



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

หลักสูตรนี้ได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ในการประชุมครั้งที่ 3/2560 เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2560

(ศาสตราจารย์พิเศษ จอมจิน จันทรสกุล)
นายกสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร	25450181102327
ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ภาษาอังกฤษ	Master of Science Program in Biological Sciences

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(วิทยาศาสตรชีวภาพ) ชื่อย่อ วท.ม.(วิทยาศาสตรชีวภาพ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม Master of Science (Biological Sciences) ชื่อย่อ M.Sc.(Biological Sciences)

3. วิชาเอก ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก1	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
แผน ก แบบ ก2	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับคุณวุฒิปริญญาโทตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

5.2 ภาษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตร รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้และเข้าใจภาษาไทยได้ดี

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษาให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

6.2 เวลาที่เริ่มใช้หลักสูตรนี้ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560

6.3 การพิจารณาหลักสูตรจากคณะกรรมการของมหาวิทยาลัย

1) คณะกรรมการประจำคณะ

ครั้งที่วาระพิเศษ/2559 เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2559

2) คณะกรรมการบริหารงานวิชาการของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ครั้งที่ 11/2559 เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน ถึง 1 ธันวาคม 2559

3) คณะกรรมการพิจารณากลับกรองหลักสูตรของสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 10-11 กุมภาพันธ์ 2560

4) คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีเห็นชอบหลักสูตร

ครั้งที่ 3/2560 เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2560

5) คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีอนุมัติการปรับปรุงแก้ไขอาจารย์ประจำหลักสูตร

และอาจารย์ผู้สอน ครั้งที่ 6/2561 เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2561

6) คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีอนุมัติการปรับแผนการเรียน

ครั้งที่ 2 /2561 เมื่อวันที่ 27 มกราคม 2561

7) คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีอนุมัติการปรับปรุงแก้ไขอาจารย์ประจำหลักสูตร

และอาจารย์ผู้สอน ครั้งที่ 3/2563 (วาระเวียน) เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2563

8) คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีอนุมัติการเปิดรายวิชาใหม่

ครั้งที่ 3/2563 (วาระเวียน) เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2563

9) คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองรายงานการประชุม ครั้งที่ 3/2563 (วาระ

เวียน) เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2563 ในการประชุม ครั้งที่ 4/2563 เมื่อวันที่ 25 เมษายน 2563

6.4 องค์กรวิชาชีพ รับรองหลักสูตร ไม่มี

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์ในสถาบันการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ

8.2 นักวิจัย หรือ นักวิชาการ ในสถานประกอบการทั้งในประเทศและต่างประเทศ

8.3 ที่ปรึกษางานวิชาการในสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการทั้งเอกชนและหน่วยงานรัฐทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ

8.4 ประกอบอาชีพอิสระด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ ชื่อ-นามสกุล	ระดับปริญญา	สาขาวิชา	ปีที่ สำเร็จ	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์สม บุญยอุพัทธ์	Doctor of Philosophy	Biotechnology	2546	Royal Melbourne Institute of Technology University (RMIT University), Australia
		วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	จุลชีววิทยา	2535	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
		วิทยาศาสตรบัณฑิต	เคมี-ชีววิทยา	2528	มหาวิทยาลัยศิลปากร
2	รองศาสตราจารย์ ดร.ปราณี พัฒนพิพิธไพศาล	Doctor of Philosophy	Biological Sciences	2544	The University of Birmingham, England
		วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	จุลชีววิทยา	2531	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
		วิทยาศาสตรบัณฑิต	ชีววิทยา	2527	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถาวร สุภาพรม	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	ชีววิทยา : เซลล์พันธุศาสตร์	2546	มหาวิทยาลัยมหิดล
		วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	พันธุศาสตร์	2532	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
		วิทยาศาสตรบัณฑิต	ชีววิทยา	2528	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ความสำคัญ ประโยชน์ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มุ่งเน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจสังคมความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมโดยเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมทางชีวภาพกลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนและกลุ่มอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องกับคุณภาพชีวิตโดยมีคุณธรรมจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณธรรมและเกิดประโยชน์ต่อสังคม รวมทั้งสามารถพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของตนเองและสนองตอบความต้องการด้านกำลังคนทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ

นอกจากนั้นหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ภายใต้มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่มีแหล่งที่ตั้งใกล้กับประเทศลาว เวียดนาม และกัมพูชา ทำให้มีโอกาสรับนักศึกษาชาวต่างชาติที่มีความพร้อมที่จะเข้ามาศึกษาและสร้างผลงานวิจัย รวมทั้งโอกาสในการวิจัยร่วมกับหน่วยงานในประเทศต่างๆ ในสาขาที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีให้ก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำในเขตภูมิภาคกลุ่มน้ำโขง และยังสามารถรับกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

1.2 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่มีคุณธรรม ความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีเพื่อใช้ในการพัฒนาเสริมสร้างศักยภาพของตนเองด้านวิชาการและการวิจัย และเสริมความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เมื่อสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้แล้ว มหาบัณฑิตจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในทฤษฎี ผลการวิจัยและพัฒนาในด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในด้านต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของภาครัฐและภาคเอกชน
2. มีความสามารถในการสังเคราะห์ ประยุกต์ใช้ผลของการวิจัย และพัฒนาวิธีการใหม่ๆ รวมถึงการพัฒนา การทดสอบสมมติฐาน และการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
3. มีความสามารถพัฒนาตนเอง เรียนรู้ความก้าวหน้าทางวิชาการอย่างต่อเนื่องและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และ/หรือทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยในระดับสูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีความสามารถเผยแพร่ความรู้และบริการวิชาการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพแก่สังคม
5. มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

หมวดที่ 3

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบการจัดการศึกษาในหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนการสอน

ระบบทวิภาค 1 ปี แบ่งเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าภาคละ 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน : ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค : ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการ ภาคต้น ระหว่างเดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคปลาย ระหว่างเดือนมกราคม – พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 ดังนี้

- แผน ก แบบ ก1

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากหลักสูตรทางด้านชีววิทยา จุลชีววิทยา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย สุขภาพสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการหรือสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนให้การรับรอง

2) ได้รับเกียรตินิยมหรือมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 หรือเป็นผู้มีประสบการณ์วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี

3) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

- แผน ก แบบ ก2

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากหลักสูตรทางด้านชีววิทยา จุลชีววิทยา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย สุขภาพสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการหรือสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนให้การรับรอง

2) มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50

3) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 คุณสมบัติอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/ประจำหลักสูตร

2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี ภาคปกติ ปีละ 10 คน

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา									
	2560		2561		2562		2563		2564	
	แบบ ก1	แบบ ก2	แบบ ก1	แบบ ก2	แบบ ก1	แบบ ก2	แบบ ก1	แบบ ก2	แบบ ก1	แบบ ก2
ปีที่ 1	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
ปีที่ 2	-	-	2	8	2	8	2	8	2	8
รวมจำนวนนักศึกษา	2	8	4	16	4	16	4	16	4	16
จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา			2	8	2	8	2	8	2	8

2.4 ระบบการศึกษา แบบชั้นเรียน

2.5 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา

1) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 6 ข้อ 21 – 23

2) ประกาศหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา พ.ศ. 2545

3) ประกาศมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เรื่องการเทียบโอนรายวิชาและค่าคะแนนของรายวิชา ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553

4) มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาหรือวิทยานิพนธ์จากหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบและแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตหากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นหลักสูตรปกติเต็มเวลาใช้เวลาในการศึกษา 2 ปีและไม่เกิน 5 ปีการศึกษา

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ดังนี้

1) แผน ก

- แบบ ก1 จำนวน ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

- แบบ ก 2 จำนวน ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

หมวดวิชา/จำนวนหน่วยกิต	แบบ ก 1	แบบ ก 2
1. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน	2*	14
1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	-	11
1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก	-	3
2. หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	8
3. หมวดวิทยานิพนธ์ จำนวน	36	14

จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต
------------------	-------------	-------------	-------------

*ไม่นับหน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

แผน ก แบบ ก 1	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวน	2 หน่วยกิต*
1115 701 สัมมนา 1 (Seminar I)		1(1-0-3)
1115 702 สัมมนา 2 (Seminar II)		1(1-0-3)

หมายเหตุ : แผน ก แบบ ก 1 นักศึกษาอาจต้องเรียนรายวิชาอื่นเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ หรือกรรมการบริหารหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิต

2. หมวดวิทยานิพนธ์	จำนวน	36 หน่วยกิต
1115 800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)		36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2	จำนวน	36 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวน	11 หน่วยกิต
1.1) กลุ่มวิชาบังคับ	จำนวน	11 หน่วยกิต
1115 701 สัมมนา 1 (Seminar I)		1(1-0-3)
1115 702 สัมมนา 2 (Seminar II)		1(1-0-3)
1115 703 ชีววิทยาของเซลล์ขั้นสูง (Advanced Cell Biology)		3(3-0-9)
1115 704 เทคนิคและการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Techniques and Analysis for Biological Sciences)		2(0-6-2)
1115 705 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Research Methodology in Biological Sciences)		2(2-0-6)

1115 706	ชีวจริยศาสตร์และความปลอดภัยทางชีวภาพ (Bioethic and Biosafety)	1(1-0-3)
1115 707	การพัฒนาธุรกิจบนฐานวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Develop of Bioscience-based Business)	1(1-0-3)

1) กลุ่มวิชาบังคับเลือก	จำนวน	3 หน่วยกิต*
นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากรายวิชาด้านใดด้านหนึ่ง จำนวน 3 หน่วยกิต		
ด้านจุลชีววิทยาประยุกต์	จำนวน	3 หน่วยกิต
1115 710	หลักการทางจุลชีววิทยาประยุกต์ (Principle in Applied Microbiology)	3(3-0-9)
ด้านชีววิทยา	จำนวน	3 หน่วยกิต
1115 740	ความหลากหลายทางชีวภาพประยุกต์ (Applied Biodiversity)	3(3-0-9)
ด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	จำนวน	3 หน่วยกิต
1115 770	มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม (Environmental Pollution and Control)	3(3-0-9)

2. หมวดวิชาเลือก	จำนวน ไม่น้อยกว่า	8 หน่วยกิต
นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกในด้านต่าง ๆ โดยได้รับความเห็นชอบจาก อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ หรือ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร		
2.1 ด้านจุลชีววิทยาประยุกต์		
1115 820	จุลชีววิทยาด้านสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (Advanced Environmental Microbiology)	3(3-0-9)
1115 821	เทคโนโลยีการผลิตเครื่องดื่มและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Technology in Beverages and Alcoholic Beverages Production)	3(3-0-9)
1115 822	เทคโนโลยีการใช้ประโยชน์จากของเสียโดยจุลินทรีย์ (Technology in Waste Utilization Through Microbial-based)	3(3-0-9)
1115 823	พันธุวิศวกรรมของแบคทีเรียขั้นสูง (Advanced Bacterial Genetics)	3(3-0-9)
1115 824	งานวิจัยที่ทันสมัยทางพันธุวิศวกรรม (Recent Research in Genetic Engineering)	3(3-0-9)

1115 825	วิทยาศาสตร์ชั้นสูงของเห็ด (Advanced Mushroom Science)	3(3-0-9)
1115 826	วิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ (Bioprocess Engineering)	3(3-0-9)
1115 827	โรคติดเชื้อและโรคติดต่ออุบัติใหม่ (Infectious Diseases and Emerging Infectious Diseases)	3(3-0-9)
1115 828	การเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับสำหรับการตีพิมพ์งานวิจัย (Manuscript Preparation for Research Publication)	1(1-0-3)
1115 829	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลของยีสต์ (Yeast Molecular Genetics)	2(2-0-6)
1115 830	ชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics)	3(3-0-9)

2.2 ด้านชีววิทยา

1115 850	แพลงก์ตอนวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Planktonology for Biological Sciences)	3(2-3-7)
1115 851	ซิสเทมาติกส์ของพืช (Plant Systematics)	3(3-0-9)
1115 852	ไมโครเทคนิคและการเก็บตัวอย่างทางชีววิทยา (Microtechniques and Specimen Collections in Biology)	3(2-3-7)
1115 853	สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regulators)	2(2-0-6)
1115 854	พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน (Ethnobotany)	2(2-0-6)
1115 855	หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาพืช (Special Topics in Plant Biology)	2(0-6-2)
1115 856	สัตววิทยาชั้นสูง (Advanced Zoology)	3(3-0-9)
1115 857	หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาสัตว์ (Special Topics in Animal Biology)	2(2-0-6)

2.3 ด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

1115 880	เทคโนโลยีการจัดการของเสียและของเสียอันตราย (Solid and Hazardous Waste Management Technology)	3(3-0-9)
1115 881	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Technology)	3(3-0-9)
1115 882	การควบคุมมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Control)	3(3-0-9)
1115 883	พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Energy and Climate Change)	3(3-0-9)
1115 884	การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Risk Assessment)	3(3-0-9)
1115 885	สิ่งแวดล้อมศึกษาเชิงบูรณาการและความยั่งยืน (Integrated Environmental Studies and Sustainability)	3(3-0-9)

	3) หมวดวิทยานิพนธ์	จำนวน	14 หน่วยกิต
1115 801	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		14 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก1

ชั้นปีที่ 1 (First Year)

ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดวิชาเฉพาะ	1115 701 สัมมนา1* (Seminar I)	1(1-0-3) (ไม่นับหน่วยกิต)
หมวดวิทยานิพนธ์	1115 800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	8
รวม (Total)		8

* ไม่นับหน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดวิชาเฉพาะ	1115 702 สัมมนา2* (Seminar II)	1(1-0-3) (ไม่นับหน่วยกิต)
หมวดวิทยานิพนธ์	1115 800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	8
รวม (Total)		8

* ไม่นับหน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 (Second Year)

ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดวิทยานิพนธ์	1115 800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	10
รวม (Total)		10

ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดวิทยานิพนธ์	1115 800 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	10
รวม (Total)		10

แผน ก แบบ ก 2

ชั้นปีที่ 1 (First Year)
ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)
หมวดวิชาเฉพาะ	1115 703 ชีววิทยาของเซลล์ขั้นสูง (Advanced Cell Biology)	3(3-0-9)
	1115 704 เทคนิคและการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Techniques and Analysis for Biological Sciences)	2(0-6-2)
	1115 705 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Research Methodology in Biological Sciences)	2(2-0-6)
	1115 706 ชีวจริยศาสตร์และความปลอดภัยทางชีวภาพ (Bioethic and Biosafety)	1(1-0-3)
รวม (Total)		8

ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
กลุ่มวิชาเฉพาะ	ให้เลือกรวิชาเฉพาะจาก 3 ด้านๆ ละ 3 หน่วยกิต ได้แก่ 1) ด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ หรือ 2) ด้านชีววิทยา หรือ 3) ด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	3
หมวดวิชาเลือก	วิชาเลือกที่สอดคล้องกับวิชาเฉพาะ	6
หมวดวิทยานิพนธ์	1115 801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	4*
รวม (Total)		13

*หมายเหตุ นักศึกษาต้องเสนอขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาภายในปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

ปีที่ 2 (Second Year)
ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)
หมวดวิชาเฉพาะ	1115 701 สัมมนา 1 (Seminar I)	1(1-0-3)
	1115 707 การพัฒนาธุรกิจบนฐานวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Develop of Bioscience-based business)	1(1-0-3)
หมวดวิชาเลือก	วิชาเลือกที่สอดคล้องกับวิชาเฉพาะ	2
หมวดวิทยานิพนธ์	1115 801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	5
รวม (Total)		9

ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษา ด้วยตนเอง)
หมวดวิชาเฉพาะ	1115 702 สัมมนา 2 (Seminar II)	1(1-0-3)
หมวดวิชาเลือก	วิชาเลือกที่สอดคล้องกับวิชาเฉพาะ	0
หมวดวิทยานิพนธ์	1115 801 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	5
รวม (Total)		6

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) : ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำงานวิจัย/วิทยานิพนธ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แผน ก แบบ ก 1 ต้องทำวิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต และ แผน ก แบบ ก2 ต้องทำวิทยานิพนธ์ 14 หน่วยกิต และให้เป็นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย อุบลราชธานีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 8

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำวิทยานิพนธ์ เป็นการศึกษาค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวกับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ที่ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาต้องเสนอขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้เสร็จสิ้นภายในปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย และทำการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์เสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยทุกภาค การศึกษาจนกระทั่งจบการศึกษา รวมทั้งต้องสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้รับการแต่งตั้งตามเกณฑ์มหาวิทยาลัยกำหนด และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding)

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ และเมื่อทำการศึกษาค้นคว้าวิทยานิพนธ์แล้วจะต้องมีผลการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยในด้านต่างๆดังนี้

5.2.1) มีองค์ความรู้ที่เกิดจากการวิจัย

5.2.2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยวิธีการทำวิจัยและสามารถประยุกต์ใช้ในงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น สามารถออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาหาตัวแปรที่มีผลต่อการทดลอง สามารถวางแผนการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาหรือหาคำตอบที่ต้องการ สามารถตั้งสมมุติฐานวิจัยได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์หรือทำการวิจัยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

5.2.3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล เช่น สามารถใช้ฐานข้อมูลวารสารออนไลน์ (e-journal) ต่างๆ ที่มีอยู่ เช่น Science Direct, ISI web of Science, Springer link ฯลฯ ได้

5.3.4) สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งกับเพื่อนนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาได้

5.2.5) สามารถนำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาพูดและภาษาเขียน เช่น สามารถเขียนบทคัดย่องานวิจัย พูดนำเสนองานวิจัยในที่ประชุมทางวิชาการการสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ได้

5.3 ช่วงเวลา

นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ตามแผนการศึกษา โดยที่นักศึกษาแผน ก แบบ ก1 ต้องเริ่มทำวิจัยในภาคการศึกษาต้น ปีที่ 1 ส่วนนักศึกษา แผน ก แบบ ก2 เริ่มทำวิจัยตามแผนการศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

จะต้องลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์จะต้องลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์ตาม แผน ก แบบ ก1 จำนวน 36 หน่วยกิตและ แผน ก แบบ ก2 จำนวน 14 หน่วยกิตตามลำดับ และเมื่อคิดเป็นจำนวนชั่วโมงทั้งหมดจะต้องไม่น้อยกว่า 1,620 ชั่วโมงและ 540 ชั่วโมง ตามลำดับ

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนักศึกษา โดยให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ

5.5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของนักศึกษา

5.5.3 เจ้าหน้าที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในด้านการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และการจัดซื้อสารเคมี

5.5.4 คณะวิทยาศาสตร์ให้การสนับสนุนค่าวัสดุ ค่าสารเคมี ค่าใช้จ่ายในการนำเสนอผลงานสำหรับนักศึกษาในหลักสูตร

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 มีกระบวนการประเมินคุณภาพงานวิจัยโดยอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษา

5.6.2 มีกระบวนการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จากการสังเกต จากการรายงานด้วยวาจาและเอกสารหรือการนำเสนอความก้าวหน้าในการประชุมกลุ่มย่อย

5.6.3 มีกระบวนการประเมินผลการทำงานของนักศึกษาในภาพรวม จากการติดตามการทำงาน ผลงานที่เกิดในแต่ละขั้นตอน และรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

5.6.4 มีการประเมินผลจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

1.1 คุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	1.2 กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษาที่จะใช้ในการพัฒนา
1.1.1 เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีความคิดวิเคราะห์การประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ นำไปใช้ในการบริหารการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และ/หรือนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมได้	1. การทำกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับการเรียนการสอนในหลักสูตรโดยนำองค์ความรู้ไปใช้ประเมินปัญหาและควบคุม พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาในลักษณะ case study และ/หรือในรายวิชาหัวข้อพิเศษ (special topics)
1.1.2 สามารถได้แก่ความพร้อมเพรียงกัน ความกลมเกลียว เป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีทักษะการทำงานเป็นทีม 2. มีทัศนคติเชิงบวก พร้อมทั้งจะรับฟังความเห็นของผู้อื่น	1. การมอบหมายงานกลุ่ม 2. การร่วมกิจกรรมต่างๆที่ระดับของหลักสูตร ภาควิชาคณะและมหาวิทยาลัย

1.1 คุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	1.2 กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษาที่จะใช้ในการพัฒนา
3. มีมนุษยสัมพันธ์ และรู้จักบทบาทหน้าที่ของตน	
1.1.3 สำนึกดีต่อสังคม ได้แก่มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสาธารณะและเห็นประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน	1. การสอนสอดแทรกในชั้นเรียนหรือการพูดคุยตัวอย่างกรณีศึกษาต่างๆ 2. กิจกรรมจิตอาสา 3. กิจกรรมบริการวิชาการต่อสังคม
1.1.4 เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	1. การค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศในวิชาสัมมนาและวิชาวิทยานิพนธ์
1.1.5 มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบ	1. สอนแทรกในรายวิชา การมอบหมายงานต่าง ๆ 2. มีกติกาส่งสร้างวินัยเช่นการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การรายงานความก้าวหน้างานวิจัยอย่างสม่ำเสมอการให้รับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

1) ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร	3) วิธีการวัดประเมินผลที่จะใช้ ในรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตร
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
1.1 สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น และเมื่อไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับเพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นก็สามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผลและค่านิยมอันดีงาม 1.2 ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ	1. การสอนสอดแทรกในรายวิชา 1115 706 ชีวจรรยาบรรณและความปลอดภัยทางชีวภาพ 1115 770 มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม 1115 884 การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม 1115 885 สิ่งแวดล้อมศึกษาเชิงบูรณาการและความยั่งยืน	1. พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขต ที่ให้ และตรงเวลา 2. มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงานอย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. ประเมินผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา 4. ประเมินผลการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย

1) ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร	3) วิธีการวัดประเมินผลที่จะใช้ ในรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตร
<p>1.3 ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข</p> <p>1.4 สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยด้านคุณธรรมจริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่น</p> <p>1.5 แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น</p>	<p>2. การเป็นต้นแบบที่ดีของอาจารย์การกำหนดเกณฑ์คะแนนการเข้าเรียน และ ส่งงานตรงเวลา</p> <p>3. การเป็นต้นแบบที่ดีของอาจารย์</p>	
2. ด้านความรู้		
<p>2.1 มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ</p> <p>2.2 มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัย และวิธีการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า</p> <p>2.3 มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ตลอดจนถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ</p> <p>2.4 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต</p>	<p>1. การจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ</p> <p>2. การสอนหลายรูปแบบตามลักษณะของเนื้อหาสาระเช่น การบรรยาย เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ ประกอบ (online social network) และการใช้แหล่งการเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ต</p> <p>3. การสอนและสอบแบบคิดวิเคราะห์ในวิชาบังคับ และวิชาเฉพาะ</p> <p>4. การมอบหมายการทำรายงานในวิชาต่าง ๆ</p> <p>5. การจัดกิจกรรมนำเสนอผลงานทางวิชาการ</p> <p>6. การสอนจากกรณีศึกษา</p>	<p>1. ทดสอบย่อย</p> <p>2. สอบกลางภาค</p> <p>3. สอบปลายภาค</p> <p>4. นำเสนอผลงานจากการสืบค้น การอ่านการค้นคว้า และการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง</p> <p>5. การประเมินจากผลงานวิจัยในรายวิชาวิทยานิพนธ์</p>

1) ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร	3) วิธีการวัดประเมินผลที่จะใช้ ในรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตร
	7. บรรยาย อภิปราย การทำงานกลุ่ม การนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์กรณีศึกษา และมอบหมายให้ค้นคว้าหาบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
<p>3.1 ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและการปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา</p> <p>3.2 สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีอยู่ไม่เพียงพอ</p> <p>3.3 สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม หรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทายสามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ</p> <p>3.4 สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิควิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ</p>	<p>1. การมอบหมายงานให้คิดวิเคราะห์</p> <p>2. การทดลอง/การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ</p> <p>3. การสอนในวิชาวิทยานิพนธ์ 1115 800 วิทยานิพนธ์ 1115 801 วิทยานิพนธ์</p>	<p>1. สอบกลางภาคและปลายภาค</p> <p>2. คะแนนปฏิบัติการ</p> <p>3. ประเมินโดยอาจารย์จากการสอบ การถามคำถาม และการสังเกตพฤติกรรม</p> <p>4. การประเมินผลงานในรายวิชาวิทยานิพนธ์</p>

1) ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร	3) วิธีการวัดประเมินผลที่จะใช้ ในรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตร
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
<p>4.1 สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือมีความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง</p> <p>4.2 สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเอง และสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับสูงได้</p> <p>4.3 มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ</p> <p>4.4 แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม</p>	<p>1. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน-ผู้เรียน</p> <p>2. ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เช่น เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ(think-pair-share)</p> <p>3. การจัด group discussion ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย</p> <p>4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการทำงานเป็นทีมเพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม</p>	<p>1. การรายงานการศึกษาด้วยตนเอง</p> <p>2. การรายงานกลุ่มผลการค้นคว้า</p> <p>3.การศึกษาพฤติกรรมจากนักศึกษาด้วยกัน และจากอาจารย์ท่านอื่น</p> <p>4. ประเมินจากอาจารย์โดยการสังเกต</p>
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
<p>5.1 สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่าง ๆ</p> <p>5.2 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ</p>	<p>1. การสอนในวิชา</p> <p>1115 704 เทคนิคและการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>1115 705 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>1115 800 วิทยานิพนธ์</p> <p>1115 801 วิทยานิพนธ์</p> <p>2. การพัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน</p> <p>1115 701 สัมมนา 1</p> <p>1115 702 สัมมนา 2</p> <p>3. มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</p>	<p>1. รายงานการศึกษาด้วยตนเอง</p> <p>2. การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการนำเสนอผลงาน</p> <p>3. รายงานการศึกษาด้วยตนเอง</p> <p>4. การประเมินรายงานผลการวิเคราะห์ผลการลง</p> <p>5. การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย</p>

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

-หมายถึง ไม่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้

รายวิชาในหลักสูตร	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
<p>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <p>1.1 สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น และเมื่อไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับเพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นก็สามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการเหตุผลและค่านิยมอันดีงาม</p> <p>1.2 ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ</p> <p>1.3 ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข</p> <p>1.4 สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยด้านคุณธรรมจริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่น</p> <p>1.5 แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงาน และในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น</p>	<p>2. ด้านความรู้</p> <p>2.1 มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ</p> <p>2.2 มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัย และวิธีการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า</p> <p>2.3 มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ตลอดจนถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา และต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ</p> <p>2.4 ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้ อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติ และนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต</p>	<p>3. ด้านทักษะทางปัญญา</p> <p>3.1 ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและการปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา</p> <p>3.2 สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีอยู่ไม่เพียงพอ</p> <p>3.3 สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ</p> <p>3.4 สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิควิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ</p>	<p>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>4.1 สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือมีความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง</p> <p>4.2 สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับสูงได้</p> <p>4.3 มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ</p> <p>4.4 แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม</p>	<p>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>5.1 สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหาสรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ</p> <p>5.2 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ</p>															
หมวดวิชาวิทยานิพนธ์																			
1115 800 วิทยานิพนธ์ แผน ก แบบ ก1	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●
1115 801 วิทยานิพนธ์ แผน ก แบบ ก2	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●
หมวดวิชาบังคับ กลุ่มวิชาบังคับ																			
1115 701 สัมมนา 1	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
1115 702 สัมมนา 2	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●

รายวิชาในหลักสูตร	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
หมวดวิชาบังคับ กลุ่มวิชาเฉพาะ																			
1115703 ชีววิทยาของเซลล์ขั้นสูง	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●
1101 704 เทคนิคและการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	○	-	-	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	●	○
1115705 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	●	-	○	○	●	○	○	○
1115706 ชีวจริยศาสตร์และความปลอดภัยทางชีวภาพ	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○	○	●
1115 707 การพัฒนาธุรกิจบนฐานวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	●	○	○	●	-	●	●	○	-	○	○	-	●	○	○	●	●	-	○
1115710 หลักการทางจุลชีววิทยาประยุกต์	○	-	○	○	-	-	●	-	-	-	○	●	○	-	-	●	○	○	●
1115 740 ความหลากหลายทางชีวภาพประยุกต์	-	○	●	-	●	-	●	●	○	●	-	○	○	-	○	●	●	○	●
1115 770 มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม	-	-	-	○	○	●	●	-	-	○	-	-	-	-	○	●	-	○	●
หมวดวิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือก																			
1115820 จุลชีววิทยาด้านสิ่งแวดล้อมขั้นสูง	○	-	○	○	-	-	●	-	-	-	○	●	○	-	○	●	-	○	●
1115 821การผลิตเครื่องดื่มและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	○	-	-	-	-	●	●	○	-	○	○	-	○	○	○	○	-	-	○
1115822 การใช้ประโยชน์จากของเสียโดยจุลินทรีย์	○	-	-	-	-	●	●	○	○	○	-	●	○	-	-	-	-	-	-
1115823 พันธุวิศวกรรมของแบคทีเรียขั้นสูง	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●
1115824 งานวิจัยที่ทันสมัยทางพันธุวิศวกรรม	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	●
1115825 วิทยาศาสตร์ขั้นสูงของเห็ด	-	-	-	-	○	○	○	●	-	○	-	●	-	-	-	●	○	-	○
1115826 วิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ	○	-	-	○	○	●	○	○	○	○	-	●	○	●	●	●	○	○	○
1115827 โรคติดเชื้อและโรคติดต่ออุบัติใหม่	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○	○	●
1115828 การเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับสำหรับการตีพิมพ์งานวิจัย	●	-	●	-	-	●	●	○	-	●	●	-	○	●	○	●	-	○	○
1115829 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลของยีสต์	-	-	-	-	○	○	○	●	-	○	-	●	-	-	-	●	○	-	○
1115830 ชีวสารสนเทศศาสตร์	-	-	-	-	○	○	○	●	-	○	-	●	-	-	-	●	○	-	○

รายวิชาในหลักสูตร	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
1115850 แพลกต์ตอนวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	-	○	●	-	-	-	●	○	-	●	-	-	○	-	○	-	●	○	●
1115 851 ชีสเทมาติกส์ของพืช	-	○	○	-	-	●	●	○	-	●	○	-	○	○	○	●	○	○	○
1115 852 ไมโครเทคนิคและการเก็บตัวอย่างทางชีววิทยา	-	-	-	-	○	●	●	○	-	●	○	-	-	-	○	-	○	-	○
1115 853 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	-	○	-	-	-	○	●	●	-	-	●	●	-	-	-	●	-	○	●
1115 854 พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน	-	○	○	-	-	●	●	○	-	●	○	-	○	○	○	○	●	-	○
1115 855 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยาพืช	-	-	-	-	○	●	●	○	-	●	-	-	-	-	○	-	○	-	○
1115856 สัตววิทยาขั้นสูง	-	-	-	-	●	-	●	●	-	-	○	●	-	-	-	●	-	-	●
1115880 เทคโนโลยีการจัดการของเสียและของเสียอันตราย	-	○	-	-	-	●	-	○	-	-	-	●	○	-	○	●	-	-	●
1115881 เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย	-	○	-	-	-	●	-	○	-	-	-	●	○	-	○	●	-	-	●
1115882 การควบคุมมลพิษทางอากาศ	-	○	-	○	-	●	-	○	-	-	-	●	○	-	○	●	-	○	●
1115883 พลังงาน และการเปลี่ยนแปลงสภาพ	-	○	-	●	-	-	●	-	○	-	-	-	●	-	○	●	-	-	●
1115884 การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม	●	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	●	●
1115 885 การจัดการสิ่งแวดล้อมเชิงบูรณาการและความยั่งยืน	●	○	-	-	-	●	●	○	○	●	○	●	-	○	●	●	-	-	●
รวมตลอดหลักสูตร	20	18	15	15	17	30	32	28	13	25	19	25	21	15	26	31	18	19	35
รวมจุดทศ/หลัก	14	2	4	6	6	24	27	10	1	16	9	24	5	8	8	27	6	6	22
รวมจุดทศ/รอง	6	16	11	9	11	6	5	17	12	9	10	1	16	7	18	4	12	13	13

