

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2551)

1. ชื่อหลักสูตร

1.1 ชื่อหลักสูตรระดับมหาบัณฑิต

ชื่อภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
ชื่อภาษาอังกฤษ Master of Science Program in Microbiology

1.2 ชื่อหลักสูตรระดับดุษฎีบัณฑิต

ชื่อภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
ชื่อภาษาอังกฤษ Doctor of Philosophy Program in Microbiology

2. ชื่อปริญญา

2.1 ชื่อปริญญาระดับมหาบัณฑิต

ชื่อภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา)
ชื่อย่อ : วท.ม. (จุลชีววิทยา)
ชื่อภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Master of Science (Microbiology)
ชื่อย่อ : M.Sc. (Microbiology)

2.2 ชื่อปริญญาระดับดุษฎีบัณฑิต

ชื่อภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยา)
ชื่อย่อ : วท.ด. (จุลชีววิทยา)
ชื่อภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Doctor of Philosophy (Microbiology)
ชื่อย่อ : Ph.D. (Microbiology)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สาขาวิชาจุลชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเป็นมหาวิทยาลัยที่จัดตั้งขึ้นโดยมีภารกิจหลักคือ ผลิตและพัฒนากำลังคนระดับสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศ วิจัยและค้นคว้า เพื่อสร้างสรรค์บรรณกิจความก้าวหน้าทางวิชาการและนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนา ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ถวายทอด และพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อให้ประเทศไทยพึ่งพาตนเองทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีให้มากขึ้น ให้บริการทางวิชาการแก่ประชาชน และหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน รวมถึงการทะนุบำรุงศิลปะ และวัฒนธรรม อีกทั้งในสภาวะการณ์ปัจจุบันวิทยาการมีความเปลี่ยนแปลงและก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิทยาการทางจุลชีววิทยา ซึ่งเป็นพื้นฐานของหลายวิชา และมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ หลายด้าน เช่น **ด้านการเกษตร** สามารถนำความรู้ด้านจุลชีววิทยามาใช้ในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี การผลิตพลังงานจากวัสดุที่ได้จากการเกษตร การบำบัดของเสียจากการเลี้ยงสัตว์ การเพิ่มสารอาหารให้พืชตระกูลถั่ว **ด้านอุตสาหกรรม** ความรู้ด้านจุลชีววิทยาสามารถนำมาช่วยในการผลิต ป้องกัน และถนอมอาหาร เช่น ผัก อ อาหารหมัก น้ำปลา ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว น้ำส้มสายชู โยเกิร์ต ซีส เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ต่างๆ รวมถึงการนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสีย การผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ เอทานอล เอนไซม์ วิตามิน สารปฏิชีวนะ ไชมัน น้ำมัน กัม สารให้ความหนืด สารให้กลิ่น รส และสี เป็นต้น **ด้านสิ่งแวดล้อม** ความรู้ด้านจุลชีววิทยาสามารถนำไปช่วยทำให้ระบบนิเวศสมดุล ช่วยการบำบัดของเสียที่เป็นอันตรายโดยวิธีการทางชีวภาพ (bioremediation) ของเสียดังกล่าว เช่น คราบน้ำมัน ผงซักฟอกฟอสเฟต และกรด ส่วน **ด้านการแพทย์** การศึกษาและพัฒนาความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาเกี่ยวกับการติดเชื้อสามารถก่อให้เกิดประโยชน์สุขแก่ประชาชนทั้งในด้านการป้องกัน และการรักษา นอกจากนี้การผลิตสารสำคัญหลายชนิดทางการแพทย์ เช่น วัคซีน สารปฏิชีวนะ แอนติบอดี ฮอร์โมน เอนไซม์ ก็จะนำประโยชน์มาสู่วงการแพทย์ และสาธารณสุขเป็นอย่างมาก นอกจากความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ โดยตรงดังกล่าวข้างต้น ความรู้ทางจุลชีววิทยายังมีความสำคัญต่อการศึกษา และพัฒนาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพแขนงอื่นๆ อีกด้วย

สาขาวิชาจุลชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงจัดตั้งหลักสูตรบัณฑิตศึกษาทั้งระดับมหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาขึ้น โดยปรัชญาของหลักสูตรจะมุ่งเน้นการผลิตนักวิชาการ และนักวิชาชีพที่มีความรู้ และความสามารถระดับสูงในการสอน และการวิจัยในสาขาจุลชีววิทยา ที่มีวิชาเอกทั้งทางอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การเกษตร และการแพทย์

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. ผลิตบัณฑิตในระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาให้มีความรู้ความชำนาญ และทักษะในวิชาการและการทำวิจัยด้านจุลชีววิทยา โดยสามารถสร้างงานประยุกต์ให้กับวิทยาศาสตร์หลายแขนงที่เกี่ยวข้อง
2. ผลิตบัณฑิตในระดับดุษฎีบัณฑิต สาขา วิชา จุลชีววิทยา ให้เป็นนักวิชาการที่มีความรู้ความสามารถในเชิงวิชาการสูง มีความคิดริเริ่มทำการวิจัยได้ด้วยตนเอง สามารถปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี ร่วมกับการแสวงหาความรู้ใหม่ เพื่อนำมาประยุกต์ สร้างสรรค์ให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการทั้งด้านจุลชีววิทยา และด้านวิทยาการอื่นที่เกี่ยวข้อง
3. ผลิตงานวิจัยและพัฒนาความรู้เกี่ยวกับจุลชีววิทยา ด้านอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การเกษตร และการแพทย์ เพื่อนำประโยชน์มาสู่ประเทศชาติต่อไป

5. กำหนดการเปิดสอน

ปีการศึกษา 2551

6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

7. การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

8. ระบบการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

9. ระยะเวลาการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

10. การลงทะเบียนเรียน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

11. การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

12. อาจารย์ผู้สอน

12.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

<u>ตำแหน่ง</u>		<u>สำเร็จการศึกษา</u>			
ทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	จากสถาบัน	ปี
1. รศ.ดร.ทัศนีย์ สุโกศล*		B.Sc.	Medical Technology	Chulalongkorn University, Thailand.	1976
		M.Sc.	Tropical Medicine (Microbiology)	Mahidol University, Thailand.	1978
		Ph.D.	Tropical Medicine (Microbiology)	Mahidol University, Thailand.	1992
2. ผศ.ดร.สุรวิทย์ รอดทอง*		B.Sc.	Biology (Option Micribiology)	Kasetsart University, Thailand.	1981
		M.Sc.	Microbiology	Kasetsart University, Thailand.	1984
		PGDip.Sci. (with Credit)	Biotechnology	University of Otago, New Zealand.	1990
		Ph.D.	Microbiology	University of Otago, New Zealand.	1993
<u>ตำแหน่ง</u>		<u>สำเร็จการศึกษา</u>			
ทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	จากสถาบัน	ปี

3. ผศ.ทนาย.ดร.วิไลรัตน์ ลื่อนันต์ศักดิ์ศิริ*	B.Sc.	Medical Technology	Khon Kaen University, Thailand.	1992
	M.Sc.	Medical Biochemistry	Khon Kaen University, Thailand.	1995
	Ph.D.	Microbiology and Immunology	Virginia Commonwealth University, U.S.A.	2001
	Postdoctoral Fellow	Stem Cell and Transplantation	National Institute of Health, U.S.A.	2004
	Scientist	Stem Cell and Embryology	Oregon National Primate Research Center, U.S.A.	2005
4. อ.ดร.นวรรตน์ นันทพงษ์	B.Sc.	Microbiology	Kasetsart University, Thailand.	1999
	M.Sc.	Molecular Genetics and Genetic Engineering	Mahidol University, Thailand.	2001
	Ph.D.	Bioresources Science, Applied Microbiology	Tottori University, Japan.	2005
5. อ.ดร.พงษ์ฤทธิ์ ครอบปรัชญา	B.Sc.	Biology	Khon Kaen University, Thailand.	1989
	M.Sc.	Molecular Genetics and Genetic Engineering	Mahidol University, Thailand.	2001
	Ph.D.	Molecular Genetics and Genetic Engineering	Mahidol University, Thailand.	2007

* หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

12.2 อาจารย์ผู้สอน

ทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	จากสถาบัน	ปี
1.	รศ.ดร.กรกช อินทราพิเชฐ		Ph.D.	Molecular Biology		Lehigh University, Pennsylvania, U.S.A.	1990
2.	รศ.ดร.หนึ่ง เตียอำรุง		Dr.rer.nat	Microbiology and Molecular Biology		University of Innsbruck, Austria.	1993
3.	รศ.ดร.เจมส์ เกตุทัต-คาร์นส์		Ph.D.	Biology		University of California, San Diego, U.S.A.	1993
4.	ผศ.ดร.พาณี วรรณนิธิกุล		Ph.D.	Natural Science		Agricultural University in Szczecin, Poland.	1991

ทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	จากสถาบัน	ปี
------------	-----------	---------	---------	----------	----------------	-----------	----

5. ผศ.ดร.เบ็ญจมาศ จิตรสมบูรณ์	Ph.D.	Toxicology	Utah State University, U.S.A.	1986
6. ผศ.ดร.วารีย์ วิตจาชา	Ph.D.	Physiology	Hokkaido University, Japan.	1992
7. ผศ.ภก.ดร.เกรียงศักดิ์ เอื้อมเก็บ	Ph.D.	Pharmacology	The Robert Gordon Univer sity, United Kingdom.	1999
8. ผศ.สพญ.ดร.ศจีรา คุปพิทยานันท์	Ph.D.	Physiology	University of Liverpool, UK.	2003
9. ผศ.ดร.รุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์	Ph.D.	Physiology	The University of Edinburgh, Scotland.	2000
10. ผศ.ดร.วิภา สุจินต์	Ph.D.	Biochemistry	Department of Biochemistry, School of Medicine, Edinburgh University, UK.	1999
11. ผศ.ดร.มารีนา เกตุทัต-คาร์นส์	Ph.D.	Biology	University of California San Diego, USA.	1995
12. ผศ.ดร.ปิยะวรรณ กาสลัก	Ph.D.	Applied Bioscience and Biotechnology	Mie University, Japan.	1996
13. อ.ดร.ราเชนทร์ โกศลวิตร	Ph.D.	Anatomy	Queen's University of Belfast, Northern Ireland, U.K.	2001
14. อ.ภกญ.ดร.นวลน้อย จุฑะพงษ์	Ph.D.	Pharmacology & Toxicology	University of Mississippi, U.S.A.	2003
15. อ.ดร.รจนา โอภาสศิริ	Ph.D.	Environmental Biology	Suranaree University of Technology, Thailand.	2003

12.3 อาจารย์พิเศษ

สาขาวิชาจุลชีววิทยาจะเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย มาบรรยายพิเศษหรือให้คำปรึกษา ตลอดจนเป็นผู้ควบคุมงานวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ร่วมกับคณาจารย์ประจำตามความจำเป็น และเหมาะสม ผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว อาทิเช่น

ตำแหน่ง		สำเร็จการศึกษา			
ทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	จากสถาบัน	ปี
1.	ศ.ดร.อมเรศ ภูมรัตน์	Ph.D.	Microbiology	Michigan State University, U.S.A.	1974
2.	ศ.ดร.ศรีสิน คุสมิทธิ์	Docteur D'Etat es Sciences	Immunology	University of Paris, Paris.	1982
3.	ศ.ดร.ไพโรจน์ พุฒิมณะ	Ph.D.	Microbiology	Mahidol University, Thailand.	1978
4.	ศ.ดร.พัฒนาลัย ปานบ้านเกร็ด	Dr.Eng.	Fermentation Technology	Osaka University, Japan.	1984

ตำแหน่ง		สำเร็จการศึกษา			
ทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	จากสถาบัน	ปี

5. Prof.Dr.Don P. Wolf	Ph.D.	Biochemistry	University of Washington, U.S.A.	1967
6. Prof.Dr.Gregory Disen	Ph.D.	Physiology of Reproduction	Texas A & M University, U.S.A.	1989
7. Prof.Dr.Jonathan Keller	Ph.D.	Pharmacy	University of London, UK.	1974
8. รศ.ดร.ประภัสสร์ สีนันทน์	Ph.D.	Soil Microbiology	University of Georgia, U.S.A.	1977
9. รศ.นพ.เชิดศักดิ์ วีระบุตร	M.Sc.	Microbiology	University of New South Wales, Australia.	1980
10. รศ.ดร.ชัยศิริ วงศ์คำ	Ph.D.	Medical Sciences	University of Tsukuba, Japan.	2006
11. รศ.ดร.โสฬศ วงศ์คำ	Ph.D.	Biochemistry	Mahidol University, Thailand.	1983
12. รศ.ดร.อังคณา ฉายประเสริฐ	Ph.D.	Biology	Ruhr-University Bochum, Germany.	1983
13. รศ.ดร.สนทนา ศิริตันติก	Dr.rer.nat.	Microbiology	Rheinische Friedrich- Wilhelms Universität, Germany.	1991
14. รศ.ดร.วิจิต โรจนกิตติคุณ	Ph.D.	Medical Sciences	Yamagata University School of Medicine, Japan.	1994
15. รศ.ดร.พินทิพย์ พงษ์เพ็ชร	Ph.D.	Medical Microbiology	Texas Tech Health Sciences Center, U.S.A.	1989
16. รศ.อัจฉรา วัชรสิน	M.Sc.	Microbiology	Mahidol University, Thailand.	1983
17. ผศ.ดร.อมรรัตน์ สีสมาภรณ์	Ph.D.	Microbiology	University of Sydney, Australia.	1994
18. อ.นพ.ดร.ชวบูลย์ เดชสุขุม	Ph.D.	Pathology	Virginia Commonwealth University, U.S.A.	2000
19. อ.ทพ.ดร.สมเกียรติ เหลืองไพริน	Ph.D.	Microbiology and Immunology	University of Louisville, U.S.A.	2002
20. อ.ภกญ.ดร.จิราภรณ์ สุขุมาวาสี	Ph.D.	Biotechnology	Nagoya University, Japan.	1988

13. จำนวนนักศึกษา

ปีการศึกษา	ระดับ	จำนวน นศ. ที่คาดว่าจะรับ	จำนวน นศ. ที่คาดว่าจะจบ
2551	มหาบัณฑิต	5	-
	ดุษฎีบัณฑิต	10	-
2552	มหาบัณฑิต	5	5
	ดุษฎีบัณฑิต	10	-
2553	มหาบัณฑิต	5	5
	ดุษฎีบัณฑิต	10	10
2554	มหาบัณฑิต	5	5
	ดุษฎีบัณฑิต	10	10
2555	มหาบัณฑิต	5	5
	ดุษฎีบัณฑิต	10	10

14. สถานที่และอุปกรณ์

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของ อาคารเรียนรวม ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา บรมราชินีนาถ ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

15. ห้องสมุด

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา ของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีเอกสารสิ่งพิมพ์ สื่อการศึกษาและบริการสารสนเทศ ดังนี้ มีตำราเรียนทางวิชาจุลชีววิทยา ชีววิทยา ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ ประสาทวิทยา เซลล์ต้นกำเนิดทางการแพทย์ ภูมิคุ้มกันวิทยา อนุชีววิทยาเซลล์ต้นกำเนิด และสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ จำนวนมากกว่า 1,000 รายการ และในการวิจัยนักศึกษาสามารถค้นคว้าเพิ่มเติม ได้ในวารสารทาง ด้านชีวเคมี วิทยาภูมิคุ้มกัน เทคโนโลยีชีวภาพ และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีอยู่จำนวนมาก

นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย มีระบบเครือข่ายสายใยแก้วและคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Internet โดยผ่านระบบงานสื่อสารผ่านดาวเทียมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

16. งบประมาณ

ใช้งบประมาณประจำปีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

17. หลักสูตร

17.1 ระดับมหาบัณฑิต

การศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะสอดคล้องตาม แผน ก ที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กล่าวคือ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แผนการศึกษามีให้เลือก 2 แผน คือ แผน ก แบบ ก 1 และ แบบ ก 2 การเลือกแผนการศึกษาของผู้เข้าศึกษาแต่ละรายให้ขึ้นอยู่กับความเห็นชอบของสาขาวิชา โดยที่ แผน ก แบบ ก 1 เป็นแผนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต ทั้งนี้ สาขาวิชาจะกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นด้วยก็ได้ โดยไม่นับหน่วยกิตแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

สำหรับแผน ก แบบ ก 2 ประกอบด้วยการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และการศึกษางานรายวิชาไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

โครงสร้างของหลักสูตร (แผน ก แบบ ก 2) ประกอบด้วย

วิชาแกน	ไม่น้อยกว่า	16 หน่วยกิต (รวมวิชาสัมมนา 3 หน่วยกิต)
วิชาบังคับเลือก	ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต (โดยมีวิชา Special Topics ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต โดยอยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา)
วิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
	รวมไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต

หมายเหตุ : นักศึกษาควรเข้าร่วมการสัมมนาทุกภาคการศึกษา

นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชา บังคับเลือก ที่มีรหัสวิชาสูงกว่าระดับมหาบัณฑิตได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา รายวิชา บังคับเลือก สามารถที่จะเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม และหัวข้อวิจัยของนักศึกษา

ในหมวดวิชาเลือก นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใดที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีในระดับบัณฑิตศึกษาของสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

17.2 ระดับดุษฎีบัณฑิต

การศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต จะสอดคล้องตามแผนการศึกษาที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กล่าวคือ แผนการศึกษามีให้เลือก 2 แบบ คือ แบบ 1 และแบบ 2 การเลือกแผนการศึกษาของผู้เข้าศึกษาแต่ละรายให้ขึ้นอยู่กับความเห็นชอบของสาขาวิชา โดยที่วิทยานิพนธ์ในทั้งสองแผนการศึกษาต้องมีคุณภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน

แบบ 1 - เนื้อหาของหลักสูตรคือ เน้นการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น โดยที่วิทยานิพนธ์ต้องก่อให้เกิดความรู้ใหม่ หรือการค้นพบสิ่งใหม่ทางวิชาการ สาขาวิชาอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรม รมทางวิชาการอื่นด้วยก็ได้ โดยไม่นับหน่วยกิตแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แบบ 1.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาต่อจากปริญญาโท ต้องมีงานวิทยานิพนธ์ที่มีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 64 หน่วยกิต

แบบ 2 - เนื้อหาของหลักสูตรประกอบด้วยการศึกษาทั้งงานรายวิชา และการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ

แบบ 2.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาต่อจากปริญญาโท ต้องทำวิทยานิพนธ์ที่มีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า 64 หน่วยกิต โดยแยกเป็น

วิชาแกน	ไม่น้อยกว่า	14 หน่วยกิต (รวมวิชาสัมมนา 5 หน่วยกิต)
วิชาบังคับเลือก	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต (โดยมีวิชา Special Topics ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต โดยอยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา)
วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
	รวมไม่น้อยกว่า	64 หน่วยกิต

แบบ 2.2 สำหรับผู้เข้าศึกษาต่อจากปริญญาตรี ต้องทำวิทยานิพนธ์ที่มีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 64 หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาไม่น้อยกว่า 32 หน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต โดยแยกเป็น

วิชาแกน	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต (รวมวิชาสัมมนา 5 หน่วยกิต)
วิชาบังคับเลือก	ไม่น้อยกว่า	14 หน่วยกิต (โดยมีวิชา Special Topics ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต โดยอยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา)
วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	64 หน่วยกิต
	รวมไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต

หมายเหตุ : 1. นักศึกษาควรเข้าร่วมการสัมมนาทุกภาคการศึกษา
2. นักศึกษาที่ยังไม่ผ่านวิชาจุลชีววิทยาต้องลงทะเบียนเรียน 104201 จุลชีววิทยา และ 104202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

17.3 รายวิชา

แบ่งเป็นงานรายวิชาแกน (รวมวิชาสัมมนา) งานรายวิชาบังคับเลือก และวิทยานิพนธ์
ความหมายของรหัสรายวิชา และเลขประกอบหน่วยกิต

ตัวเลขของรหัสรายวิชามีความหมายดังนี้

ตัวเลขตำแหน่งที่	1	หมายถึง	สำนักวิชาที่รับผิดชอบ เช่น เลข 1 หมายถึง สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ เลข 3 หมายถึง สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
ตัวเลขตำแหน่งที่	2 และ 3	หมายถึง	สาขาวิชาที่รับผิดชอบ เช่น 104 หมายถึง สาขาวิชาชีววิทยา 108 หมายถึง สาขาวิชาจุลชีววิทยา 109 หมายถึง สาขาวิชาชีวเคมี 304 หมายถึง สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ 315 หมายถึง สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ตัวเลขตำแหน่งที่	4	หมายถึง	ระดับของงานรายวิชา เช่น เลข 5 หมายถึง วิชาการระดับปริญญาตรีชั้นสูง เลข 6 หมายถึง วิชาการระดับปริญญาโท เลข 7 หมายถึง วิชาการระดับปริญญาโท เลข 8-9 หมายถึง วิชาการระดับปริญญาเอก
ตัวเลขตำแหน่งที่	5	หมายถึง	กลุ่มวิชาย่อย ดังนี้ เลข 0 หมายถึง วิชาแกน เลข 1 หมายถึง วิชาบังคับเลือกทั่วไป เลข 2 หมายถึง วิชาด้านสิ่งแวดล้อม เลข 3 หมายถึง วิชาด้านอุตสาหกรรม เลข 4 หมายถึง วิชาด้านการแพทย์ เลข 6 หมายถึง วิชาปัญหาพิเศษ เลข 7 หมายถึง วิชาหัวข้อพิเศษ เลข 8 หมายถึง วิชาสัมมนา เลข 9 หมายถึง วิทยานิพนธ์
ตัวเลขตำแหน่งที่	6	หมายถึง	ลำดับที่ในกลุ่มวิชา

17.3.1 รายวิชาแกน

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาด้วยตนเอง)

104602	วิธีวิจัยและสถิติในชีววิทยาสิ่งแวดล้อม (Research Methods and Statistics in Environmental Biology)	4(4-0-8)
104685	เทคโนโลยีสารสนเทศทางชีววิทยา (Biological Information Technology)	4(3-3-8)
104750	ชีววิทยาของเซลล์ระดับสูง (Advanced Cell Biology)	4(4-0-8)
104852	หลักการเบื้องต้นของเทคนิคในการศึกษาอนุชีววิทยา (Principles in Molecular Biology Techniques)	3(3-0-6)
108781	สัมมนา 1 (Seminar 1)	1(1-0-6)
108782	สัมมนา 2 (Seminar 2)	1(1-0-6)
108783	สัมมนา 3 (Seminar 3)	1(1-0-6)
108784	สัมมนา 4 (Seminar 4)	1(1-0-6)
108785	สัมมนา 5 (Seminar 5)	1(1-0-6)
109700*	ชีวเคมีระดับบัณฑิตศึกษา (Graduate Biochemistry)	4(4-0-8)
304531*	เครื่องมือวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnological Instrumentation)	3(2-3-0)

17.3.2 รายวิชาบังคับเลือก

17.3.2.1 วิชาบังคับเลือกทั่วไป

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาด้วยตนเอง)

108610	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Physiology)	3(3-0-6)
108611	การใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron Microscopy)	2(1-3-6)
108612	จุลชีววิทยาสุขภาพ (Sanitary Microbiology)	3(3-0-6)
108613	การจัดการระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Quality-System Management of Microbiological Laboratory)	3(2-3-4)
108710	เทคโนโลยีจุลินทรีย์ (Microbial Technology)	3(3-0-6)
108711	ชีววิทยาระดับโมเลกุลของแบคทีเรียกรดแล็กติก (Molecular Biology of Lactic Acid Bacteria)	3(3-0-6)
304512*	ชีววิทยาระดับโมเลกุล และเทคโนโลยีการตัดต่อ ดีเอ็นเอ (Molecular Biology and Recombinant DNA Technology)	4(4-0-12)
315611*	จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง (Advanced Food Microbiology)	3(3-0-6)

17.3.2.2 วิชาบังคับเลือกด้านสิ่งแวดล้อม และการเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาด้วยตนเอง)

108620	จุลชีววิทยาน้ำ (Aquatic Microbiology)	3(3-0-6)
108621	จุลชีววิทยาดิน (Soil Microbiology)	3(3-0-6)

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาด้วยตนเอง)

104712 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม
(Environmental Microbiology) 3(3-0-6)

17.3.2.3 วิชาบังคับเลือกด้านอุตสาหกรรม และการเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาด้วยตนเอง)

108630 จุลชีววิทยานมและผลิตภัณฑ์นม
(Dairy Microbiology) 3(3-0-6)

108730 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
(Industrial Microbiology) 3(3-0-6)

108731 จุลชีววิทยาสำหรับโรงงาน
(Microbiology for Factory) 3(3-0-6)

17.3.2.4 วิชาบังคับเลือกด้านการแพทย์

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาด้วยตนเอง)

108740 จุลชีววิทยาการแพทย์
(Medical Microbiology) 4(4-0-8)

108741 ภูมิคุ้มกันวิทยา
(Immunology) 3(3-0-6)

108742 ปรสิตวิทยาการแพทย์
(Medical Parasitology) 4(4-0-8)

108743 เซลล์ต้นกำเนิดทางการแพทย์
(Stem Cell in Medicine) 4(4-0-8)

108744 เซลล์ต้นกำเนิดทางการแพทย์ขั้นสูง
(Advanced Stem Cells in Medicine) 4(4-0-8)

108745 อณูชีววิทยาเซลล์ต้นกำเนิด
(Molecular Stem Cell Biology) 4(4-0-8)

17.3.2.5 วิชาปัญหาพิเศษ และหัวข้อพิเศษ

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

108761	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา 1 (Special Problems in Microbiology 1)	3(0-9-9)
108762	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา 2 (Special Problems in Microbiology 2)	3(0-9-9)
108771	หัวข้อพิเศษทางแบคทีเรียวิทยา (Special Topics in Bacteriology)	3(3-0-6)
108772	หัวข้อพิเศษทางเชื้อราวิทยา (Special Topics in Mycology)	3(3-0-6)
108773	หัวข้อพิเศษทางไวรัสวิทยา (Special Topics in Virology)	3(3-0-6)
108774	หัวข้อพิเศษทางปรสิตวิทยา (Special Topics in Parasitology)	3(3-0-6)
108775	หัวข้อพิเศษทางภูมิคุ้มกันวิทยา (Special Topics in Immunology)	3(3-0-6)

17.3.2.6 รายวิชาเลือกเสรี

รายวิชาใดๆ ของสาขาวิชาจุลชีววิทยา หรือของสาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หรือของสถาบันอื่น ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชาฯ

17.3.2.7 รายวิชาวิทยานิพนธ์

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

108898	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (แบบ ก 1) (M.Sc. Thesis (Scheme A1))	48
108899	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (แบบ ก 2) (M.Sc. Thesis (Scheme A2))	18

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติการ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

108997	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (แบบ 2.2) (Ph.D. Thesis (Scheme 2.2))	64
108998	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (แบบ 1.1) (Ph.D. Thesis (Scheme 1.1))	64
108999	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (แบบ 2.1) (Ph.D. Thesis (Scheme 2.1))	48

หมายเหตุ : * หมายถึงวิชาของสาขาวิชาอื่น

17.4 แผนการศึกษา

แผนการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (แผน ก แบบ ก 2)

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วยกิต
1	104750 ชีววิทยาของเซลล์ระดับสูง (Advanced Cell Biology) 109700 ชีวเคมีระดับบัณฑิตศึกษา (Graduate Biochemistry) 108781 สัมมนา 1 (Seminar 1) วิชาเลือกเสรี (≥ 3 หน่วยกิต)	4(4-0-8) 4(4-0-8) 1(1-0-6)	108782 สัมมนา 2 (Seminar 2) 104602 วิจัยและสถิติในชีววิทยา สิ่งแวดล้อม (Research Methods and Statistics in Environmental Biology) (วิชาแกนอื่นตามความเหมาะสม) 108710 เทคโนโลยีจุลินทรีย์ (Microbial Technology) วิชาบังคับเลือก	1(1-0-6) 4(4-0-8) 3(3-0-6)	108783 สัมมนา 3 (Seminar 3) วิชาบังคับเลือก (≥ 7 หน่วยกิต) (และ/หรือสอบประมวลความรู้)	1(1-0-6)
2	108899 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (M.Sc.Thesis) (และ/หรือสอบประมวลความรู้)		108899 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (M.Sc.Thesis)		108899 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (M.Sc.Thesis) (สอบวิทยานิพนธ์)	

แผนการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (แบบ 2.2)

สำหรับผู้ศึกษาต่อจากระดับปริญญาตรี

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วยกิต
1	104750 ชีววิทยาของเซลล์ระดับสูง (Advanced Cell Biology) 109700 ชีวเคมีระดับบัณฑิตศึกษา (Graduate Biochemistry) วิชาเลือกเสรี (≥ 2 หน่วยกิต) 108781 สัมมนา 1 (Seminar 1)	4(4-0-8) 4(4-0-8) 1(1-0-6)	108782 สัมมนา 2 (Seminar 2) 104602 วิจัยและสถิติในชีววิทยา สิ่งแวดล้อม (Research Methods and Statistics in Environmental Biology) (วิชาแกนอื่นตามความเหมาะสม) 108710 เทคโนโลยีจุลินทรีย์ (Microbial Technology) วิชาบังคับเลือก	1(1-0-6) 4(4-0-8) 3(3-0-6)	108783 สัมมนา 3 (Seminar 3) วิชาบังคับเลือก (≥ 6 หน่วยกิต) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	1(1-0-6)
2	108784 สัมมนา 4 (Seminar 4) วิชาบังคับเลือก (≥ 6 หน่วยกิต) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	1(1-0-6)	108785 สัมมนา 5 (Seminar 5) 108997 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	1(1-0-6)	108997 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	
3,4,5	108997 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis)		108997 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis)		108997 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (สอบวิทยานิพนธ์)	

แผนการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (แบบ 2.1)
 สำหรับผู้ศึกษาต่อจากระดับปริญญาโท

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วยกิต
1	วิชาแกน(≥ 3 หน่วยกิต) วิชาบังคับเลือก(≥ 4 หน่วยกิต) 108781 สัมมนา 1 (Seminar 1)	1(1-0-6)	108782 สัมมนา 2 (Seminar 2) วิชาแกน(≥ 2 หน่วยกิต) วิชาบังคับเลือก(≥ 2 หน่วยกิต)	1(1-0-6)	108783 สัมมนา 3 (Seminar 3) 108999 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	1(1-0-6)
2	108784 สัมมนา 4 (Seminar 4) 108999 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	1(1-0-6)	108785 สัมมนา 5 (Seminar 5) 108999 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	1(1-0-6)	108999 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (และ/หรือสอบวัดคุณสมบัติ)	
3	108999 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis)		108999 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis)		108999 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D. Thesis) (สอบวิทยานิพนธ์)	

17.5 คำอธิบายรายวิชา

108610 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์

3(3-0-6)

(Microbial Physiology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา และ 102201 ชีวเคมี หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบ
ของสาขาวิชาฯ

การศึกษาระบวนการทางเมแทบอลิซึมและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ ของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์ไโคเนติกของการเจริญและผลผลิตจากการเจริญของจุลินทรีย์นั้นปฏิบัติการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ เฉพาะชนิดที่ขึ้นประโยชน์แก่เทคโนโลยีกระบวนการชีวภาพการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และการปรับสภาพของเซลล์จุลินทรีย์

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำ จุลินทรีย์ (2 ชั่วโมง)
2. โครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)
3. การเจริญของเซลล์จุลินทรีย์และการวัดการเจริญของจุลินทรีย์ (4 ชั่วโมง)
4. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)
5. การวิเคราะห์ไโคเนติกของการเจริญและผลผลิตจากการเจริญของจุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)
6. แบบแผนเกี่ยวกับกระบวนการสร้างและสลายสารของจุลินทรีย์ (9 ชั่วโมง)
การหายใจ
การหมัก
เมทาโนเจนีซิส
การสังเคราะห์แสง
การตรึงไนโตรเจน
7. สารพิษจากจุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)
8. การดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (3 ชั่วโมง)
การตอบสนองของความกดดัน เช่น การช็อคจากความร้อนหรือความเย็น
และสภาวะที่มีสารอาหารจำกัด เป็นต้น การปรับตัวทางพันธุกรรม
9. การควบคุมการแสดงออกของจีน (3 ชั่วโมง)
10. การสร้างสปอร์ของแบคทีเรียและการเปลี่ยนสภาพของเซลล์ของจุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)

108610 Microbial Physiology

3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology and 102201 Biochemistry or equivalent,
or by consent of the school

The metabolic (enzymatic) pathways by which microorganisms obtain, process, and store substances and energy used for synthesis; and on the synthetic pathways by which these substances and energy are utilized. Factors affecting growth. Kinetic analyses of microbial growth and product formation. The occurrence of biological reactions of particular microorganisms and their environment will be emphasized, as well as those organisms and metabolic schemes of current or potential usefulness in bioprocess technology. The stringent response, and autoregulatory phenomena.

Course Outline

- | | |
|--|-----------|
| 1. Introduction | (2 hours) |
| Microorganisms | |
| 2. Microbial cell structure and function | (3 hours) |
| 3. Growth of cells and populations, and microbial growth measurement | (4 hours) |
| 4. Factors affecting growth | (3 hours) |
| 5. Kinetic analyses of microbial growth and product formation | (3 hours) |
| 6. Metabolic schemes of microorganisms | (9 hours) |
| Respiration | |
| Fermentation | |
| Methanogenesis | |
| Photosynthesis | |
| Nitrogen fixation | |
| 7. Microbial toxin | (3 hours) |
| 8. Life in extreme environments | (3 hours) |
| Stress responses (e.g. Heat-shock, cold-shock, nutrient limitation) | |
| Genetic adaptation | |
| 9. Regulation of gene expression | (3 hours) |
| 10. Bacterial sporulation and microbial cellular differentiation | (3 hours) |

108611 การใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน **3(2-3-6)**
(Electron Microscopy)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฯ

การศึกษากาตฤษฎีและปฏิบัติการเกี่ยวกับหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอน การใช้ การรักษา และการปรับกล้อง การเตรียมตัวอย่างทางชีววิทยาเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์ภาพ และการเตรียมอิเล็กตรอนไมโครกราฟ

เค้าโครงรายวิชา	บรรยาย	ปฏิบัติการ
1. หลักการ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) แบบส่องกราด (SEM) และแบบอื่นที่มีการพัฒนาขึ้น เช่น แบบส่องผ่านและส่องกราด (STEM)	(6 ชั่วโมง)	(6 ชั่วโมง)
2. การเตรียมตัวอย่างทางชีววิทยาเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน	(10 ชั่วโมง)	(6 ชั่วโมง)
3. วิธีการใช้และการรักษากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) และ แบบส่องกราด (SEM)	(5 ชั่วโมง)	(12 ชั่วโมง)
4. การวิเคราะห์ภาพและการเตรียมอิเล็กตรอนไมโครกราฟ	(3 ชั่วโมง)	(6 ชั่วโมง)

108611 Electron Microscopy

3(2-3-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Study of electron microscope in theory and practice covering operation, maintenance and calibration of electron microscopes; preparation of biological specimens for investigation using electron microscopes, analysis of image and preparation of the electron micrograph.

Course Outline	Lecture	Laboratory
1. Principles and structures of transmission electron microscope (TEM), scanning electron microscope (SEM), and other developed electron microscopes e.g. scanning transmission electron microscope (STEM)	(6 hours)	(6 hours)
2. Preparation of biological specimens for investigation using electron microscopes	(10 hours)	(12 hours)
3. Operation, maintenance, and calibration of TEM and SEM	(5 hours)	(9 hours)
4. Analysis of image and preparation of electron micrograph	(3 hours)	(9 hours)

108612 จุลชีววิทยาสุขาภิบาล
(Sanitary Microbiology)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหลักการสุขาภิบาลโดยเน้นการนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อจัด
ปัญหาด้านสาธารณสุขการติดเชื้อ โดยรวมกฎข้อบังคับของรัฐด้านสาธารณสุข มีการปฏิบัติงาน
ภาคสนาม

เค้าโครงรายวิชา

1. หลักการสุขาภิบาลในโรงงานทั่วไป (2 ชั่วโมง)
2. จุลินทรีย์และตำแหน่งที่มักพบเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขในโรงงาน (4 ชั่วโมง)
3. โรคและการติดเชื้อ (6 ชั่วโมง)
4. การแพร่กระจายและการติดต่อของโรค (4 ชั่วโมง)
5. การควบคุมป้องกันการแพร่กระจายของจุลินทรีย์ในโรงงาน และสัตว์ปัญหา (3 ชั่วโมง)
(เช่น หนู แมลงสาบ แมลงวัน มด) ที่เกี่ยวข้องกับสุขาภิบาล (3 ชั่วโมง)
6. การวิเคราะห์และควบคุมจุดวิกฤติ (HACCP) (2 ชั่วโมง)
7. หลักการฆ่าเชื้อในโรงงาน (3 ชั่วโมง)
8. การจัดการของเสียในเชิงสุขาภิบาล (3 ชั่วโมง)
9. สุขาภิบาลน้ำใช้ในโรงงาน (3 ชั่วโมง)
10. สุขอนามัยของพนักงาน (3 ชั่วโมง)
11. กฎข้อบังคับของรัฐด้านสาธารณสุข (3 ชั่วโมง)

108612 Sanitary Microbiology

3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Study of sanitation principles with the emphasis on the application in microorganism-involved factory to prevent and control public health problems of infectious diseases. Field trip is included.

Course Outline

1. Sanitation principles in general factory (2 hours)
2. Microorganisms and their often-found contamination points of public health concern (4 hours)
3. Infectious diseases: control and prevention (6 hours)
4. Spread and transmission of the diseases (4 hours)
5. Control and Prevention of microbes and pests in factory
6. Hazard analysis of critical control points (HACCP) (3 hours)
7. Principles of sterilization in factory (3 hours)
8. Principles of waste treatment concerned with factory (2 hours)

sanitation

9. Sanitation of factory water (3 hours)
10. Worker hygiene (3 hours)
11. Public health law (3 hours)

108613 การจัดการระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา 3(2-3-4)
(Quality-System Management of Microbiological Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาเกี่ยวกับหลักการควบคุมคุณภาพ และรับรองห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยา การจัดทำเอกสารระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ (เช่นคู่มือคุณภาพ วิธีปฏิบัติ แบบฟอร์มบันทึก) การบำรุงรักษา การสอบเทียบเครื่องมือ และการศึกษาข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ และสอบเทียบ

เค้าโครงรายวิชา

หัวข้อบรรยาย

1. การรับรองห้องปฏิบัติการ: (3 ชั่วโมง)
ความเป็นมาการรับรอง ข้อกำหนดทางกฎหมาย ความต้องการของคู่ค้า ISO 9000 ISO/IEC guide 25
2. การจัดการระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล แนวคิดเกี่ยวกับ (12 ชั่วโมง)
คุณภาพ บุคลากร และหน้าที่ การฝึกอบรม สถานที่และสภาวะแวดล้อม เครื่องมือ และวัสดุอ้างอิง ความสอบกลับได้และการสอบเทียบ วิธีทดสอบ การจัดการ ตัวอย่าง การบันทึกและรายงานผล การควบคุมคุณภาพภายใน ระบบคุณภาพ และ เอกสาร การรักษาระบบคุณภาพ
3. การบำรุงรักษาและสอบเทียบเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา หม้อหนึ่ง (3 ชั่วโมง)
ความดันไอ เครื่องซั่ง กล้องจุลทรรศน์ เครื่องวัดพีเอช อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ตู้อบ ตู้ปลอดเชื้อ เครื่องแก้ว และเครื่องแก้วตวงวัด
4. การเก็บรักษาจุลินทรีย์อ้างอิง (3 ชั่วโมง)

ปฏิบัติการ

1. การเขียน ผังองค์กร และ การบรรยายลักษณะงาน (3 ชั่วโมง)
2. การเขียนวิธีปฏิบัติงาน SOP เช่น วิธีทดสอบการใช้เครื่องมือ (6 ชั่วโมง)
3. แบบฟอร์มบันทึก เช่น แบบประวัติเครื่องมือ บันทึกข้อมูลการทดลอง (6 ชั่วโมง)
4. การตรวจติดตามคุณภาพภายใน เช่นการเขียน แผนการตรวจติดตาม การเขียน (6 ชั่วโมง)
รายงานข้อบกพร่อง
5. การสอบเทียบเครื่องแก้ว (3 ชั่วโมง)

- | | |
|--|-------------|
| 6. การสอบเทียบเครื่องมือ | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การตรวจสอบคุณภาพอากาศในห้องปฏิบัติการ | (6 ชั่วโมง) |

108613 Quality-System Management of Microbiological Laboratory 3(2-3-4)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Study of quality assurance and certification of microbiological laboratory: management of laboratory accreditation and documentation; maintenance, verification and calibration for instruments.

Course Outline

LECTURE

- | | |
|---|------------|
| 1. Introduction to laboratory accreditation (history of accreditation, legal requirements, customer requirements, ISO 9000, ISO/IEC guide 25) | (3 hours) |
| 2. Quality system management in laboratory (quality standards, quality concepts, quality costs, staffs resources and responsibility, management of staff training, lab accommodation and environment, equipment management and reference materials, measurement, trace ability and calibration, test methods, management of test items, records and reports, lab quality control, quality system and its documentation, maintaining the quality system) | (12 hours) |
| 3. Maintenance and calibration for microbiological laboratory instruments: (autoclave, balance, microscope, pH meter, water bath, hot air oven, laminar flow carbine, volumetric and other glasswares) | (6 hours) |
| 4. Management of reference microbial strains | (3 hours) |

LABORATORY

- | | |
|---|-----------|
| 1. Organization chart and job description | (3 hours) |
| 2. SOP/ work instruction, e.g. test method, equipment operation | (6 hours) |
| 3. Work sheet, e.g. equipment record form, data worksheet | (6 hours) |
| 4. Internal audit, e.g. audit plan, non-compliance report | (6 hours) |
| 5. Glassware calibration | (3 hours) |
| 6. Maintenance, verification and calibration of equipment, e.g. autoclave | (6 hours) |
| 7. Inspection of accommodation and environment, e.g. air quality monitoring | (6 hours) |

108620 จุลชีววิทยาน้ำ 3(3-0-6)
(Aquatic Microbiology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา
 การศึกษาเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่พบในทะเล น้ำจืด และสภาวะแวดล้อมธรรมชาติที่รุนแรง
 รวมถึงสภาวะที่มนุษย์สร้างขึ้น กระบวนการชีวเคมีและกระบวนการระดับโมเลกุลซึ่งเป็นผลจาก
 ปฏิกริยาเชิงวิวัฒนาการระหว่างจุลินทรีย์และสิ่งแวดล้อม

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|---|-------------|
| 1. บทนำ | (1 ชั่วโมง) |
| 2. สิ่งแวดล้อมน้ำจืด | (3 ชั่วโมง) |
| 3. สิ่งแวดล้อมน้ำทะเล | (2 ชั่วโมง) |
| 4. วิชาจุลินทรีย์ในน้ำ | (5 ชั่วโมง) |
| 5. กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับวงจรธาตุในทะเลและทะเลสาบ | (6 ชั่วโมง) |
| 6. จุลชีววิทยาของน้ำในดิน | (3 ชั่วโมง) |
| 7. กระบวนการของจุลินทรีย์ในตะกอนที่มีน้ำท่วม | (3 ชั่วโมง) |
| 8. จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง | (3 ชั่วโมง) |
| 9. เชื้อก่อโรคในน้ำ | (4 ชั่วโมง) |
| 10. การประยุกต์:
มลภาวะในระบบน้ำ
การบำบัดน้ำเสีย | (6 ชั่วโมง) |

108620 Aquatic Microbiology

3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Dealing with microorganisms found in both marine and freshwater including in extreme and man-made systems. The biochemical and molecular process resulting from evolutionary interactions of microorganisms with their complex environments are also emphasized.

Course Outline

- | | |
|---|-----------|
| 1. Introduction | (1 hour) |
| 2. Freshwater environment | (3 hours) |
| 3. Marine environment | (2 hours) |
| 4. Methods for studying aquatic microorganisms | (5 hours) |
| 5. Microbial activities involved with element cycles in the marine environment and lake | (6 hours) |
| 6. Groundwater microbiology | (3 hours) |
| 7. Microbial processes in marsh sediments | (3 hours) |

- | | |
|--|-----------|
| 8. Microorganisms in extreme environments | (3 hours) |
| 9. Pathogens in water | (4 hours) |
| 10. Applications: Sewage treatment, Pollution of aquatic systems | (6 hours) |

108621 จุลชีววิทยาดิน **3(3-0-6)**
(Soil Microbiology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา
การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของจุลินทรีย์ในดิน การเจริญและการอยู่รอด วิธี
การศึกษาและตรวจหาจุลินทรีย์ในดิน บทบาท ความสำคัญ และกระบวนการที่เกิดจากจุลินทรีย์ในดิน

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|---|-------------|
| 1. บทนำ | (1 ชั่วโมง) |
| 2. ดินในเชิงที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ | (2 ชั่วโมง) |
| 3. ความหลากหลายของจุลินทรีย์ในดิน | (6 ชั่วโมง) |
| 4. การเจริญและการอยู่รอดของจุลินทรีย์ในดิน | (3 ชั่วโมง) |
| 5. วิธีศึกษาและตรวจหาจุลินทรีย์ในดิน | (6 ชั่วโมง) |
| 6. อันตรกิริยาระหว่างพืชและจุลินทรีย์ | (4 ชั่วโมง) |
| 7. ไมคอร์ไรซา | (4 ชั่วโมง) |
| 8. วงจรคาร์บอน | (2 ชั่วโมง) |
| 9. วงจรไนโตรเจน | (3 ชั่วโมง) |
| 10. วงจรของธาตุอื่น ได้แก่ กำมะถัน เหล็ก เป็นต้น | (2 ชั่วโมง) |
| 11. หัวข้อพิเศษ: การย่อยสลายทางชีวภาพ การปล่อยจุลินทรีย์ที่ผ่านการดัดแปลงทางพันธุกรรม | (3 ชั่วโมง) |

108621 Soil Microbiology **3(3-0-6)**

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Dealing with soil as a microbial habitat, microbial diversity in soil, and microbial processes in the soil environment.

Course Outline

- | | |
|---|-----------|
| 1. Introduction | (1 hour) |
| 2. Soil as a microbial habitat | (2 hours) |
| 3. Microbial diversity in soil | (6 hours) |
| 4. Microbial growth and survival in soil | (3 hours) |
| 5. Methods for studying and detecting soil microorganisms | (6 hours) |

6. Plant-microbe interactions	(4 hours)
7. Mycorrhizas	(4 hours)
8. Carbon cycle	(2 hours)
9. Nitrogen cycle	(3 hours)
10. Other element cycles, e.g. sulfur and iron	(2 hours)
11. Special topics: biodegradation, release of genetically engineered microbes	(3 hours)

108630 จุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม **3(3-0-6)**
(Dairy Microbiology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษานี้มุ่งเน้นการศึกษาด้านจุลินทรีย์ในนมและผลิตภัณฑ์นม การควบคุมและทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียของนมและผลิตภัณฑ์นม และ/หรือเป็นสาเหตุของการเกิดโรคแก่ผู้บริโภค จุลินทรีย์สแตรโตคอคคัสในการผลิตผลิตภัณฑ์นม มาตรฐานและคุณภาพทางจุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม

เค้าโครงรายวิชา

1. นมและการแปรรูปนม	(2 ชั่วโมง)
2. จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับนม	(5 ชั่วโมง)
3. วิธีตรวจหา/ตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมดและจุลินทรีย์เฉพาะกลุ่ม (รวมถึงจุลินทรีย์ก่อโรคเต้านมอักเสบ) ในนมและผลิตภัณฑ์นม	(6 ชั่วโมง)
4. การควบคุมและทำลายจุลินทรีย์ในนมและผลิตภัณฑ์นม	(5 ชั่วโมง)
5. จุลินทรีย์สแตรโตคอคคัส	(6 ชั่วโมง)
ชนิด	
เมแทบอลิซึม	
ไวรัสทำลายแบคทีเรีย	
6. เทคโนโลยีของจุลินทรีย์สแตรโตคอคคัส และการใช้จุลินทรีย์สแตรโตคอคคัสในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นม	(4 ชั่วโมง)
7. ปัญหาทางจุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม	(4 ชั่วโมง)
8. มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม	(2 ชั่วโมง)
9. การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมนมและผลิตภัณฑ์นม	(2 ชั่วโมง)

108630 Dairy Microbiology **3(3-0-6)**

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

The course focuses on the impact of microorganisms on milk and milk products. Control and destruction of spoilage and/or pathogenic microorganisms. Starter cultures for the production of milk products. Microbiological standards and quality of dairy products.

Course Outline

- | | |
|---|-----------|
| 1. Milk and milk processing | (2 hours) |
| 2. Microorganisms associated with milk | (5 hours) |
| 3. Methods for determining/enumerating total microorganisms and specific microbial groups including mastitis pathogens, in milk and milk products | (6 hours) |
| 4. Control and destruction of microorganisms in milk and milk products | (5 hours) |
| 5. Starter cultures: types, metabolism, bacteriophage | (6 hours) |
| 6. Starter culture technology and applications in dairy industry | (4 hours) |
| 7. Microbiological problems in milk and milk products | (4 hours) |
| 8. Microbiological standards of milk and milk products | (2 hours) |
| 9. Quality control in the dairy industry | (2 hours) |

108710 เทคโนโลยีจุลินทรีย์ **3(3-0-6)**
(Microbial Technology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา
การศึกษาหลักการเทคโนโลยีใหม่ และที่นิยมใช้ที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ตามธรรมชาติ และที่
ปรับแต่งทางพันธุวิศวกรรม ทั้งในด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|--|-------------|
| 1. เทคโนโลยีการหมัก | (8 ชั่วโมง) |
| 2. เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์ | (4 ชั่วโมง) |
| 3. เทคโนโลยีการสร้างวัคซีนต้านไวรัส และมะเร็ง | (2 ชั่วโมง) |
| 4. การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม | (2 ชั่วโมง) |
| 5. การถ่ายยีนเข้าสู่พืช และจุลินทรีย์เพื่อประโยชน์ทางเกษตร | (2 ชั่วโมง) |
| 6. เทคโนโลยีไรโซเบีย | (8 ชั่วโมง) |
| 7. การตรวจจุลินทรีย์ก่อโรคด้วยวิธีที่รวดเร็ว | (6 ชั่วโมง) |
| 8. พลาสติกจากจุลินทรีย์ | (2 ชั่วโมง) |
| 9. เทคนิคหลักในการตรวจหาสารพิษ | (2 ชั่วโมง) |

108710 Microbial Technology **3(3-0-6)**

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Study of commonly used and/or newly discovered technological principles to both naturally occurring and genetically engineered microorganisms in fields of industry, agriculture, medicine, and environment.

Course Outline

- | | |
|--|-----------|
| 1. Fermentation technology | (8 hours) |
| 2. Strain improvement technology | (4 hours) |
| 3. Production technology for anti-virus and cancer | (2 hours) |
| 4. Microbial application for environment | (2 hours) |
| 5. Agriculture application of gene transfer in plant and microbe | (2 hours) |
| 6. Rhizobium technology | (8 hours) |
| 7. Rapid diagnostics for pathogen | (6 hours) |
| 8. Microbial plastic | (2 hours) |
| 9. Principle microbial techniques for toxicant detection | (2 hours) |

108711 ชีววิทยาระดับโมเลกุลของแบคทีเรียกรดแล็กติก **3(3-0-6)**

(Molecular Biology of Lactic Acid Bacteria)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา 104203 พันธุศาสตร์ และ 102201 ชีวเคมี หรือเทียบเท่า หรือ
โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาความสำคัญและอนุกรมวิธานของแบคทีเรียกรดแล็กติก เมแทบอลิซึม
โครงสร้างและการควบคุมของจีน การถ่ายถอดจีนและพันธุวิศวกรรม กลไกที่เกี่ยวข้องกับไวรัสทำลาย
แบคทีเรีย และการเก็บรักษาสภาพที่มีชีวิตของแบคทีเรียกรดแล็กติก

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|---|-------------|
| 1. บทนำ: แบคทีเรียกรดแล็กติกและความสำคัญ | (2 ชั่วโมง) |
| 2. อนุกรมวิธานของแบคทีเรียกรดแล็กติก | (5 ชั่วโมง) |
| 3. เมแทบอลิซึม | (5 ชั่วโมง) |
| 4. โครงสร้างและการควบคุมของจีน | (7 ชั่วโมง) |
| 5. การถ่ายถอดจีนและพันธุวิศวกรรม | (9 ชั่วโมง) |
| 6. กลไกที่เกี่ยวข้องกับไวรัสทำลายแบคทีเรีย | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การเก็บรักษาสภาพที่มีชีวิตของแบคทีเรียกรดแล็กติก | (2 ชั่วโมง) |

108711 **Molecular Biology of Lactic Acid Bacteria**

3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology, 104203 Genetics and 102201 Biochemistry or equivalent,
or by consent of the school

The importance and taxonomy of lactic acid bacteria. Metabolism, gene organization and regulation, gene transfer, and genetic engineering, bacteriophage/bacteriophage resistance mechanisms, and biopreservation of lactic acid bacteria.

Course Outline

- | | |
|--|-----------|
| 1. Introduction: Lactic acid bacteria and their importance | (2 hours) |
| 2. Taxonomy of lactic acid bacteria | (5 hours) |
| 3. Metabolism | (5 hours) |
| 4. Gene organization and regulation | (7 hours) |
| 5. Gene transfer and genetic engineering | (9 hours) |
| 6. Bacteriophage/bacteriophage resistance mechanisms | (6 hours) |
| 7. Biopreservation of lactic acid bacteria | (2 hours) |

108730 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม **4(4-0-8)**
(Industrial Microbiology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา
การศึกษาจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม โดยเน้นเรื่องทันสมัยและก้าวหน้าเกี่ยวกับการใช้ การควบคุม การเก็บรักษาจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ และในขั้นตอนการผลิตที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ มีการสาธิต และการปฏิบัติงานภาคสนาม

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|---|--------------|
| 1. วิธีการก้าวหน้า และขั้นสูงในการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ | (10 ชั่วโมง) |
| 2. เทคนิคใหม่ในกระบวนการจุลินทรีย์ | (10 ชั่วโมง) |
| 3. ประเด็นทั้งหลายในการเก็บรักษาจุลินทรีย์สำคัญทางอุตสาหกรรม ทั้งแบบระยะยาว และสั้น | (2 ชั่วโมง) |
| 4. การเรียนแบบอิงปัญหาจากจุลินทรีย์ที่พบในโรงงานอุตสาหกรรม | (12 ชั่วโมง) |
| 5. ความปลอดภัย และอันตรายจากจุลินทรีย์ในโรงงานอุตสาหกรรม | (2 ชั่วโมง) |
| 6. คุณภาพสิ่งแวดล้อม และสุขาภิบาลของโรงงาน | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การเน่าเสีย หรือเสื่อมของวัตถุดิบ และความเสียหายต่อวัตถุดิบ | (2 ชั่วโมง) |
| 8. การสอบเทียบ และการปรับมาตรฐานของเครื่องมือ | (4 ชั่วโมง) |

108730 Industrial Microbiology **4(4-0-8)**

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Advanced and current detailed knowledge associated with the application, control and preservation of microorganisms in products and procedures of commercial importance, laboratory assurance. Demonstration and field trip are included.

Course Outline

- | | |
|--|------------|
| 1. Contemporary and advanced strain improvement | (10 hours) |
| 2. Newly discovered techniques in microbial processing | (10 hours) |
| 3. Factory difficulty aspects of long- and short-term preservation for important strains | (2 hours) |
| 4. Problem-based learning on factory difficulties caused by microorganisms | (12 hours) |
| 5. Safety and hazard in industrial microbiology | (2 hours) |
| 6. Environmental quality and sanitation | (6 hours) |
| 7. Microbial spoilage and risks associated with industrial commodities | (2 hours) |
| 8. Instrument standardization and calibration | (4 hours) |

108731 จุลชีววิทยาสำหรับโรงงาน **3(3-0-6)**
(Microbiology for Factory)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาเทคนิคทางจุลชีววิทยาในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์ ปัญหาจากจุลินทรีย์ที่พบบ่อยและแนวทางแก้ไข การจัดการโรงงานด้านอุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม สุขาภิบาล การจัดการสายพันธุ์ที่สำคัญ และสายพันธุ์มาตรฐาน มีการสาธิต และการปฏิบัติงานภาคสนาม

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|--|-------------|
| 1. เทคนิคในกระบวนการจุลินทรีย์ การตรึงเซลล์ การเพาะเลี้ยง และการแยกผลิตภัณฑ์ | (8 ชั่วโมง) |
| 2. ความปลอดภัย อันตราย และปัญหาอื่นด้านจุลินทรีย์ และแนวทางแก้ไข | (4 ชั่วโมง) |
| 3. การจัดการด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม และสุขาภิบาลโรงงาน | (4 ชั่วโมง) |
| 4. ข้อควรปฏิบัติในการดูแลวัตถุดิบ ผลผลิตจากจุลินทรีย์ และการบำบัดก่อนปล่อยออกจากโรงงาน | (2 ชั่วโมง) |
| 5. การจัดการผลิตภัณฑ์เชื้อ | (2 ชั่วโมง) |
| 6. ข้อควรปฏิบัติในการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ | (2 ชั่วโมง) |
| 7. การสอบเทียบ การปรับมาตรฐานของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในโรงงาน | (4 ชั่วโมง) |
| 8. ความสำคัญโดยย่อของมาตรฐานระหว่างประเทศต่อโรงงาน | (4 ชั่วโมง) |
| 9. การเตรียมความพร้อมของโรงงานเพื่อขอใบรับรองคุณภาพมาตรฐาน | (2 ชั่วโมง) |

10. เทคนิคในกระบวนการผลิตสารปฏิชีวนะ และเมแทบอลิโกล์อื่น (4 ชั่วโมง)

108731 Microbiology for Factory 3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Study of microbiological techniques in factory involving microorganisms: often-found problems caused by microorganisms, and how-to-solve approaches; factory management of equipment, surroundings, sanitation, important and reference strains. Field trip is included.

Course Outline

1. Microbiological processing techniques: immobilization, cultivation, and downstream processing (8 hours)
2. Safety, risk and other problems associated with microorganisms and how-to-solve approaches (4 hours)
3. Management of factory environment and sanitation (4 hours)
4. Guidance for the storage and use of raw materials and products (2 hours)
5. Inoculum management (2 hours)
6. Guidance for industrially important strain preservation (2 hours)
7. Factory equipment calibration and standardization (4 hours)
8. Importance of international standardization towards factories (4 hours)
9. Factory preparation for international certification (2 hours)
10. Techniques for the production of antibiotics and other metabolites (4 hours)

108740 จุลชีววิทยาการแพทย์ 4(4-0-8)

(Medical Microbiology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาโดยละเอียดเกี่ยวกับเชื้อแบคทีเรีย คลามีเดีย ริเคทเซีย ไวรัส และรา ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ในปัจจุบัน โดยเน้นถึงความรู้ใหม่ๆ ที่พบบ่อย หรือเกิดจากความเปลี่ยนแปลงในด้านกลไกการติดเชื้อ การดื้อยาปฏิชีวนะ การติดต่อ แพร่เชื้อ พาหะ การพัฒนาวิธีการใหม่ๆ ในการวินิจฉัยโรคติดเชื้อ และการทดลองทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงหลักการพัฒนาวัคซีนโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|--|---------------------|
| <p>1. การตอบสนองของร่างกายต่อจุลชีพ
 จุลชีพประจำถิ่น
 พยาธิสภาพของการติดเชื้อ
 การป้องกันการติดเชื้อของร่างกาย
 สาเหตุของการติดเชื้อ
 การติดต่อ
 ระบาดวิทยา</p> | <p>(5 ชั่วโมง)</p> |
| <p>2. โรคติดเชื้อ (แบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา) ตามอวัยวะต่างๆ
 ทางเดินหายใจ
 ผิวหนังและเนื้อเยื่อ
 ทางเดินอาหาร
 ระบบประสาทส่วนกลาง
 ทางเดินปัสสาวะ
 อวัยวะสืบพันธุ์</p> | <p>(30 ชั่วโมง)</p> |
| <p>3. โรคติดเชื้อจากสัตว์ (zoonotic infections)</p> | <p>(2 ชั่วโมง)</p> |
| <p>4. โรคติดเชื้อในคนไข้ผิดปกติ</p> | <p>(1 ชั่วโมง)</p> |
| <p>5. การติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections)</p> | <p>(1 ชั่วโมง)</p> |
| <p>6. ยาปฏิชีวนะ</p> | <p>(1 ชั่วโมง)</p> |
| <p>7. เทคนิคการตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อ
 การตรวจหา microbial antigen โดยตรง
 การตรวจโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา
 วิธีวินิจฉัยจุลชีพอย่างรวดเร็วด้วยเครื่องมืออัตโนมัติ
 การตรวจโดยใช้สารพันธุกรรม (DNA probes)
 การตรวจโดยใช้ PCR</p> | <p>(6 ชั่วโมง)</p> |
| <p>8. จุลชีววิทยาในศตวรรษที่ 21
 เทคโนโลยีของการพัฒนาวัคซีน
 ผลผลิตทางพันธุวิศวกรรม</p> | <p>(2 ชั่วโมง)</p> |

108740 Medical Microbiology

4(4-0-8)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Studies in details about recent medical important microbes (bacteria, chlamydia, rickettsia, virus and fungi). New knowledges or changing in pathogenesis, drug resistance, modes of transmission and carriers. Emergent technologies for laboratory diagnosis and vaccine development.

Course Outline

- | | |
|--|------------|
| 1. Host-parasite interaction | (5 hours) |
| Normal microbial flora | |
| Pathogenesis of infection | |
| Host resistance factors | |
| Infectious agent factors | |
| Route of transmission | |
| Epidemiology | |
| 2. Microbial diseases (bacteria, virus and fungi) | (30 hours) |
| Respiratory tract infections | |
| Skin and soft tissue infections | |
| Gastrointestinal infections and food poisoning | |
| Central nervous system infections | |
| Urinary tract infections | |
| Sexually transmitted infections | |
| 3. Zoonotic infections | (2 hours) |
| 4. Infections in special patient populations | (1 hour) |
| 5. Nosocomial infections | (1 hour) |
| 6. Antimicrobial chemotherapy | (1 hour) |
| 7. Emergent technologies for laboratory diagnosis | (6 hours) |
| Direct microbial antigen detection | |
| Serologic diagnosis of infectious diseases | |
| Rapid methods and automation in microbiological laboratory | |
| DNA probes | |
| PCR | |
| 8. Microbiology in the 21st century | (2 hours) |
| Vaccine development | |
| Genetic engineering products | |

108741 ภูมิคุ้มกันวิทยา 3(3-0-6)

(Immunology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฯ

การศึกษาโดยละเอียดถึงระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และกลไกที่ป้องกันร่างกายจากจุลชีพ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อสิ่งแปลกปลอม การทดสอบปฏิกิริยาอิมมูน กลไกการทำลายเนื้อเยื่อ ภาวะภูมิไวเกิน เนื้องอก โรคที่เกิดจากความผิดปกติทางภูมิคุ้มกัน ออโตอิมมูน การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันของร่างกาย และเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ความรู้ทางวิทยาภูมิคุ้มกันมาประยุกต์ในการวินิจฉัยและการรักษาโรค

เค้าโครงรายวิชา

1. ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (2 ชั่วโมง)
 - เซลล์ของระบบภูมิคุ้มกัน
 - ระบบน้ำเหลือง (lymphoid system)
 - พัฒนาการของเม็ดเลือดขาว
2. แอนติเจน และแอนติบอดี (4 ชั่วโมง)
 - อิมมูโนเจน และแอนติเจน
 - สารที่เสริมฤทธิ์ทางวิทยาภูมิคุ้มกัน (adjuvants)
 - Conformational และ linear epitopes
 - แฮปเทน (haptens)
 - ความสามารถในการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองในระบบภูมิคุ้มกัน
 - แอนติบอดี
 - ตัวรับรู้ของแอนติเจน (antigen receptor molecules)
 - โครงสร้างและความหลากหลายของอิมมูโนโกลบูลิน
 - การจัดแบ่งอิมมูโนโกลบูลิน
 - ส่วนของอิมมูโนโกลบูลินที่ใช้จับแอนติเจน (immunoglobulin variable region)
 - โครงสร้างสามมิติของอิมมูโนโกลบูลิน
3. Major histocompatibility complex (1 ชั่วโมง)
4. การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน (7 ชั่วโมง)
 - 4.1 แบบไม่จำเพาะ
 - การทำลายด้วยการกลืนกิน (phagocytosis)
 - เซลล์ที่มีความสามารถในการฆ่า (NK cell and cytotoxicity)
 - ระบบคอมพลีเมนต์ (complements)
 - 4.2 แบบจำเพาะ
 - การตอบสนองด้วยสารน้ำ (humoral immune response)
 - การตอบสนองด้วยเซลล์ (cellular immune response), cytokines, chemokines
 - 4.3 การพัฒนาการของกลุ่มเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน (clonal organization)
 - 4.4 กระบวนการเปลี่ยนรูปและนำเสนอแอนติเจน (antigen processing and presentation)
 - 4.5 กระบวนการกำจัดแอนติเจน
 - 4.6 กลไกการอักเสบ (Inflammation)
 - 4.7 โปรแกรมของการทำลายเซลล์ (programmed cell death)
5. การทดสอบปฏิกิริยาทางด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน (5 ชั่วโมง)
 - หลักการทดสอบในการตรวจหาแอนติเจนและแอนติบอดี

- หลักการทดสอบในระบบภูมิคุ้มกันต้านเซลล์
หลักการทดสอบทางอณูพันธุศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์ด้านระบบภูมิคุ้มกัน
6. ภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อการติดเชื้อจุลชีพ (3 ชั่วโมง)
 7. กลไกของระบบภูมิคุ้มกันในภาวะต่างๆ (5 ชั่วโมง)
 - ภูมิไวเกิน
 - ภูมิคุ้มกันบกพร่อง
 - ออโตอิมมูน
 - การเพิ่มจำนวนเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน
 8. วิทยาภูมิคุ้มกันของเนื้องอก (1 ชั่วโมง)
 9. วิทยาภูมิคุ้มกันของเม็ดเลือด (2 ชั่วโมง)
 10. วิทยาภูมิคุ้มกันของการปลูกถ่ายอวัยวะ (1 ชั่วโมง)
 11. การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคและการปรับสภาวะภูมิคุ้มกัน (2 ชั่วโมง)
 12. เทคโนโลยีชีวภาพกับระบบภูมิคุ้มกัน และแนวโน้มในอนาคต (3 ชั่วโมง)

108741 Immunology

3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Studies in details about immunological system and mechanisms for protection from microbes, immune response to foreign substances, immunological tests, mechanisms of tissue damages, hypersensitivity, tumor, immunological disorder, autoimmunity, immunization and new immuno-biotechnology for diagnosis and treatments.

Course Outline

1. The immune system (2 hours)
 - Cells of the immune system
 - The lymphoid system
 - Leukocyte development
2. Antigen and antibody (4 hours)
 - Immunogens and antigens
 - Adjuvants
 - Conformational and linear epitopes
 - Haptens
 - Immunogenicity
 - Antibody
 - Antigen receptor molecules
 - Organization and diversity of immunoglobulin proteins
 - Classification of immunoglobulin
 - Immunoglobulin variable regions
 - Three-dimensional structure of immunoglobulin

1. การตอบสนองของร่างกายต่อปรสิต (3 ชั่วโมง)
 - พยาธิสภาพของการติดเชื้อปรสิต
 - การป้องกันการติดเชื้อปรสิตของร่างกาย
 - การติดต่อ
 - ระบาดวิทยา
2. การจำแนกหมวดหมู่ของปรสิต (1 ชั่วโมง)
3. หนอนพยาธิ (10 ชั่วโมง)
 - 3.1 พยาธิตัวกลม (4 ชั่วโมง)
 - 3.1.1 พยาธิตัวกลมที่ติดต่อโดยการปนเปื้อนอุจจาระ
 - 3.1.2 พยาธิตัวกลมที่ติดต่อผ่านทางดิน
 - 3.1.3 พยาธิตัวกลมที่ติดต่อโดยการปนเปื้อนในอาหาร
 - 3.1.4 พยาธิตัวกลมที่ติดต่อโดยแมลง
 - 3.2 พยาธิใบไม้ (4 ชั่วโมง)
 - 3.2.1 พยาธิใบไม้ที่ติดต่อโดยการปนเปื้อนในอาหาร
 - 3.2.2 พยาธิใบไม้ที่ติดต่อโดยผ่านหอย
 - 3.3 พยาธิตัวตืด (4 ชั่วโมง)
 - 3.3.1 พยาธิตัวตืดที่ติดต่อโดยการปนเปื้อนในอาหาร
 - 3.3.2 พยาธิตัวตืดที่ติดต่อโดยแมลง
 - 3.3.3 พยาธิตัวตืดที่ติดต่อโดยการปนเปื้อนอุจจาระ
 - 3.4 พยาธิหัวหนาม (1 ชั่วโมง)
4. โปรโตซัว (3 ชั่วโมง)
 - 4.1 อะมีบา (3 ชั่วโมง)
 - 4.1.1 อะมีบาในทางเดินอาหาร
 - 4.1.2 อะมีบาที่ดำรงชีวิตอิสระ
 - 4.2 แฟลกเจลเลต (5 ชั่วโมง)
 - 4.2.1 แฟลกเจลเลตในทางเดินอาหาร
 - 4.2.2 แฟลกเจลเลตในทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์
 - 4.2.3 แฟลกเจลเลตในโลหิตและเนื้อเยื่อ
 - 4.3 ซิลิเอต (5 ชั่วโมง)
 - 4.3.1 ซิลิเอตในทางเดินอาหาร
 - 4.4 สปอโรซัว (6 ชั่วโมง)
 - 4.4.1 สปอโรซัวในทางเดินอาหารและเนื้อเยื่อ
 - 4.4.2 สปอโรซัวในโลหิต
 - 4.4.3 สปอโรซัวในทางเดินหายใจ
5. การตรวจวินิจฉัยทางปรสิตวิทยา (6 ชั่วโมง)

6. อุบัติการณ์ใหม่และการเฝ้าระวัง

(6 ชั่วโมง)

108742 Medical Parasitology

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Studies about host – parasites interactions and recent medical important parasites (helminths and protozoa) which effect to the populations. Pathogenesis, modes of transmission and carriers will be studied. Laboratory technics for parasitic diagnosis, emerging diseases and survillance will be included.

Course Outline

1. Host – parasite interactions (3 hours)
 - Pathogenesis of infection
 - Host resistance factors
 - Routes of transmission
 - Epidemiology
2. Classification of parasites (1 hours)
3. Helminthes (10 hours)
 - 3.1 Nematodes
 - 3.1.1 Fecal – borne nematodes
 - 3.1.2 Soil – transmitted nematodes
 - 3.1.3 Food – borne nematodes
 - 3.1.4 Arthropod – borne nematodes
 - 3.2 Trematodes (4 hours)
 - 3.2.1 Food – borne trematodes
 - 3.2.2 Snail – borne trematodes
 - 3.3 Cestodes (4 hours)
 - 3.3.1 Food – borne cestodes
 - 3.3.2 Arthropod – borne cestodes
 - 3.3.3 Fecal – borne cestodes
 - 3.4 Acanthocephala (1 hour)
4. Protozoa (3 hours)
 - 4.1 Ameba
 - 4.1.1 Intestinal ameba
 - 4.1.2 Free – living ameba
 - 4.2 Flagellate (3 hours)

4.2.1 Intestinal flagellate	
4.2.2 Uro – genital flagellate	
4.2.3 Blood and tissue flagellate	
4.3 Ciliate	(2 hours)
4.3.1 Intestinal ciliate	
4.4 Sporozoa	(5 hours)
4.4.1 Intestinal and tissue sporozoa	
4.4.2 Blood sporozoa	
4.4.3 Respiratory sporozoa	
5. Parasitic diagnosis	(6 hours)
6. Emerging diseases and surveillance	(6 hours)

108743 เซลล์ต้นกำเนิดทางการแพทย์ 4(4-0-8)
(Stem Cell in Medicine)

วิชาเรียนก่อน : 108741 ภูมิคุ้มกันวิทยา หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาแนวความคิดและหลักการของกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา และ ภูมิคุ้มกันวิทยาของมนุษย์ เกสัชวิทยา ชีววิทยาของเซลล์ต้นกำเนิด เซลล์ต้นกำเนิด ชนิดต่างๆ ทางการแพทย์และการเจริญเติบโตของตัวอ่อน

เค้าโครงรายวิชา

1. กายวิภาควิทยาของมนุษย์	(4 ชั่วโมง)
2. สรีรวิทยาของมนุษย์	(4 ชั่วโมง)
3. ภูมิคุ้มกันวิทยาของมนุษย์	(4 ชั่วโมง)
4. เกสัชวิทยา	(4 ชั่วโมง)
5. ชีววิทยาของเซลล์ต้นกำเนิด	(4 ชั่วโมง)
6. การเจริญเติบโตของตัวอ่อน	(4 ชั่วโมง)
7. เซลล์ต้นกำเนิดตัวอ่อนทางการแพทย์	(8 ชั่วโมง)
8. เซลล์ต้นกำเนิดในผู้ใหญ่ทางการแพทย์	(8 ชั่วโมง)
9. เซลล์ต้นกำเนิดในทารกทางการแพทย์	(8 ชั่วโมง)

108743 Stem Cell in Medicine 4(4-0-8)

Prerequisite : 108741 Immunology or by consent of the school

Studying the concepts and principles of anatomy, physiology and immunology of human, pharmacology, stem cell biology, embryology and stem cells in medicine.

Course Outline

1. Human anatomy	(4 hours)
2. Human physiology	(4 hours)
3. Human immunology	(4 hours)
4. Pharmacology	(4 hours)
5. Stem cell biology	(4 hours)
6. Embryology	(4 hours)
7. Embryonic stem cells in medicine	(8 hours)
8. Adult stem cells in medicine	(8 hours)
9. Fetal stem cells in medicine	(8 hours)

108744 เซลล์ต้นกำเนิดทางการแพทย์ขั้นสูง 4(4-0-8)
(Advanced Stem Cells)

วิชาเรียนก่อน : 108743 เซลล์ต้นกำเนิดทางการแพทย์

วิชานี้มุ่งเน้นถึงความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ต้นกำเนิดได้แก่ กลไกและการควบคุมกระบวนการ self-renewal และกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ของเซลล์ต้นกำเนิด ชนิดต่างๆ การแยกและการพิสูจน์คุณลักษณะ ของเซลล์ต้นกำเนิด ชนิดต่างๆ เทคนิคนิวเคลียโคลนนิ่ง กระบวนการรีโปรแกรมของจีโนม และ epigenetic ความสามารถในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของเซลล์ต้นกำเนิดและการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดในภาพรวม

เค้าโครงรายวิชา

1. Self-renewal ของเซลล์ต้นกำเนิด	(2 ชั่วโมง)
2. กลไกและการควบคุม self-renewal ของเซลล์ต้นกำเนิดตัวอ่อน	(4 ชั่วโมง)
3. กระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ของเซลล์ต้นกำเนิดตัวอ่อน	(4 ชั่วโมง)
4. การควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ของเซลล์ต้นกำเนิดตัวอ่อน	(4 ชั่วโมง)
5. เซลล์ต้นกำเนิดที่มาจากกระบวนการ Parthenogenesis	(2 ชั่วโมง)
6. การแยกและการพิสูจน์คุณลักษณะของเซลล์ต้นกำเนิดในผู้ใหญ่	(2 ชั่วโมง)
7. กระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ของเซลล์ต้นกำเนิดในผู้ใหญ่	(4 ชั่วโมง)
8. การควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ของเซลล์ต้นกำเนิดในผู้ใหญ่	(4 ชั่วโมง)
9. การแยกและการพิสูจน์คุณลักษณะของเซลล์ต้นกำเนิดในทารก	(2 ชั่วโมง)
10. กระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ของเซลล์ต้นกำเนิดในทารก	(4 ชั่วโมง)
11. การควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ของเซลล์ต้นกำเนิดในทารก	(4 ชั่วโมง)
12. นิวเคลียโคลนนิ่ง	(2 ชั่วโมง)

1. อณูชีววิทยาเซลล์ต้นกำเนิดในภาพรวม (4 ชั่วโมง)
2. การเจริญเติบโตของตัวอ่อนในระดับอณูและการควบคุม (8 ชั่วโมง)
3. อณูชีววิทยาเซลล์ต้นกำเนิดตัวอ่อนและการส่งสัญญาณ (12 ชั่วโมง)
4. อณูชีววิทยาเซลล์ต้นกำเนิดในผู้ใหญ่และการส่งสัญญาณ (12 ชั่วโมง)
5. อณูชีววิทยาเซลล์ต้นกำเนิดในทารกและการส่งสัญญาณ (12 ชั่วโมง)

108745 Molecular Stem Cell Biology

4(4-0-8)

Prerequisite: 108743 Stem cell in medicine and 108744 Advanced Stem Cells

Studying the concepts and principles of molecular stem cell biology, molecular embryology and regulation, molecular approaches and signaling pathways of embryonic stem cells , adult stem cells and fetal stem cells.

Course Outline

1. Molecular stem cell biology Overview (4 hours)
2. Molecular Embryology and Regulation (8 hours)
3. Molecular Embryonic stem cell biology and Signaling (12 hours)
4. Molecular Adult stem cell biology and Signaling (12 hours)
5. Molecular Fetal stem cell biology and Signaling (12 hours)

108761 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา 1

2(0-6-6)

(Special Problems in Microbiology 1)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา
งานวิจัยปัญหาพิเศษด้านจุลชีววิทยาโดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา และแนะนำ หัวข้อของ
งานขึ้นกับความจำเป็น และความสนใจของนักศึกษา

108761 Special Problems in Microbiology 1

2(0-6-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Research taken only through consultation with an assigned instructor. This selected area of research is in the broad field of microbiology and not available in regular courses offered, and varies depending upon student needs and interests.

108762 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา 2

2(0-6-6)

(Special Problems in Microbiology 2)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

งานวิจัยปัญหาพิเศษด้านจุลชีววิทยาโดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา และแนะนำ หัวข้อของงานขึ้นกับความจำเป็น และความสนใจของนักศึกษา

108762 Special Problems in Microbiology 2 2(0-6-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Research taken only through consultation with an assigned instructor. This selected area of research is in the broad field of microbiology and not available in regular courses offered, and varies depending upon student needs and interests.

108771 หัวข้อพิเศษทางแบคทีเรียวิทยา 3(3-0-6)

(Special Topics in Bacteriology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

บรรยายและอภิปรายหัวข้อพิเศษทาง แบคทีเรียวิทยา โดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา และแนะนำ เนื้อหาของหัวข้อที่เลือกขึ้นกับความจำเป็น และความสนใจของนักศึกษา

108771 Special Topics in Bacteriology 3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

An assignment with lecture and discussion in the field of bacteriology, taken only through consultation with an assigned instructor. This selected topic vary depending upon student needs and interests.

108772 หัวข้อพิเศษทางเชื้อราวิทยา 3(3-0-6)

(Special Topics in Mycology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

บรรยายและอภิปรายหัวข้อพิเศษทางเชื้อราวิทยาโดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา และแนะนำ เนื้อหาของหัวข้อที่เลือกขึ้นกับความจำเป็น และความสนใจของนักศึกษา

108772 Special Topics in Mycology 3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

An assignment with lecture and discussion in the field of mycology, taken only through consultation with an assigned instructor. This selected topic vary depending upon student needs and interests.

108773 หัวข้อพิเศษทางไวรัสวิทยา 3(3-0-6)

(Special Topics in Virology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฯ

บรรยายและอภิปรายหัวข้อพิเศษทางไวรัสวิทยาโดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา และ
แนะนำ เนื้อหาของหัวข้อที่เลือกขึ้นกับความจำเป็น และความสนใจของนักศึกษา

108773 Special Topics in Virology 3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

An assignment with lecture and discussion in the field of virology, taken only through consultation with an assigned instructor. This selected topic vary depending upon student needs and interests.

108774 หัวข้อพิเศษทางปรสิตวิทยา 3(3-0-6)

(Special Topics in Parasitology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฯ

บรรยายและอภิปรายหัวข้อพิเศษทางปรสิตวิทยาโดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา และ
แนะนำ เนื้อหาของหัวข้อที่เลือกขึ้นกับความจำเป็น และความสนใจของนักศึกษา

108774 Special Topics in Parasitology 3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

An assignment with lecture and discussion in the field of parasitology, taken only through consultation with an assigned instructor. This selected topic vary depending upon student needs and interests.

108775 หัวข้อพิเศษทางภูมิคุ้มกันวิทยา 3(3-0-6)

(Special Topics in Immunology)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฯ

บรรยายและอภิปรายหัวข้อพิเศษทางภูมิคุ้มกัน วิทยาโดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษา และ
แนะนำ เนื้อหาของหัวข้อที่เลือกขึ้นกับความจำเป็น และความสนใจของนักศึกษา

108775 Special Topics in Immunology 3(3-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

An assignment with lecture and discussion in the field of immunology, taken only through consultation with an assigned instructor. This selected topic vary depending upon student needs and interests.

108781 สัมมนา 1 1(1-0-6)

(Seminar 1)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

สัมมนาในเรื่องทางจุลชีววิทยา โดยมีการทบทวน เอกสาร นำเสนอ แสดงข้อคิดเห็น และสรุปของผู้เสนอ และมีการแสดงข้อคิดเห็น และอภิปรายร่วมของผู้ร่วมสัมมนา

108781 Seminar 1 1(1-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Seminars covering the broad areas of microbiology with the preparations of literature reviews and oral presentations followed by discussion or comments by participants.

108782 สัมมนา 2 1(1-0-6)

(Seminar 2)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

สัมมนาในเรื่องทางจุลชีววิทยา โดยมีการทบทวนเอกสาร นำเสนอ แสดงข้อคิดเห็น และสรุปของผู้เสนอ และมีการแสดงข้อคิดเห็น และอภิปรายร่วมของผู้ร่วมสัมมนา

108782 Seminar 2 1(1-0-6)

Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school

Seminars covering the broad areas of microbiology with the preparations of literature reviews and oral presentations followed by discussion or comments by participants.

108783 สัมมนา 3 1(1-0-6)

(Seminar 3)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

สัมมนาในเรื่องทางจุลชีววิทยา โดย มีการทบทวนเอกสาร นำเสนอ แสดงข้อคิดเห็น และสรุปของผู้เสนอ และมีการแสดงข้อคิดเห็น และอภิปรายร่วมของผู้ร่วมสัมมนา

- 108783 Seminar 3** **1(1-0-6)**
Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school
 Seminars covering the broad areas of microbiology with the preparations of literature reviews and oral presentations followed by discussion or comments by participants.
- 108784 สัมมนา 4** **1(1-0-6)**
 (Seminar 4)
วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา
 สัมมนาในเรื่องทางจุลชีววิทยา โดยมีการทบทวนเอกสาร นำเสนอ แสดงข้อคิดเห็น และสรุปของผู้เสนอ และมีการแสดงข้อคิดเห็น และอภิปรายร่วมของผู้ร่วมสัมมนา
- 108784 Seminar 4** **1(1-0-6)**
Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school
 Seminars covering the broad areas of microbiology with the preparations of literature reviews and oral presentations followed by discussion or comments by participants.
- 108785 สัมมนา 5** **1(1-0-6)**
 (Seminar 5)
วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยา หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา
 สัมมนาในเรื่องทางจุลชีววิทยา โดยมีการทบทวนเอกสาร นำเสนอ แสดงข้อคิดเห็น และสรุปของผู้เสนอ และมีการแสดงข้อคิดเห็น และอภิปรายร่วมของผู้ร่วมสัมมนา
- 108785 Seminar 5** **1(1-0-6)**
Prerequisite : 104201 Microbiology or equivalent, or by consent of the school
 Seminars covering the broad areas of microbiology with the preparations of literature reviews and oral presentations followed by discussion or comments by participants.
- 108898 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (แบบ ก 1)** **48**
 (M.Sc. Thesis (Scheme A 1))
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 วิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต ตามแผน ก แบบ ก 1

108898	M.Sc. Thesis (Scheme A 1)	48
Prerequisite : None		
M.Sc. Thesis for scheme A1		
108899	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (แบบ ก 2)	18
(M.Sc. Thesis (Scheme A2))		
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
วิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต		
ตามแผน ก แบบ ก 2		
108899	M.Sc. Thesis (Scheme A2)	18
Prerequisite : None		
M.Sc. Thesis for scheme A2		
108997	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (แบบ 2.2)	64
(Ph.D. Thesis (Scheme 2.2))		
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
วิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ตามแบบ 2.2		
108997	Ph.D. Thesis (Scheme 2.2)	64
Prerequisite : None		
Ph.D. Thesis for scheme 2.2		
108998	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (แบบ 1.1)	64
(Ph.D. Thesis (Scheme 1.1))		
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
วิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ตามแบบ 1.1		
108998	Ph.D. Thesis (Scheme 1.1)	64
Prerequisite : None		
Ph.D. Thesis for scheme 1.1		

108999	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต (แบบ 2.1)	48
	(Ph.D. Thesis (Scheme 2.1))	
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	วิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ตามแบบ 2.1	
108999	Ph.D. Thesis (Scheme 2.1)	48
	Prerequisite : None	
	Ph.D. Thesis for scheme 2.1	

รายวิชาของสาขาวิชาอื่น

104602 วิธีวิจัยและสถิติในชีวิตวิทยาสิ่งแวดล้อม**4(4-0-8)****(Research Methods and Statistics in Environmental Biology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทำวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษาของชีววิทยาสิ่งแวดล้อม การออกแบบ และวางแผนงานวิจัย วิธีวิจัย การวัดผล การวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งแบบพาราเมตริกและนอนพาราเมตริก และการนำเสนอผลงานวิจัย

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|--|-------------|
| 1. การเลือกและกำหนดขอบเขตปัญหาวิจัย | (2 ชั่วโมง) |
| 2. การค้นคว้าและประเมินงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | (4 ชั่วโมง) |
| 3. ข้อเสนอโครงการ รายงาน และบทความวิจัย | (4 ชั่วโมง) |
| 4. พื้นฐานของวิชาสถิติ | (4 ชั่วโมง) |
| 5. การวัดความเบี่ยงเบนและความแปรปรวน | (2 ชั่วโมง) |
| 6. การใช้แผนภาพเพื่อดูการกระจายของข้อมูล | (2 ชั่วโมง) |
| 7. การทดสอบสมมติฐาน | (2 ชั่วโมง) |
| 8. การวางแผนการทดลองและการสุ่มตัวอย่าง | (4 ชั่วโมง) |
| 9. การเปรียบเทียบสองตัวแทน | (4 ชั่วโมง) |
| 10. การวิเคราะห์ความแปรปรวน | (6 ชั่วโมง) |
| 11. สหสัมพันธ์และการถดถอย | (4 ชั่วโมง) |
| 12. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติแบบอื่นๆ | (8 ชั่วโมง) |
| 13. จริยธรรมในการวิจัย | (2 ชั่วโมง) |

104602 Research Methods and Statistics in Environmental Biology**4(4-0-8)****Prerequisite : None**

Introduction to graduate research in environmental biology, research planning and design, measurement, data analysis with both parametric and nonparametric methods, and presenting the results of research.

Course outline

- | | |
|--|-----------|
| 1. Selecting and defining a research problem | (2 hours) |
| 2. Review and critical evaluate related researches | (4 hours) |
| 3. Research proposal, report, and article | (4 hours) |
| 4. Basic concepts of statistics | (4 hours) |
| 5. Measures of central tendency and variability | (2 hours) |
| 6. Using graphic plots to visualize data distributions | (2 hours) |

7. Hypothesis testing	(2 hours)
8. Experimental designs and sampling	(4 hours)
9. Comparing two samples	(4 hours)
10. Analysis of Variance	(6 hours)
11. Correlation and regression	(4 hours)
12. Other statistical parameters and tests	(8 hours)
13. Research ethics	(2 hours)

104685 เทคโนโลยีสารสนเทศทางชีววิทยา **4(3-3-6)**
(Biological Information Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศกับชีววิทยาสิ่งแวดล้อม มโนทัศน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ด้านชีววิทยาสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการใช้เครื่องมือของระบบคอมพิวเตอร์สอง ชนิดคือ สื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ และการเรียนรู้แบบไร้พรมแดน มีแหล่งข้อมูลพื้นฐาน สนับสนุนและมีกิจกรรมเสริมความคิด การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ

เค้าโครงรายวิชา

	บรรยาย	ปฏิบัติการ
1. บทนำ	(8 ชั่วโมง)	(6 ชั่วโมง)
บทบาทและความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ		
คอมพิวเตอร์และการสื่อสาร		
อินเทอร์เน็ตและเวิร์ลไวด์เว็บ		
กระตุ้แสดงความคิดเห็น		
เว็บไซต์และการถ่ายโอนข้อมูล		
อีเมลล์ และการสื่อสารผ่าน เอ็มเอสเอ็น		
2. สื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์	(8 ชั่วโมง)	(6 ชั่วโมง)
สื่อประสมชีววิทยาสิ่งแวดล้อม		
การใช้สื่อประสมอย่างถูกต้อง		
เทคนิคและกลเม็ดการฝึกฝน		
3. การเรียนรู้แบบไร้พรมแดน	(8 ชั่วโมง)	(4 ชั่วโมง)
อะไรคือการเรียนรู้แบบไร้พรมแดน		
ทำไมต้องใช้การเรียนรู้แบบไร้พรมแดน		
เทคนิคการฝึกฝน		
โครงการแบบไร้พรมแดน		
4. แหล่งข้อมูลการค้นคว้าผลงานตีพิมพ์ทางการวิจัยและกิจกรรมเสริมความคิด	(6 ชั่วโมง)	(4 ชั่วโมง)

เครื่องมือการค้นหา

ฐานข้อมูล ออนไลน์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แหล่งข้อมูลสื่อประสมและการเรียนรู้แบบไร้พรมแดน

แหล่งข้อมูลชีววิทยาสังแวดล้อม

การสร้างแหล่งข้อมูลและการนำเสนอ

5. การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ

(6 ชั่วโมง) (4 ชั่วโมง)

104685 Biological Information Technology

4(3-3-6)

Prerequisite : None

Concepts and applications of information technology in environmental biology ; perspective on information technology to enhance environmental biology research and education, focuses on two computer-based learning tools ; interactive multimedia and on-line learning, with background and supported resources and activity ideas.

Course Outline

Lecture Laboratory

1. Introduction

(8 hours) (6 hours)

Roles and importances of IT

Computers and telecommunications

Internet and World Wide Web

Web board and Forum

Web site and Files transfer

E-mail and MSN messenger

2. Interactive multimedia

(8 hours) (6 hours)

Environmental biology multimedia

How to use multimedia correctly

Training tips and techniques

3. On-line learning and how to search research publications

(8 hours) (4 hours)

Search engine

On-line database, e-journal, e-book

What is on-line learning

Why use on-line learning

Training techniques

On-line project

4. Resources and activity ideas

(6 hours) (4 hours)

Multimedia and on-line learning resource

Environmental biology resource

Creating resource and presentation

5. Application of Biological Information Technology (6 hours) (4 hours)

104712 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology) 4(3-3-6)

วิชาบังคับก่อน : 104201 จุลชีววิทยาและ 104202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา หรือโดยความเห็นชอบ
ของสาขาวิชาชีววิทยา

ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรของจุลินทรีย์และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมทั้งในแหล่งน้ำ ดิน และบรรยากาศ ผลกระทบของจุลินทรีย์ต่อสภาพแวดล้อมของถิ่นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ ปฏิบัติการของจุลินทรีย์ต่อของเสียทั้งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์บางชนิด ความเป็นไปได้ในการใช้จุลินทรีย์เพื่อควบคุมศัตรูและสัตว์และบำบัดของเสียต่าง ๆ

เค้าโครงรายวิชา

บรรยาย

1. บทนำ (1 ชั่วโมง)
2. ความหลากหลายของจุลินทรีย์และวิวัฒนาการ (3 ชั่วโมง)
3. วิธีการสมัยใหม่ในการศึกษานิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (6 ชั่วโมง)
4. จุลินทรีย์ในฐานะที่เป็นอินดิเคเตอร์ และบทบาทของมันในสิ่งแวดล้อม (8 ชั่วโมง)
5. จุลินทรีย์ในวงจรรธาตุ (จุลชีววิทยาทางธรณี) (3 ชั่วโมง)
6. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับจุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)
7. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับจุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)
8. จุลชีววิทยาของมลภาวะ การกำจัดของเสีย และการบำบัดของเสียโดยชีววิธี (6 ชั่วโมง)
9. การประยุกต์ (2 ชั่วโมง)

ปฏิบัติการ

1. การตรวจหาและตรวจนับโคลิฟอร์มในน้ำ อาหาร และ บนผิวน้ำ & อาหาร (6 ชั่วโมง)
2. จุลินทรีย์ที่พบในสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง (6 ชั่วโมง)
3. คุณลักษณะประชากรจุลินทรีย์จากดิน น้ำ อากาศ (3 ชั่วโมง)
4. การวิเคราะห์ความเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม (3 ชั่วโมง)
5. การบำบัดของเสียโดยชีววิธี (6 ชั่วโมง)
6. วิธีตรวจหาการย่อยสลายทางชีวภาพ (6 ชั่วโมง)

104712 Environmental Microbiology**4(3-3-6)**

Prerequisite : 104201 Microbiology and 104202 Microbiology Laboratory, or by consent of the school of Biology

Correlation between microbial population and environmental factors in freshwater soil and atmosphere habitats; impact of some microorganisms on some habitats; microbial interaction with some inorganic and organic wastes; possibility of use of microorganisms in the control of pests and the treatment of wastes.

Course Outline

Lecture

- | | |
|---|-----------|
| 1. Introduction | (1 hour) |
| 2. Microbial diversity and evolution | (3 hours) |
| 3. Modern methods in microbial ecology | (6 hours) |
| 4. Microorganisms as indicators and its roles in environments | (8 hours) |
| 5. Geomicrobiology | (4 hours) |
| 6. Plant / microbe interactions | (3 hours) |
| 7. Animal / microbe interactions | (3 hours) |
| 8. Microbiology of pollution, waste management and bioremediation | (6 hours) |
| 9. Applications | (2 hours) |

Laboratory

- | | |
|--|-----------|
| 1. Detection and enumeration of coliforms in water food and on surface | (6 hours) |
| 2. Microorganisms found in the extreme environments | (6 hours) |
| 3. Characterization of microbial populations
from soils, water, air | (3 hours) |
| 4. Microbial toxicity assay in environmental samples | (3 hours) |
| 5. Biological waste treatment | (6 hours) |
| 6. Methods for Determining Bioegradability | (6 hours) |

104750 ชีววิทยาของเซลล์ระดับสูง**4(4-0-8)**

(Advanced Cell Biology)

วิชาเรียนก่อน : ไม่มี

ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ระดับโมเลกุล รวมถึงความก้าวหน้างานวิจัยใหม่ของเซลล์ออร์แกเนลล์ กระบวนการทำงานของเซลล์ การประยุกต์ของเซลล์วิทยา การนำเสนอบทความ และรายงานวิจัยระดับก้าวหน้าของเซลล์วิทยาระดับโมเลกุล

เค้าโครงรายวิชา

1. เซลล์และโมเลกุลขนาดใหญ่ (2 ชั่วโมง)
2. เยื่อเซลล์: โครงสร้างส่วนประกอบและหน้าที่ (2 ชั่วโมง)
3. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมและกอลจิคอมเพล็กซ์ : การสังเคราะห์โปรตีนและการแปรรูปหลังการสังเคราะห์ และ ไลโซโซม (4 ชั่วโมง)
4. ไมโทคอนเดรียและชีวพลังงานของเซลล์ (4 ชั่วโมง)
5. คลอโรพลาสต์และการสังเคราะห์ด้วยแสง (2 ชั่วโมง)
6. โครงร่างของเซลล์และการเคลื่อนที่ของเซลล์ (2 ชั่วโมง)
7. นิวเคลียส องค์การของโครโมโซม และ การจำลองดีเอ็นเอและการควบคุม (4 ชั่วโมง)
8. การแสดงออกของยีนและการควบคุมในเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต (4 ชั่วโมง)
9. การจดจำกันและการสื่อสารระหว่างเซลล์ (4 ชั่วโมง)
10. วัฏจักรเซลล์และกลไกการควบคุม (4 ชั่วโมง)
11. การส่งสัญญาณของเซลล์ การแก่และการตายของเซลล์ (4 ชั่วโมง)
12. ชีววิทยาระบบภูมิคุ้มกัน (4 ชั่วโมง)
13. การเจริญเติบโตของเซลล์ พัฒนาการความแตกต่างของเซลล์ และมะเร็ง (4 ชั่วโมง)
14. การเสนอบทความและรายงานงานวิจัยระดับก้าวหน้าและเป็นปัจจุบันด้านเซลล์วิทยาระดับโมเลกุล (4 ชั่วโมง)

104750 Advanced Cell Biology

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Studies of the structure and function of cells at the molecular level, including recent research advances in cell organelles, cell processes and applications of cell biology. Presentation and report on recent advanced research on cell molecular biology is required.

Course Outline

1. The cell and cellular macromolecules (2 hours)
2. Plasma membrane: structural composition and function (2 hours)
3. Endoplasmic reticulum and Golgi complex: protein synthesis and posttranslational processing and lysosomes (4 hours)
4. Mitochondria and cellular bioenergetics (4 hours)
5. Chloroplast and photosynthesis (2 hours)
6. Cytoskeleton and cell motility (2 hours)
7. Nucleus, chromosome organization, and DNA replication and control (4 hours)
8. Gene expression and control in prokaryotic and eukaryotic cells (4 hours)

- | | |
|--|-----------|
| 9. Cellular recognition and communication | (4 hours) |
| 10. Cell cycle and control mechanisms | (4 hours) |
| 11. Cell signaling, aging and death | (4 hours) |
| 12. Cell immunity | (4 hours) |
| 13. Cell growth, differentiation and cancer | (4 hours) |
| 14. Presentation and report on currently advanced issues on cell molecular biology | (4 hours) |

104852 หลักการเบื้องต้นของเทคนิคในการศึกษาอณูชีววิทยา **3(3-0-6)**
 (Principles in Molecular Biology Techniques)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวคิด หลักการ และการประยุกต์เทคนิคทางด้านอณูชีววิทยาใน 4 หัวข้อใหญ่ 1) หลักการเบื้องต้นในการศึกษาดีเอ็นเอ 2) หลักการเบื้องต้นในการศึกษาอาร์เอ็นเอ 3) หลักการเบื้องต้นในการศึกษาโปรตีน 4) หลักการเบื้องต้นในการศึกษาการจับกันของโมเลกุลและอื่น ๆ

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|--|-------------|
| 1. หลักการเบื้องต้นในการศึกษาดีเอ็นเอ | (9 ชั่วโมง) |
| 2. หลักการเบื้องต้นในการศึกษาอาร์เอ็นเอ | (9 ชั่วโมง) |
| 3. หลักการเบื้องต้นในการศึกษาโปรตีน | (9 ชั่วโมง) |
| 4. หลักการเบื้องต้นในการศึกษาการจับกันของโมเลกุลและอณูชีววิทยา | (9 ชั่วโมง) |

104852 Principles in Molecular Biology Techniques **3(3-0-6)**

Prerequisite : None

Students will learn about the concepts, principles and applications of 4 four main techniques in molecular biology, 1) principle technique of DNA, 2) principle technique of RNA, principle technique of protein, and principle techniques of molecular binding and cell biology.

Course Outline

- | | |
|---|-----------|
| 1. Principles of techniques in DNA study | (9 hours) |
| 2. Principles of techniques in RNA study | (9 hours) |
| 3. Principles of techniques in protein study | (9 hours) |
| 4. Principles of techniques in the interaction of molecules study and some techniques in cell biology | (9 hours) |

109700* ชีวเคมีระดับบัณฑิตศึกษา**4(4-0-8)**

(Graduate Biochemistry)

วิชาบังคับก่อน : ชีวเคมีระดับปริญญาตรี หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาชีวเคมี

การศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์และออร์แกเนลล์ โครงสร้างและคุณสมบัติของไขมัน คาร์โบไฮเดรต และสารชีวโมเลกุลอื่น วิธีการศึกษา เอนไซม์ อินเทอร์มีไดอารีเมแทบอลิซึมและการควบคุม โครงสร้างของเยื่อและการผ่านของโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงพลังงานของสิ่งมีชีวิต การส่งสัญญาณและข้อมูลโดยเซลล์

เค้าโครงรายวิชา

- | | |
|---|-------------|
| 1. โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์และออร์แกเนลล์ | (1 ชั่วโมง) |
| 2. โครงสร้างและคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต และวิธีการศึกษา | (3 ชั่วโมง) |
| 3. เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต | (6 ชั่วโมง) |
| 4. โครงสร้าง คุณสมบัติ และเมแทบอลิซึมของไขมัน | (8 ชั่วโมง) |
| 5. โครงสร้างและเมแทบอลิซึมของกรดอะมิโน และโปรตีน | (3 ชั่วโมง) |
| 6. โครงสร้างและเมแทบอลิซึมของนิวคลีโอไซด์ | (3 ชั่วโมง) |
| 7. อินเทอร์มีไดอารีเมแทบอลิซึมและการควบคุม | (6 ชั่วโมง) |
| 8. การเปลี่ยนแปลงพลังงานของสิ่งมีชีวิต | (5 ชั่วโมง) |
| 9. โครงสร้างและเยื่อเซลล์และการผ่านของโมเลกุล | (4 ชั่วโมง) |
| 10. การส่งสัญญาณและข้อมูลโดยเซลล์ | (9 ชั่วโมง) |

109700* Graduate Biochemistry**4(4-0-8)**

Prerequisite : Completion or concurrent study in undergraduate biochemistry or consent of the school of Biochemistry

Cellular structure, Organelle function, structure and properties of lipids, carbohydrates and other biomolecules, Methods of study and their physical basis, Enzymes, Intermediary metabolism and metabolic control, Membrane structure and transport, Bioenergetics, Information transfer, cell signaling.

Course Outline

- | | |
|---|-----------|
| 1. Cell Structure and Organelle function | (1 hour) |
| 2. Structure and properties of carbohydrates, structure elucidation | (3 hours) |
| 3. Carbohydrate and energy metabolism | (6 hours) |
| 4. Lipids structures, properties and metabolism | (8 hours) |
| 5. Amino acid and protein structure and metabolism | (3 hours) |
| 6. Nucleoside structure and metabolism | (3 hours) |

7. Intermediary metabolism, metabolic control, and enzyme regulation	(6 hours)
8. Bioenergetics	(5 hours)
9. Membrane structure and transport	(4 hours)
10. Information transfer	(6 hours)
11. Cell signaling	(3 hours)

304512* ชีววิทยาระดับโมเลกุล และเทคโนโลยีการตัดต่อ ดีเอ็นเอ **4(4-0-12)**
(Molecular Biology and Recombinant DNA Technology)

วิชาบังคับก่อน : 104750 ชีววิทยาของเซลล์ระดับสูง หรือเทียบเท่า หรือโดยความเห็นชอบของ
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

การศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของจีโนมในระดับโมเลกุลและการทำงานของจีโนม องค์ประกอบพื้นฐานทางเคมี และขั้นตอนของการสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมการแสดงออกของจีโนม และโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง การพัฒนาเทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการตัดต่อจีโนม การใช้เทคนิคการตัดต่อดีเอ็นเอในการวิเคราะห์กระบวนการทางชีววิทยา ขั้นตอนที่สำคัญและการคิดค้นวิธีการตัดต่อจีโนมและการประยุกต์ใช้

เค้าโครงรายวิชา

- องค์ประกอบพื้นฐานและหลักการของ (6 ชั่วโมง)
โครงสร้างของ ดีเอ็นเอ
การเพิ่มจำนวนของ ดีเอ็นเอ
การเปลี่ยนแปลงของ ดีเอ็นเอ ในระดับโมเลกุล
การแปลงพันธุกรรมและการซ่อมแซม ดีเอ็นเอ
- ขั้นตอนของการสังเคราะห์โปรตีน (6 ชั่วโมง)
การสังเคราะห์ อาร์เอ็นเอ จาก ดีเอ็นเอ
ความเกี่ยวข้องของ อาร์เอ็นเอ ในการสังเคราะห์โปรตีน
รหัสทางพันธุศาสตร์
- การควบคุมการทำงานของจีโนม (6 ชั่วโมง)
การควบคุมการทำงานและการสังเคราะห์โปรตีน
การควบคุมการสังเคราะห์โปรตีนของไวรัสและแบคทีเรีย
- บทบาทและหน้าที่ของโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตชั้นสูง (6 ชั่วโมง)
โครงสร้างของโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตชั้นสูง
หน้าที่ของจีโนมของสิ่งมีชีวิตชั้นสูง
- การพัฒนาเทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรมการตัดต่อจีโนม (6 ชั่วโมง)
วิธีการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของจีโนม
การเพิ่มจำนวนชุดของ ดีเอ็นเอ

- การแยกโคลนจีน
จีนกระโดด
6. เทคนิคใหม่ๆ ในการศึกษาหน้าที่ของจีน (6 ชั่วโมง)
การแปลงจีนภายนอกเซลล์
การใส่จีนเข้าไปในเซลล์สัตว์
พันธุศาสตร์ของยีสต์
พันธุวิศวกรรมของพืชและสัตว์
7. การวิเคราะห์กระบวนการที่สำคัญสำหรับการติดต่อเปลี่ยนแปลงจีน (6 ชั่วโมง)
การส่งต่อของสัญญาณข้ามเซลล์
เซลล์ที่ก่อให้เกิดมะเร็งและเซลล์ต้านเซลล์ก่อมะเร็ง
วงจรชีวิตของเซลล์ระดับโมเลกุล
จีนที่ควบคุมการทำงานของสมอง
การเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการของจีน
8. เทคนิคและประโยชน์ของการโคลนจีน (6 ชั่วโมง)
เวกเตอร์และแบคทีเรีย
การแสดงออกของโปรตีนแปลกปลอมในยีสต์
การผลิตโปรตีนในเซลล์สัตว์
พันธุศาสตร์การพัฒนยาปฏิชีวนะ
วัคซีนที่เกิดจากการติดต่อจีน
การใช้ ดีเอ็นเอ ติดตามในการวิเคราะห์และป้องกันโรค
- (หมายเหตุ: * หมายถึงรายวิชาของสาขาวิชาอื่น รูปแบบ และรายละเอียดจึงกำหนดต่างกันไปตามแต่ละหลักสูตร)

304512 Molecular Biology and Recombinant DNA Technology 4 (4-0-12)

Prerequisite : 104750 Advanced Cell Biology or Equivalent or by consent of the school of Biotechnology

The gene structures, function at molecular level and their applications. Chemical facts and principles, steps in protein synthesis, regulation of gene function, function of eukaryotic chromosomes. Development of recombinant DNA technology, new tools for studying genes, analysis of important biology process by recombinant DNA approaches, cloning technique and applications.

Course Outline

1. Chemical facts and principles (6 hours)
Coupling reactions and group transfer
DNA structures

- DNA replication
- Recombination at molecular level
- Mutation and DNA repair
- 2. Steps in protein synthesis (6 hours)
 - The synthesis of RNA upon DNA template
 - Involvements of RNA in protein synthesis
 - The genetic code
- 3. Regulation of gene function (6 hours)
 - Regulation of protein synthesis and function
 - Regulation of proteins syntheses of viruses and bacteria
- 4. Function of eukaryotic chromosomes (6 hours)
 - Structure of eukaryotic genomes
 - The function of higher eukaryotic genes
- 5. Development of recombinant DNA technology (6 hours)
 - Methods of creating recombinant DNA molecules
 - The polymerase chain reaction
 - The isolation of cloned genes
 - Transposable elements
- 6. New tools for studying gene function (6 hours)
 - In vitro* mutagenesis
 - Transferring genes into mamalian cells
 - Genetic analysis of yeast
 - Genetic engineering of plants and animals
- 7. Analysis of important biological process by recombinant DNA approaches (6 hours)
 - Molecules of immune recognition
 - Moving signals across membrane
 - Oncogenes and anti-oncogenes
 - Molecular analysis of the cell cycle
 - The gene behind the functioning of the brain
 - Recombinant DNA and evolution
- 8. Cloning techniques and applications (6 hours)
 - Cloning in bacteria: vectors and techniques
 - Expression of heterologous proteins in yeast
 - Strategies for production of proteins in mamalian cells
 - Genetics and antibiotic process improvement
 - Recombinant-derived vaccines
 - DNA probes informative for diagnosis and identification

304531* เครื่องมือวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ**3(2-3-9)**

(Biotechnological Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาทฤษฎีภาคบรรยายและปฏิบัติการ เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น การเพาะเลี้ยง การทำสารชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ และวิธีในการวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์โปรตีนด้วย SDS-PAGE โครมาโตกราฟีแบบใช้ก๊าซ (GC) โครมาโตกราฟีแบบใช้ของเหลวที่ให้ความชัดเจนสูง (HPLC) เครื่องอะตอมมิคแอบซอร์บชัน และเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์

เค้าโครงรายวิชา

1. การทำงานของถังปฏิกรณ์การหมัก (6 ชั่วโมง)
 - การถ่ายเทความร้อน
 - การให้อากาศ
 - ระบบควบคุมอัตโนมัติ
 - การแปลผลข้อมูลและการใช้สถิติจากข้อมูล
2. การกรอง (3 ชั่วโมง)
3. การปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วสูง (3 ชั่วโมง)
4. โครมาโตกราฟีแบบใช้ก๊าซ (GC) (3 ชั่วโมง)
5. โครมาโตกราฟีแบบใช้ของเหลวที่ให้ความชัดเจนสูง (HPLC) (3 ชั่วโมง)
6. โครมาโตกราฟีแบบใช้ของเหลวแรงดัน (FPLC) (3 ชั่วโมง)
7. อะตอมมิคแอบซอร์บชัน (3 ชั่วโมง)
8. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (3 ชั่วโมง)
9. แมสสเปกโตรมิเตอร์ (3 ชั่วโมง)
10. การแยกสารด้วยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส (6 ชั่วโมง)
 - การใช้ SDS-PAGE ในการวิเคราะห์โปรตีน
 - การวิเคราะห์ ดีเอ็นเอ และพลาสมิด
 - การแยกสารโดยอิเล็กโตรอิลูเตอร์

(หมายเหตุ: * หมายถึงรายวิชาของสาขาวิชาอื่น รูปแบบ และรายละเอียดจึงกำหนดต่างกันไปตามแต่ละหลักสูตร)

304531* Biotechnological Instrumentation**3(2-3-9)****Prerequisite :** None

Classroom and Advanced laboratory techniques designed for practical experience in cultivation, bio-molecule purifications and quantifications and other important analytical methods involved in biotechnology research. Some analytical methods: SDS-PAGE analysis, gas chromatography (GC), high performance liquid chromatography (HPLC), atomic absorption, mass spectrometer.

Course Outline

- | | |
|---|-----------|
| 1. Fermentor and its operation | (6 hours) |
| Heat transfer | |
| Aeration | |
| Automatic control of instruments | |
| Data interpretation and use of data statistics computer | |
| 2. Filtration | (3 hours) |
| Membrane filtration | |
| Ultrafiltration | |
| Reverse osmosis | |
| 3. Ultracentrifugation and elutriater | (3 hours) |
| 4. Gas chromatography (GC) | (3 hours) |
| 5. High performance liquid chromatography (HPLC) | (3 hours) |
| 6. Fast protein liquid chromatography (FPLC) | (3 hours) |
| 7. Atomic absorption | (3 hours) |
| 8. Electron microscope | (3 hours) |
| 9. Mass spectrometer | (3 hours) |
| 10. Electrophoresis | (6 hours) |
| SDS-PAGE for protein analysis | |
| DNA and plasmid analysis | |
| Eletroeluter | |

315611* จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง**3(3-0-6)**

(Advanced Food Microbiology)

วิชาบังคับก่อน : 305311 จุลชีววิทยาอาหาร หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร การศึกษาจุลินทรีย์กับนิเวศวิทยาอาหาร สารถนอมอาหารที่ผลิตโดยจุลินทรีย์และกลไก การออกฤทธิ์ การประยุกต์ใช้พันธุกรรมของจุลินทรีย์ในการผลิตอาหารและสารปรุงแต่งอาหาร เมแทบอลิซึมของกล้ำเชื้อในกระบวนการผลิตอาหาร เชื้อก่อโรค และเชื้อสร้างสารพิษในอาหาร การสู่มตัวอย่างอาหารเพื่อการวิเคราะห์ การคาดคะเนอายุการเก็บและความปลอดภัยของอาหาร การวิเคราะห์ จุลินทรีย์อาหารด้วยวิธีรวดเร็ว

เค้าโครงรายวิชา

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อจุลินทรีย์ (4 ชั่วโมง)
ตัวแปรที่มีผลต่อการเจริญรวมกลุ่มของจุลินทรีย์ในอาหาร
การควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตที่เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในอาหาร
กลไกของการถนอมอาหารต่อการเจริญของจุลินทรีย์
2. สารถนอมอาหารที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ (5 ชั่วโมง)
สารเมแทบอลิท์ที่ผลิตโดยหัวเชื้อต่อการยับยั้งจุลินทรีย์
การควบคุมการสร้างสารอินทรีย์ซึ่งใช้ยับยั้งจุลินทรีย์
ประสิทธิภาพของสารอินทรีย์ต่างๆ และเซลล์ของจุลินทรีย์ในการยับยั้งจุลินทรีย์
3. การประยุกต์พันธุกรรมของจุลินทรีย์ในการผลิตอาหารและสารปรุงแต่งอาหาร (4 ชั่วโมง)
การผลิตโปรตีนเซลล์เดียวเพื่อใช้ในการบริโภค
การผลิตสารปรุงแต่งอาหารโดยจุลินทรีย์
4. ชนิดและลักษณะของกล้ำเชื้อ (6 ชั่วโมง)
วิธีการย่อยสลายโมเลกุลของสารอาหารของเชื้อจุลินทรีย์และสารที่ได้จากกระบวนการเมแทบอลิซึม
การควบคุมการเจริญและเมแทบอลิซึมของเชื้อจุลินทรีย์
การผลิตและการเก็บกล้ำเชื้อ
การใช้กล้ำเชื้อในการแปรรูปอาหาร
5. เชื้อก่อโรคและสร้างสารพิษในอาหาร (4 ชั่วโมง)
กิจกรรมชีวเคมี และระบบเอนไซม์ของเชื้อก่อโรค
การประเมินความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ของอาหาร
ระดับความเสี่ยงอันตราย และระดับคุณภาพ
6. การสู่มตัวอย่างอาหารเพื่อการวิเคราะห์จุลินทรีย์ (3 ชั่วโมง)
การเก็บ การขนส่ง และการเตรียมตัวอย่าง
การใช้วิธีการแจกแจงค่าทางสถิติแบบ 2 และ 3 ชั้น

7. การคาดคะเนการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร (4 ชั่วโมง)

การใช้หลักคณิตศาสตร์ในการคาดคะเนการตอบสนองของจุลินทรีย์ในระหว่าง
การเก็บอาหาร
ทางเลือกในการตรวจสอบความปลอดภัยของอาหาร

8. วิธีการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหารอย่างรวดเร็ว (6 ชั่วโมง)

คุณสมบัติทางด้านเคมี ชีวเคมี ชีวฟิสิกส์ ชีวโมเลกุล วิทยาภูมิคุ้มกัน ชีววิทยา
ของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในการตรวจด้วยวิธีที่รวดเร็ว
เปรียบเทียบวิธีการตรวจแบบดั้งเดิม และการตรวจอย่างรวดเร็ว
การประยุกต์ใช้วิธีการตรวจแบบรวดเร็ว

(หมายเหตุ: * หมายถึงรายวิชาของสาขาวิชาอื่น รูปแบบ และรายละเอียดจึงกำหนดต่างกันไปตามแต่ละ
หลักสูตร)

315611* Advanced Food Microbiology

3(3-0-6)

Prerequisite : 315213 Food Microbiology II or consent of the School of Food Technology

Relationship of microorganisms and their functions in food processing and food preservation. Roles of natural antimicrobial (food biopreservatives), starter cultures and their applications in various food preservation methods. Microbial stress response and recovery cell in food processing. Current developments in starter culture technology and its genetics. Mathematical models used to predict the shelf life of food products. Quantitative evaluation of microorganisms in food by modern rapid and automatic techniques.

Course Outline

1. Microbiological aspects of food preservation/processing techniques (6 hours)

1.1 Mechanisms of biopreservatives used in food industry

1.2 Applications of biopreservatives in food industry

2. Molecular microbiology in food technology (6 hours)

2.1 Microbiology and genetics of starter culture for qualifying food production

2.2 Biochemical methods in molecular food microbiology, e.g. strict anaerobe maintenance, chemical analysis of cell wall, detection of specific microorganisms

3. Microbial stress response/recovery cell due to preservative methods (6 hours)

3.1 Biological basis of microbial stress and injury in food ecosystems

3.2 Physiological and genetics of stress response and adaptation of cell

3.3 Resistance and adaptation of food antimicrobial agents, sanitizers and other process controls

- 4. Application of microbial genetics in food and food ingredient/additive production (4 hours)
 - 4.1 Using microorganisms and genetic modification of microorganisms for single cell protein production
 - 4.2 Production of food ingredients/additives (flavorings, thickeners, stabilizers or enzymes) from microorganisms
- 5. Predictive modeling of microbial growth (5 hours)
 - 5.1 Growth and death dynamics of microbial populations in food ecosystems
 - 5.2 Mathematical model to predict the microbiological response upon storage
 - 5.3 Alternative approaches for food safety investigation
- 6. Rapid methods for microbiological analysis of food (5 hours)
 - 6.1 Microbiological analysis techniques such as bioluminescence, impedimetry, immunological techniques, gene probes and other emerging technologies
 - 6.2 Practical applications of rapid methods and automatic instruments
- 7. Microbiological quality assurance (4 hours)
 - 7.1 Prerequisite program of food safety (GMP/HACCP system)
 - 7.2 Microbial quantitative risk assessment
 - 7.3 Global food safety standard (ISO 22000)

18. การประกันคุณภาพของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้มีการกำหนดระบบประกันคุณภาพของหลักสูตรไว้อย่างชัดเจน ตามนโยบายการประกันคุณภาพการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและนโยบายการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งนโยบายการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้แก่

1. การบริหารหลักสูตร หลักสูตรได้กำหนดแนวทางในการบริหารหลักสูตรเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ดังนี้

1.1 หลักสูตรดำเนินการคัดเลือกนักศึกษาตามระบบของมหาวิทยาลัย

1.2 หลักสูตรมีคณะกรรมการประจำหลักสูตร ซึ่งมีหัวหน้าสาขาวิชาจุลชีววิทยาเป็นประธานและมีอาจารย์ในสาขาวิชาทุกท่านเป็นกรรมการ ได้จัดประชุมคณาจารย์ของหลักสูตรเพื่อร่วมกันพิจารณาแก้ไขปัญหา ปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอนและวิธีการสอนให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับแนวทางของการปฏิรูประบบการศึกษา

1.3 หลักสูตรได้กำหนดให้บางรายวิชามีการศึกษาจากสถานการณ์จริง เช่น การศึกษาดูงานนอกสถานที่ การเชิญวิทยากรมาบรรยายพิเศษ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

1.4 หลักสูตรมีการประเมินผลการสอนของคณาจารย์ทุกท่าน ทุกรายวิชา ทุกภาคการศึกษา และแจ้งให้คณาจารย์ได้รับรู้ผลการประเมินจากนักศึกษาเพื่อนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงการสอนต่อไป

1.5 หลักสูตรกำหนดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี เพื่อปรับปรุงเนื้อหาวิชาในหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ หลักสูตรได้จัดทรัพยากรเพื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอน ดังนี้

2.1 เครื่องขยายงานวิจัยของคณาจารย์ เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้การทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางด้านจุลชีววิทยา

2.2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมีห้องสมุดที่ทันสมัย มีตำราที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรทั้งในรูปแบบของตำรา หนังสือและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น e-journals, e-books, e-learning, e-training เป็นต้น

2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น คอมพิวเตอร์ LCD และสื่อ โสตทัศนูปกรณ์ เป็นต้น

3. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาทุกคนมีอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทั้งเป็นโดยตรงและเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมคอยดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิด เพื่อให้คำแนะนำในการลงทะเบียนเรียน ตลอดจนให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในกรณี ที่นักศึกษาประสบปัญหาในการเรียนและปัญหาอื่น ๆ

4. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ /หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต มีการประเมินผลหลักสูตร โดยสำรวจข้อมูลจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาแล้ว และสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ปรับปรุงหลักสูตรและจัดกิจกรรมเสริมให้กับนักศึกษา

19. การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากอาจารย์ประจำหลักสูตรจะมีการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา เช่น มา มาตรฐานด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน มาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต มาตรฐานด้านงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ มาตรฐานด้านการประกันคุณภาพ มาตรฐานด้านการพัฒนา สถาบันและบุคลากร เป็นต้น ตามเกณฑ์ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (สมศ.) และเกณฑ์ของ มหาวิทยาลัยต่างๆ 3 ปี โดยมหาวิทยาลัยมีคณะทำงานประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งมีหน้าที่ดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ให้ข้อเสนอแนะความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา เช่น การประเมินคุณภาพการศึกษาและการจัดทำรายงานการประกันคุณภาพการศึกษาในแต่ละปีการศึกษา การปรับปรุงปัจจัย เกณฑ์ ตัวชี้วัด ให้เหมาะสมและเป็นปัจจุบัน ยกย่องปัจจัย เกณฑ์ตัวชี้วัด การประกันคุณภาพบัณฑิตศึกษา และการประกันคุณภาพการวิจัย และเรื่องอื่นๆ ตามที่ฝ่ายวิชาการมอบหมาย นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังมีคณะกรรมการการประกันคุณภาพ การศึกษา มีหน้าที่ช่วย กำหนดแนวทาง วางระบบและกลไกการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย กำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Auditing) และการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) จัดทำรายงานประจำปีเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย จัดทำรายงานเผยแพร่ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย และปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษาตามที่สภา มหาวิทยาลัย สภาวิชาการ หรือ อธิการบดี มอบหมาย และคณะกรรมการดำเนินการการประกันคุณภาพการศึกษา ที่ทำหน้าที่ช่วย ประสานงานและแลกเปลี่ยนข้อมูลประ สบการณ์การดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษาระหว่างหน่วยงานใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตามนโยบายและแผนการปฏิบัติงานที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ความตื่นตัว อันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพให้พร้อมรับการตรวจ ประเมินทั้งภายใน และภายนอก เป็นต้น

โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรจะมีการประเมิน เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุก 5 ปี และเสนอผลการประเมินให้ทางสาขาวิชา สำนักวิชาและมหาวิทยาลัยตามระบบของทาง มหาวิทยาลัยและ สมศ. ต่อไป

20. ความร่วมมือระดับชาติและระดับนานาชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้มีการเจรจาในเบื้องต้นกับสถาบันและมหาวิทยาลัยต่างๆ ในความเป็นไปได้เกี่ยวกับความร่วมมือและความเกี่ยวข้องในเรื่องการเรียนการสอนและการวิจัย รวมทั้งการแลกเปลี่ยนนักศึกษาและบุคลากรในสาขาวิชา จุลชีววิทยาและที่เกี่ยวข้อง ความร่วมมือเหล่านี้จะดำเนิน ไปพร้อมๆ กับความก้าวหน้าของแผนการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษานี้

สถาบันดังกล่าว ได้แก่

- Otago University, New Zealand
- Guelph University, Canada
- Robarts Research Institute, Canada

- National Institute of Health, USA
- Walter Reed Army Institute of Research, USA
- Johns Hopkins University, USA
- University of Wisconsin-Madison, USA
- Virginia Commonwealth University, USA
- University of Edinburgh, UK
- Liverpool John Moores University, UK
- University of Newcastle upon Tyne, UK
- Monash University, Australia
- Kinki University, Japan
- Oregon National Primate Research Center, USA
- Oregon Health and Sciences University, USA
- Academia Sinica, Taiwan
- Industrial Technology Research Institute, Taiwan
- Universitaät Erlangen-Nümbeng, Gemany
- Harvard University, USA
- Kaohsiung Medical University, Taiwan
- Seoul National University, Korea
- National Cancer Center Research Institute, Japan
- Tottori University, Japan

21. เหตุผลที่ขอปรับปรุงหลักสูตร

สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้เปิดใช้หลักสูตรมาแล้วเป็นเวลากว่า 7 ปี ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรบัณฑิตศึกษาให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันและแนวโน้มของการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

22. ปีการศึกษาที่เริ่มใช้หลักสูตรเดิมและปีการศึกษาที่กำหนดใช้หลักสูตรปรับปรุงใหม่

ปีการศึกษาที่เริ่มใช้หลักสูตรเดิม คือ ปีการศึกษา 2543 และปีการศึกษาที่กำหนดให้หลักสูตรปรับปรุงใหม่ คือ ปีการศึกษา 2551

23. ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่

หลักสูตรเดิม	หน่วย กิต	หลักสูตรใหม่	หน่วย กิต	หมายเหตุ
ระดับมหับัณฑิต 1. โครงสร้างหลักสูตร แผน ก แบบ ก 2 ก. กลุ่มวิชาแกน ข. กลุ่มวิชาเอก ค. กลุ่มวิชาเลือก ง. กลุ่มวิทยานิพนธ์	≥16 ≥11 ≥3 ≥18	ก. กลุ่มวิชาแกน ข. กลุ่มวิชาบังคับเลือก ค. กลุ่มวิชาเลือกเสรี ง. กลุ่มวิทยานิพนธ์	≥16 ≥11 ≥3 ≥18	โดยมีวิชา Special Topic ≥ 3 หน่วยกิต
ระดับดุษฎีบัณฑิตและระดับมหับัณฑิตไม่มี หมายเหตุ 2) นักศึกษาที่ยังไม่ผ่านวิชาจุล ชีววิทยาต้องลงทะเบียนเรียน 104201 และ 104202		เพิ่มหมายเหตุ 2) นักศึกษาที่ยังไม่ ผ่านวิชาจุลชีววิทยาต้องลงทะเบียน เรียน 104201 จุลชีววิทยา และ 104202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา		
แผนรับนักศึกษาในช่วงระยะเวลา 5 ปีแรก รับปริญญาโท 10 คน และ ปริญญาเอก 5 คน /ปี		มีการปรับแผนรับนักศึกษาในช่วงระยะ เวลา 5 ปีแรก เป็นรับระดับมหับัณฑิต 5 คน และระดับดุษฎีบัณฑิต 10 คน/ปี		
		มีการปรับแผนการศึกษาหลักสูตร มหับัณฑิตและดุษฎีบัณฑิตให้ เหมาะสมขึ้น โดยปรับให้เรียนสัมมนา 1 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1		
อาจารย์ประจำหลักสูตรมี 13 ท่าน		อาจารย์ประจำหลักสูตรมี 5 ท่าน		
คณาจารย์พิเศษมี 21 ท่าน		คณาจารย์พิเศษมี 21 ท่านและมีการ เปลี่ยนชื่อ		
104603 สถิติสิ่งแวดล้อม 104602 เทคโนโลยีสารสนเทศสิ่งแวดล้อม	3(2-3-6) 3(2-3-6)	104602 ระเบียบวิธีวิจัยและชีวสถิติ 104685 เทคโนโลยีสารสนเทศทาง ชีววิทยา	4(3-3-6) 4(3-3-6)	เปลี่ยนชื่อใหม่ตามหลักสูตรชีววิทยา สิ่งแวดล้อม
วิชาแกน 104650 ชีววิทยาเซลล์	4(4-0-8)	104750 ชีววิทยาของเซลล์ระดับสูง 104852 หลักการเบื้องต้นของเทคนิค ในการศึกษาอนุชีววิทยา	4(4-0-8)	เปลี่ยนชื่อใหม่ตามหลักสูตรชีววิทยา สิ่งแวดล้อม และเพิ่มวิชาแกน 1 วิชา
วิชาแกน 108601 ระเบียบวิธีการวิจัย	2(2-0-6)			ตัดวิชา 108601 ออกจากวิชาแกน
108611 การใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน 108630 จุลชีววิทยานมและผลิตภัณฑ์นม 108610 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 108620 จุลชีววิทยาน้ำ 108621 จุลชีววิทยาดิน 108711 ชีววิทยาระดับโมเลกุลของแบคทีเรีย กรดแล็กติก	2(1-3-6) 3(2-3-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6)			ปรับแก้หน่วยกิตและเนื้อหา ปรับแก้หน่วยกิตและเนื้อหา ปรับแก้เนื้อหา ปรับแก้หัวข้อและชั่วโมงสอนในแต่ละข้อ ปรับแก้หัวข้อและชั่วโมงสอนในแต่ละข้อ ปรับแก้หัวข้อและชั่วโมงสอนในแต่ละข้อ

23. ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่ (ต่อ)

หลักสูตรเดิม	หน่วย กิต	หลักสูตรใหม่	หน่วย กิต	หมายเหตุ
		108743 เซลล์ต้นกำเนิดทาง การแพทย์	4(4-0-8)	เพิ่มเติม
		108744 เซลล์ต้นกำเนิดทาง การแพทย์ขั้นสูง	4(4-0-8)	
		108745 อนุชีววิทยาเซลล์ต้นกำเนิด	4(4-0-8)	
108741 วิทยาภูมิคุ้มกัน	3(3-0-6)	108741 ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)	เปลี่ยนชื่อ
ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชา จุลชีววิทยา				ปรับประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ ทันสมัยยิ่งขึ้น