สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 21 ธ.ค. 2560

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559)

ฯนะกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 13/2559
เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2559

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

กบศ

มรภ.อุตรดิตถ์(หนังสือภายนอก)
เลขรับ 0771
วันที่ 6 ก.พ. 61 เวลา 10.10

กองบริการการศึกษา (ภายนอก)
เลขรับ 004
วันที่ - 7 ก.พ. 2561
เวลา 14.55 น.

ที่ ศธ 0506(4)/173

ถึง มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ตามที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ได้เสนอหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559) เพื่อให้คณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณารับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรของสภามหาวิทยาลัย รายละเอียดตามหนังสือที่ ศธ 0535/1073 ลงวันที่ 10 เมษายน 2560 นั้น

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาขอแจ้งให้ทราบว่า คณะกรรมการการอุดมศึกษาได้รับรับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรดังกล่าวแล้ว เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2560

จึงแจ้งมาเพื่อทราบ พร้อมนี้ได้แนบเอกสารหลักสูตรมาด้วย จำนวน 1 เล่ม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

24 มกราคม 2561

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

① เรียน ผอ.กบศ
- เพื่อโปรดทราบ
6 กพ 61

② มอบ ทม. งานหลักสูตร
- ให้ดำเนินการ [illegible]
- สำเนา มอบให้ [illegible] 1 ชุด

- 8 ก.พ. 2561

สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา
โทรศัพท์ 0 2039 5622
โทรสาร 0 2039 5665

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	8
1. ชื่อหลักสูตร	8
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	8
3. วิชาเอก	8
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	8
5. รูปแบบของหลักสูตร	8
5.1 รูปแบบ	8
5.2 ประเภทของหลักสูตร	8
5.3 ภาษาที่ใช้	8
5.4 การรับเข้าศึกษา	8
5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	8
5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	8
5.7 องค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง	8
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	9
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	9
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	9
9. ชื่อ – นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	10
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	11
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	11
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	11
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม	11
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	11
12.1 การพัฒนาสถาบัน	11
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	12
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	12
13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชา/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	12
13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน	12
13.3 แผนบริหารจัดการ	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	13
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	13
1.1 ปรัชญา	13
1.2 วัตถุประสงค์	13
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	14
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	15
1. ระบบการจัดการศึกษา	15
1.1 ระบบ	15
1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน	15
1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค	15
2. การดำเนินการหลักสูตร	15
2.1 วัน – เวลา ในการดำเนินการเรียนการสอน	15
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	15
2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	15
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาใน ข้อ 2.3	16
2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะเวลา 5 ปี	16
2.6 งบประมาณตามแผน	17
2.7 ระบบการศึกษา	17
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย	17
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	18
3.1 หลักสูตร	18
3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	18
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	18
3.1.3 ความหมายของรหัสวิชา	18
3.1.4 รายวิชา	20
3.1.5 แผนการศึกษา	27
3.1.6 คำอธิบายรายวิชา	31
3.2 ชื่อ – สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์	50
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	50
3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร	51
3.2.3 อาจารย์พิเศษ	52

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา) 53
   4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม 53
   4.2 ช่วงเวลา 53
   4.3 การจัดเวลาและตารางสอน 53
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย 53
   5.1 คำอธิบายโดยย่อ 53
   5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้ 54
   5.3 ช่วงเวลา 54
   5.4 จำนวนหน่วยกิต 54
   5.5 การเตรียมการ 54
   5.6 กระบวนการประเมินผล 54

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล 55

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา 55
2. การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้าน 56
   2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 56
      2.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม 56
      2.1.2 ด้านความรู้ 56
      2.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา 57
      2.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 57
      2.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 58
   2.1 หมวดวิชาเฉพาะ 60
      2.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม 60
      2.2.2 ด้านความรู้ 60
      2.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา 61
      2.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 62
      2.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 62

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3. แผนที่แสดงความกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) 63

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา 72

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) 72
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา 72
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร 72

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์ 73

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ 73
2. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรใหม่ 73
3. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์ 73
   3.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดการและประเมินผล 73
   3.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ 74

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร 75

1. การกำกับมาตรฐาน 75
2. บัณฑิต 75
3. นักศึกษา 76
   3.1 กระบวนการรับนักศึกษา 76
   3.2 ความพร้อมก่อนเข้าศึกษา ระหว่างและจบการศึกษา การให้คำปรึกษาและแนะแนวแก่นักศึกษา 76
   3.3 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อเรียกร้องของนักศึกษา 76
4. อาจารย์ 76
   4.1 ระบบการรับอาจารย์ใหม่ 76
   4.2 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ 77

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน 77
5.1 การบริหารจัดการหลักสูตร 77
5.2 การเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียน 77
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 77
6.1 การบริหารงบประมาณ 77
6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม 77
6.3 การจัดการทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม 78
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) 79
หมวดที่ 8 การประเมินและปรุงปรุงการดำเนินการของหลักสูตร 80
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน 80
1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน 80
1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน 80
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม 80
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร 81
4. การทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุง 81
ภาคผนวก 82
ภาคผนวก ก 83
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 84
ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ว่าด้วยการเทียบโอนรายวิชาจากการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 95
ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ว่าด้วยการเทียบโอนรายวิชาจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 97
ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์เรื่องระบบรหัสรายวิชาของหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ 100
ภาคผนวก ข 107
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร 109
รายงานการประชุมการวิพากษ์หลักสูตร 110
ภาคผนวก ค 112
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องปรับปรุงที่ระบุไว้ใน มคอ. 7 113
ตารางสรุปองค์ความรู้ สาขาวิชาชีววิทยา (มคอ.1) กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 114
รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา 116
ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรปรังปรุง พ.ศ.2555 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 117

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง..... 122
ประวัติและผลงานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร..... 123
คุณสมบัติของนักศึกษาเมื่อผ่านการศึกษาในแต่ละระดับชั้นปี..... 134

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 21 ธ.ค. 2560

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

ชื่อสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
   Bachelor of Science Program in Biology
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
   ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)
   Bachelor of Science (Biology)
   ชื่อย่อ : วท.บ. (ชีววิทยา)
   B.Sc. (Biology)
3. วิชาเอก ชีววิทยา (Biology)
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 129 หน่วยกิต
5. รูปแบบของหลักสูตร
   5.1 รูปแบบ
   หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
   5.2 ประเภทของหลักสูตร
   หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ
   5.3 ภาษาที่ใช้
   จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย
   5.4 การรับเข้าศึกษา
   รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถฟัง พูด อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาไทย
   5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น
   เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
   5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา
   ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
   5.7 องค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง
   ไม่มี

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 ปรับปรุงจาก หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2554

6.2 คณะกรรมการบริหารวิชาการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 6/2559 วันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ.2559

6.3 คณะกรรมการบริหารงานวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 12/2559 วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ.2559

6.4 คณะกรรมการสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ .11/2559 วันที่ 17 พฤศจิกายน พ.ศ.2559

6.5 คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 13./2559 วันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2559

6.6 กำหนดเปิดสอนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมที่จะเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554 ในปี พ.ศ.2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา ให้ระบุอาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักวิจัยในหน่วยงานราชการและเอกชน นักวิจัยท้องถิ่น ในหน่วยงานองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และนักวิจัยอิสระ หรือนักวิชาการอิสระ

8.2 ประกอบอาชีพอิสระ

8.3 เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการชีววิทยา

8.4 เจ้าหน้าที่บริษัทจำหน่ายอุปกรณ์/เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

8.5 เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต ควบคุมคุณภาพ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ในโรงงานอุตสาหกรรม

8.6 พนักงานบริษัทเอกชน

8.7 พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม

8.8 ทำ SME

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 21 ธ.ค. 2560

9. ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ-สาขา-สถานศึกษา-ปีที่สำเร็จการศึกษา (ป.เอก ป.โท ป.ตรี)	ผลงานทางวิชาการ
1	นางสาววันวิสาข์ แฟงฟัก	อาจารย์	Ph.D. (Agricultural Science) Shinshu University, Japan, 2553 วท.ม. (โรคพืช) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	ภาคผนวก ง
2	นางวารุณี จอมกิติชัย	อาจารย์	วท.ด. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2558 วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2539	ภาคผนวก ง
3	นางสาวจิราภรณ์ นิคมทัศน์	อาจารย์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554 วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	ภาคผนวก ง
4	นายพัทธชัย ปิ่นนาค	อาจารย์	วท.ม.(เภสัชวิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวโมเลกุล) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2555 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550	ภาคผนวก ง
5	นางสาวสิริวดี พรหมน้อย	อาจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 วท.บ. (เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2546	ภาคผนวก ง

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564 การเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ต่างๆ รอบตัวทำให้ทั้งภาครัฐและเอกชนต้องมีการปรับตัวให้ทันต่อการแข่งขัน ผู้คนต้องติดตามการเปลี่ยน แปลงดังกล่าวให้ทันกาลไม่ว่าจะเป็นนโยบายด้านเศรษฐกิจ การเมือง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการทำวิจัยที่มีเพิ่มขึ้น บริษัทที่ทำธุรกิจด้านการขายอุปกรณ์และสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ การเติบโตด้านอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม การปรากฏของโรคอุบัติใหม่ชนิดต่างๆ สภาวะการทางสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป การขาดแคลนครูหรืออาจารย์ทางด้านชีววิทยาของโรงเรียนต่างๆหรือความต้องการความรู้ข่าวสารและอื่นๆ ด้านวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น สัดส่วนของนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยต่อประชากรของประเทศที่ยังไม่เหมาะสมเนื่องจากประเทศไทยยังขาดนักวิทยาศาสตร์อีกมาก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรต้องนำปัญหาการขาดแคลนบุคลากรในสายงานดังกล่าวมาพิจารณาอย่างรอบด้านและต้องให้ความสำคัญกับความต้องการของตลาดแรงงานด้วย

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการสื่อสารทำให้คนไทยเรียนรู้ข่าวสารและรับวัฒนธรรมจากต่างชาติ ทำให้วิถีชีวิตของคนเปลี่ยนแปลงไปต้องปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ต้องตอบรับการแข่งขันให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์สูงสุดกับความหลากหลายของทรัพยากรทั้งทางชีวภาพและทางกายภาพที่ประเทศไทยมี การคำนึงถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมาแต่เดิมการที่ต้องมีจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรและพลังงาน โดยต้องสอดคล้องกับวิถีชีวิตและการประกอบอาชีพของท้องถิ่น นอกจากนั้นนโยบายของรัฐบาลในการให้ไทยเป็นศูนย์กลางของการบริการสุขภาพและอาหารของโลก (ครัวของโลก) การวิจัยจึงมีคนต่างชาติเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในทุกปี

12 ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากการขาดแคลนบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านชีววิทยา และสถานการณ์ภายนอกที่ต้องการบัณฑิตที่มีความรู้ด้านในศาสตร์ด้านชีววิทยาจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการนวัตกรรมและเทคโนโลยี นอกจากนี้การพัฒนาหลักสูตรศตวรรษที่ 21 ด้านวิทยาศาสตร์ได้เน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน โดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนทั้งด้านการทำงานและการดำเนินชีวิตโดยการพัฒนา

หลักสูตรครั้งนี้ได้ยึดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนเขตจังหวัดอุตรดิตถ์และใกล้เคียงมีศักยภาพในการนำความรู้เชิงบูรณาการไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานในองค์กรภาครัฐและเอกชน มีความสามารถในการปรับตัวเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อประยุกต์ใช้กับองค์กร และมีคุณธรรม จริยธรรมในวิชาชีพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจที่สำคัญของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ คือการผลิตบัณฑิตที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) จึงเป็นความตั้งใจของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่น ซึ่งเป็นไปตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่จะมุ่งสู่มาตรฐานระดับชาติ เป็นการเปิดโอกาสและทางเลือกให้กับนักศึกษาที่ต้องการเรียนรู้และมีประสบการณ์เพื่อสร้างพื้นฐานอันเข้มแข็งทางวิชาชีพ มีคุณภาพสามารถแข่งขันในระดับชาติ

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชาอื่นของของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ มีดังนี้

13.1.1 รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป โดยความรับผิดชอบของคณะและกองบริการการศึกษา

13.1.2 รายวิชาสหกิจศึกษา โดยความรับผิดชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและศูนย์สหกิจศึกษา

13.1.3 รายวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ ภาษาอังกฤษ โดยความรับผิดชอบของคณะมนุษยศาสตรและสังคมศาสตร์

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ทุกรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร นักศึกษาในหลักสูตรอื่นสามารถเลือกเรียนเป็นวิชาเลือกเสรีได้

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานกับอาจารย์จากสาขาวิชาอื่นและ/หรือจากคณะที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยกำหนดให้มีการประชุมอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรู้ความสามารถ ทักษะด้านปฏิบัติการและการวิจัย มีความรอบรู้ในวิทยาการด้านชีววิทยา สามารถนำมาประยุกต์ พัฒนา นวัตกรรม เทคโนโลยี และสร้างงานวิจัยเพื่อตอบโจทย์ปัญหาของชุมชน

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะและความรู้ความสามารถดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพเป็นอย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ทางชีววิทยา
3. มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผลและคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้ทางชีววิทยา
4. มีความสามารถในการสังเกต และยอมรับความจริงจากหลักฐาน ตามทฤษฎีที่ปรากฏ และมีคำอธิบายหลักฐานเหล่านั้นตามตรรกะในหลักวิชา
5. มีความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง พัฒนางาน และพัฒนาสังคม
6. มีความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี
7. มีความสามารถในการบริหารจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร	ติดตามประเมินการใช้หลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	รายงานผลการติดตามและประเมินหลักสูตร
2. วางแผนการดำเนินหลักสูตร	1. แต่งตั้งประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร 2. ดำเนินงานหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและการประกันคุณภาพการศึกษา 3. พัฒนาศักยภาพของอาจารย์และนักศึกษา	1. ผลการประเมินหลักสูตร 2. แผนปฏิบัติการ 3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์และนักศึกษา
3. ดำเนินการตามแผนและการจัดทำผลการดำเนินการ	1. จัดสรรทรัพยากร 2. จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร	1. ผลการประเมินสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา 2. สรุปผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการ
4. พัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้	1. ประเมินการสอนของอาจารย์ 2. สนับสนุน ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาตนเอง	1. ผลการประเมินการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชา 2. รายงานผลการพัฒนาตนเอง
5. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	1. สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 2. ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	1. ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 2. หลักสูตรที่พัฒนาสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 (ภาคผนวก ก)

1.2 การจัดการศึกษาฤดูร้อน

อาจจะมีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลา ในการดำเนินการเรียนการสอน

☑ ในวันเวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม ถึงเดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าในสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

2.2.2 คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหามหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2548 (ภาคผนวก ก)

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 จากการประเมินของผู้สอนในรายวิชาที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ได้เรียน ในมคอ.5 และจากการประเมินของกรรมการหลักสูตรหลังจากเสร็จสิ้นในแต่ละปีการศึกษา (มคอ.7) พบว่า

(1) นักศึกษามีทักษะทางด้านปฏิบัติการทางด้านคณิตศาสตร์ ด้านชีววิทยา และในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องน้อย

(2) ทักษะพื้นฐานทางภาษาอังกฤษอยู่ในระดับน้อย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 จัดปฐมนิเทศนักศึกษา ทั้งในระดับมหาวิทยาลัย คณะ และสาขาวิชา เพื่อชี้แจงข้อปฏิบัติ กฎ ระเบียบ และนอกจากจัดให้รุ่นพี่ พารุ่นน้องไปสถานที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัย เช่น สำนักกิจการนักศึกษา กองบริการการศึกษา ห้องปฐมพยาบาล สำนักวิทยบริการ ห้องสมุดประจำคณะ ห้องสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

2.4.2 มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้ทำหน้าที่ดูแล ให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่นักศึกษา

2.4.3 จัดอบรมเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพให้แก่นักศึกษาใหม่ทั้งในระดับมหาวิทยาลัยและคณะ

2.4.4 จัดประชุมผู้ปกครอง เพื่อชี้แจงข้อปฏิบัติ กฎ ระเบียบ และวิธีการประสานงานระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์กับผู้ปกครอง

2.4.5 สำหรับนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ถึงต่ำ ต้องปรับพื้นฐานทางเคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ ทางหลักสูตรได้จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยแนะนำ ควบคู่ไปกับจัดให้รุ่นพี่คอยควบคุมดูแลรุ่นน้องไปด้วย ทางด้านพื้นฐานภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยได้จัดอบรมภาษาอังกฤษพื้นฐานให้กับนักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเป็นเวลา 1 ภาคเรียน และนอกจากนี้หลักสูตรยังได้จัดให้มีระบบพี่สอนน้องควบคู่กันไปด้วย

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะเวลา 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40

2.6 งบประมาณตามแผน

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าตอบแทน	1,200,000	1,335,600	1,415,760	1,500,720	1,590,780
ค่าใช้สอย	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
ค่าวัสดุและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	320,000	344,400	364,240	879,280	889,220
รวมงบดำเนินการ	1,600,000	1,700,000	1,800,000	2,400,000	2,500,000
ค่าครุภัณฑ์	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวมงบลงทุน	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
รวมทั้งสิ้น	1,750,000	1,850,000	1,950,000	2,550,000	2,650,000

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตนักศึกษาตามหลักสูตร 17,000 บาท ต่อคนต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นและเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 (ภาคผนวก ก)

2.8 **การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย**

การโอนและการเทียบโอน เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

2.8.1 ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการเทียบโอนรายวิชาจากการศึกษาในระบบระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549 (ภาคผนวก ก)

2.8.2 ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ว่าด้วยการเทียบโอนรายวิชาจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549 (ภาคผนวก ก)

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 21 ธ.ค. 2560

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 **จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า** 129 **หน่วยกิต**

3.1.2 **โครงสร้างหลักสูตร**

โครงสร้างหลักสูตรแบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

ก.	**หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เรียนไม่น้อยกว่า**	30	**หน่วยกิต**
	(1) กลุ่มวิชาภาษา ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
	(2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
	(3) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
	(4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
ข.	**หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า**	93	**หน่วยกิต**
	1. วิชาแกน ไม่น้อยกว่า	40	หน่วยกิต
	2. วิชาเฉพาะด้าน	53	หน่วยกิต
	2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	31	หน่วยกิต
	2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
	2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	7	หน่วยกิต
ค.	**หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า**	6	**หน่วยกิต**

3.1.3 ความหมายของรหัสรายวิชา

รูปแบบรหัสรายวิชาของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์เป็นตัวเลขระบบ 7 หลัก แต่ละหลักมีความหมายเพื่อจำแนกรายวิชาออกเป็นสาขาวิชาและกลุ่มวิชา ในการจำแนกสาขาวิชาได้ยึดหลักการจำแนกของ ISCED (International Standard Classification of Education) มีความหมายดังนี้

1	2	3	4	5	6	7
X	X	X	X	X	X	X

ตัวเลขลำดับที่ 1-3 หมายถึง กลุ่มสาขาวิชา

ตัวเลขลำดับที่ 4 หมายถึง ความยากที่ควรจัดให้เรียนในชั้นปี

ตัวเลขลำดับที่ 5 หมายถึง กลุ่มวิชาในสาขาวิชา

ตัวเลขลำดับที่ 6-7 หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ตัวเลขลำดับที่ 1-3

403 หมายถึง กลุ่มสาขาวิชาชีววิทยา

ตัวเลข ลำดับที่ 4 ความยากที่ควรจัดให้เรียนในชั้นปี หมายถึง

4031 หมายถึงรายวิชาที่มีความยากควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 1

4032 หมายถึงรายวิชาที่มีความยากควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 2

4033 หมายถึงรายวิชาที่มีความยากควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 3

4034 หมายถึงรายวิชาที่มีความยากควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 4

ตัวเลขลำดับที่ 5 กลุ่มสาขา/สาขาย่อยต่างๆ ของสาขา แบ่งกลุ่มวิชาไว้ดังนี้

403 _1 หมายถึงกลุ่มวิชาชีววิทยาพื้นฐาน

403 _2 หมายถึงกลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์

403 _3 หมายถึงกลุ่มวิชาสัตววิทยา

403 _4 หมายถึงกลุ่มวิชาพันธุศาสตร์

403 _5 หมายถึงกลุ่มวิชาเทคนิคปฏิบัติทางชีววิทยา

403 _6 หมายถึงกลุ่มวิชาจุลชีววิทยา

403 _7 หมายถึงกลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีววิทยาขั้นสูง

403 _8 หมายถึงกลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจ

403 _9 หมายถึงกลุ่มวิชาการศึกษาเอกเทศ วิจัย หัวข้อพิเศษและสัมมนา

ตัวอย่าง

4031304 สัตววิทยา 3 (2-2-5)

หมายถึง วิชาในหมู่ชีววิทยา เป็นรายวิชาในกลุ่มสาขาชีววิทยาระดับความยากควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 2 อยู่ในกลุ่มวิชา/สาขาย่อยรายวิชาสัตววิทยา จำนวน 3 หน่วยกิต แบ่งเป็นทฤษฎี 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ต่อ 1 ภาคเรียน

สำหรับการกำหนดรหัสวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เรื่องระบบรหัสรายวิชามหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ (ภาคผนวก ก)

3.1.4 รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า		**30**	**หน่วยกิต**
1. กลุ่มวิชาภาษาไม่น้อยกว่า		**9**	**หน่วยกิต**
	เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า	**9**	**หน่วยกิต**
1500103	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ English for Communication and Learning		3(3-0-6)
1500106	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น Thai for Communication and Information Retrieval		3(3-0-6)
1500107	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication		3(3-0-6)
1500109	ภาษาอังกฤษเฉพาะกิจ English for Specific Purposes		3(3-0-6)
1500110	ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาการ English for Academic Purposes		3(3-0-6)
1500112	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication		3(3-0-6)
1500113	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication		3(3-0-6)
1500114	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication		3(3-0-6)
1500115	ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร Laos for Communication		3(3-0-6)
2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า		**6**	**หน่วยกิต**
	บังคับเรียน	**3**	**หน่วยกิต**
2500107	การพัฒนาทักษะชีวิต Life Skills Development		3(3-0-6)
	เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า	**3**	**หน่วยกิต**
1500104	ความจริงของชีวิต Meaning of Life		3(3-0-6)
2000102	สุนทรียภาพของชีวิต Aesthetic Appreciation		3(3-0-6)
2500109	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment		3(3-0-6)

3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า		**6**	**หน่วยกิต**
	บังคับเรียน	**3**	**หน่วยกิต**
2500111	ความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย Citizenship in a Democratic System		3(3-0-6)
	เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า	**3**	**หน่วยกิต**
2500105	ท้องถิ่นของเรา Our Community		3(3-0-6)
2500106	สังคมไทยกับโลกาภิวัตน์ Thai Society and Globalization		3(3-0-6)
2500108	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law for Daily Life		3(3-0-6)
2500110	อาเซียนศึกษา ASEAN Studies		3(3-0-6)
3500101	เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข Economics for Happy Living		3(3-0-6)
4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า		**9**	**หน่วยกิต**
	บังคับเรียน	**3**	**หน่วยกิต**
5000111	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง Sufficiency Economy Philosophy		3(3-0-6)
	เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า	**6**	**หน่วยกิต**
4000105	วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต Science for Life Quality		3(3-0-6)
4000109	วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise Science for Health		3(3-0-6)
4000114	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Mathematics in Daily Life		3(3-0-6)
5000110	พืชพรรณเพื่อชีวิต Plant for Life		3(3-0-6)
5500101	เทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต Technology for Life Development under His Majesty Royal-Initiative		3(3-0-6)

ข. วิชาเฉพาะ	**ไม่น้อยกว่า**	**93**	**หน่วยกิต**
1. วิชาแกน		**40**	**หน่วยกิต**
(1) กลุ่มวิชาแกนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์			
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์			
4091403	แคลคูลัส 1 Calculus 1		3(3-0-6)
4092403	แคลคูลัส 2 Calculus 2		3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเคมี			
4021109	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1		3(3-0-6)
4021110	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1		1(0-3-1)
กลุ่มวิชาชีววิทยา			
4031109	ชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Biology		3(3-0-6)
4031110	ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Biology Laboratory		1(0-3-1)
กลุ่มวิชาฟิสิกส์			
4011101	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Physics		3(3-0-6)
4011102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Physics Laboratory		1(0-3-1)
กลุ่มวิชาแกนเพิ่มเติม			
4022503	ชีวเคมี 1 Biochemistry 1		3(3-0-6)
4022504	ปฏิบัติการชีวเคมี 1 Biochemistry Laboratory 1		1(0-3-1)
4033905	ทักษะพื้นฐานงานวิจัยทางชีววิทยา Basic Skills for Biological Research		3(3-0-6)
(2) กลุ่มวิชาแกนสาขา			
ชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)			
4023501	ชีวเคมี 2 Biochemistry 2		3(3-0-6)

4023502	ปฏิบัติการชีวเคมี 2 Biochemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
	จุลชีววิทยา (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	
4032602	จุลชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Microbiology	3(3-0-6)
4032603	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Microbiology Laboratory	1(0-3-1)
	เคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	
4021301	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)
4021304	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
	ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน	
4033902	ชีวสถิติ Biostatistics	3(2-2-5)
2. วิชาเฉพาะด้าน		**53 หน่วยกิต**
2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ		**31 หน่วยกิต**
4031304	สัตววิทยา Zoology	3(2-2-5)
4032102	สรีรวิทยาทั่วไป General Physiology	3(2-2-5)
4032202	พฤกษศาสตร์ Botany	3(2-2-5)
4032401	พันธุศาสตร์ Genetics	3(2-2-5)
4033106	นิเวศวิทยา Ecology	3(2-2-5)
4033107	วิวัฒนาการ Evolution	3(2-2-5)
4033108	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	3(2-2-5)
4033605	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	3(2-2-5)
4034116	ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต Biological Diversity	3(2-2-5)

4034906	โครงการวิจัยทางชีววิทยา Research Project in Biology	3(0-6-3)
4034907	สัมมนาทางชีววิทยา Seminar in Biology	1(0-2-1)

2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

กลุ่มชีววิทยา

4033109	อนุกรมวิธาน Taxonomy	3(2-2-5)
4033201	ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช Postharvest Biology and Plant Senescence	3(2-2-5)
4033202	สารสำคัญธรรมชาติทางชีววิทยา Natural Active Constituents in Biology	3(2-2-5)
4033501	เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยา Biotechnique	3(2-2-5)
4033903	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3(2-2-5)
4034113	หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology	2(2-0-4)
4034207	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Culture	3(2-2-5)
4034601	ชีววิทยาการแปรรูปอาหารและการควบคุมคุณภาพ Biological Food Processing and Quality Control	3(2-2-5)
4034602	ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นทางชีววิทยา Biological Local Products	3(2-2-5)

กลุ่มจุลชีววิทยา

4032608	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	3(2-2-5)
4032609	ราวิทยา Mycology	3(2-2-5)
4033607	วิทยาไวรัส Virology	3(2-2-5)
4033608	วิทยาแบคทีเรีย Bacteriology	3(2-2-5)
4034117	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology	3(2-2-5)

4034118	อนุกรมวิธานของจุลินทรีย์ Microbial Taxonomy	3(2-2-5)
4034402	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics	3(2-2-5)
4034615	จุลชีววิทยาทางดิน Soil Microbiology	3(2-2-5)
4034616	จุลินทรีย์อุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3(2-2-5)
4034618	จุลชีววิทยาอาหาร Food Microbiology	3(2-2-5)
กลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพ		
4032103	โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน Protein Structure and Function	3(2-2-5)
4032403	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Genetics	3(2-2-5)
4032501	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ Quality Control and Assurance System in Biotechnology	3(2-2-5)
4033701	เอนไซม์ Enzyme	3(2-2-5)
4033702	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาพันธุ์สัตว์ Biotechnology for Animal Genetics Development	3(2-2-5)
4033703	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	3(3-0-6)
4033704	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Laboratory	1(0-3-1)
4034614	ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี Yeast and Yeast Technology	3(2-2-5)
4034619	เทคโนโลยีการหมัก Fermentation Technology	3(2-2-5)

2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ		**7**	**หน่วยกิต**
	บังคับเรียน	**1**	**หน่วยกิต**
4034801	การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา Preparation for Field Experience Training in Biology		1(0-2-1)
	เลือกเรียนรายวิชาใดวิชาหนึ่งดังต่อไปนี้	**6**	**หน่วยกิต**
4034802	การฝึกประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา Field Experience Training in Biology		6(0-36-0)
4034804	สหกิจศึกษาทางชีววิทยา Cooperative Education in Biology		6(0-36-0)

(ค) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า **6** **หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์เปิดสอน โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตรนี้

3.1.5 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
2500107	การพัฒนาทักษะชีวิต	3(3-0-6)	กลุ่มมนุษย์	
2500111	ความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย	3(3-0-6)	กลุ่มสังคม	
5000111	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)	กลุ่มวิทย์ – คณิต	
4091403	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	วิชาแกน	
4031109	ชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	วิชาแกน	
4031110	ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น	1(0-3-1)	วิชาแกน	
4021109	หลักเคมี 1	3(3-0-6)	วิชาแกน	
4021110	ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1(0-3-1)	วิชาแกน	
รวมหน่วยกิต		20		

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
Xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(3-0-6)	พื้นฐานภาษา	
Xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(3-0-6)	พื้นฐานวิทย์-คณิต	
Xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(3-0-6)	พื้นฐานมนุษย์	
4092403	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	วิชาแกน	4091403
4011101	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)	วิชาแกน	
4011102	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1(0-3-1)	วิชาแกน	
4021301	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4021109
4021304	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-1)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
รวมหน่วยกิต		20		

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(3-0-6)	พื้นฐานภาษา	
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(3-0-6)	พื้นฐานสังคม	
4022503	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4022504	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-1)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4032602	จุลชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4032603	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น	1(0-3-1)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4031304	สัตววิทยา	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)	วิชาเลือกเสรี	
รวมหน่วยกิต		20		

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(3-0-6)	พื้นฐานมนุษย์	
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(3-0-6)	พื้นฐานวิทย์-คณิต	
4032102	สรีรวิทยาทั่วไป	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4033108	ชีววิทยาของเซลล์	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4032401	พันธุศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4033106	นิเวศวิทยา	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
รวมหน่วยกิต		18		

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
4023501	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)	วิชาแกน	4022503
4023502	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-1)	วิชาแกน	4022504
4033905	ทักษะพื้นฐานงานวิจัยทางชีววิทยา	3(3-0-6)	วิชาแกน	
4033107	วิวัฒนาการ	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4032202	พฤกษศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4033605	เทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
xxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)	วิชาเลือกเสรี	
รวมหน่วยกิต		19		

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
4034116	ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4034907	สัมมนาทางชีววิทยา	1(0-2-2)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4033902	ชีวสถิติ	3(2-2-5)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
xxxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	วิชาเฉพาะด้านเลือก	
xxxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	วิชาเฉพาะด้านเลือก	
xxxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	วิชาเฉพาะด้านเลือก	
รวมหน่วยกิต		16		

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
4034906	โครงการวิจัยทางชีววิทยา	3(0-6-3)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
4034801	การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา	1(0-2-1)	ฝึกประสบการณ์	
xxxxxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	วิชาเฉพาะด้านเลือก	
xxxxxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	วิชาเฉพาะด้านเลือก	
รวมหน่วยกิต		10		

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับก่อน
4034802	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพชีววิทยา	6(0-36-0)	ฝึกประสบการณ์	4034801
หรือ				
4034804	สหกิจศึกษาทางชีววิทยา	6(0-36-0)	ฝึกประสบการณ์	4034801
รวมหน่วยกิต		6		

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1500103 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้ 3(3-0-6)

English for Communication and Learning

ฟัง พูดบทสนทนาในบริบท สถานการณ์ที่แตกต่างและหลากหลายมากขึ้น ทั้งด้าน รายการโทรทัศน์ การซื้อของในห้างสรรพสินค้า โฆษณาต่างๆ ภัตตาคาร รายการอาหาร ตอบและวิเคราะห์แบบสำรวจความคิดเห็นและอื่นๆ

1500104 ความจริงของชีวิต 3(3-0-6)

Meaning of Life

ความหมายของชีวิต การดำรงชีวิตในสังคมยุคปัจจุบัน การนำเอาความจริงและหลักศาสนธรรมไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตและสังคม การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมตามหลัก ศาสนธรรม ชีวิตที่มีสันติสุขและสังคมที่มีสันติภาพ

1500106 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น 3(3-0-6)

Thai for Communication and Information Retrieval

การใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน หลักการใช้คำและสำนวนไทย ทักษะการรับสารด้วยการดู การฟัง และการอ่าน การส่งสารด้วยการพูด การเขียนอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ บทบาทและความสำคัญของสารสนเทศ กลยุทธ์การสืบค้น การเขียนรายงาน การอ้างอิง

1500107 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

English for Communication

ฟัง พูด บทสนทนา ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน กีฬา บ้าน กิจกรรมในเวลาว่าง รายการโทรทัศน์ วิทยุ ข่าว สุขภาพ และอื่นๆ ทักษะการฟัง-พูด หน่วยเสียง คำ ประโยค สำนวนภาษา ในสถานการณ์ต่างๆ

1500109 ภาษาอังกฤษเฉพาะกิจ 3(3-0-6)

English for Specific Purposes

อ่านข่าว ประกาศรับสมัครงาน สมัครงาน กรอกแบบฟอร์มประเภทต่างๆ กรอกใบสมัครงาน เขียนประวัติย่อ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพ โต้ตอบจดหมายและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เขียนประวัติย่อ สัมภาษณ์งาน นำเสนองาน และอื่นๆ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1500110 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาการ 3(3-0-6)

English for Academic Perposes

อ่านเนื้อเรื่องเกี่ยวกับประกาศ บทความทั่วไป บทความวิชาการและอื่นๆ เขียน-ตอบคำถาม สรุปใจความสำคัญ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน

1500112 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Japanese for Communication

การฝึกทักษะ ฟัง พูด อ่าน เขียนภาษาญี่ปุ่น ประโยคและไวยากรณ์พื้นฐาน ตัวอักษรคันจิ ฝึกบทสนทนาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ฝึกเขียนตามคำบอก การเขียนเป็นประโยค ฝึกอ่านเนื้อหาหรือข้อความสั้น และการตอบคำถาม

1500113 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Chinese for Communication

การฝึกทักษะ ฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาจีน ประโยคและไวยากรณ์พื้นฐาน บทสนทนาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การทักทาย การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การขอบคุณ การขอโทษ การอวยพร การบอกลา ฝึกเขียนตามคำบอก และเขียนเป็นประโยค ฝึกอ่านเนื้อหาหรือข้อความสั้น และการตอบคำถาม

1500114 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Korean for Communication

การฝึกทักษะ ฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาเกาหลี ประโยคและไวยากรณ์พื้นฐาน การบทสนทนาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การทักทาย การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การขอบคุณ การขอโทษ การอวยพร การบอกลา ฝึกเขียนตามคำบอก การเขียนเป็นประโยค ฝึกอ่านเนื้อหาหรือข้อความสั้น และการตอบคำถาม

1500115 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Laos for Communication

การฝึกทักษะ ฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาลาว ประโยคและไวยากรณ์พื้นฐาน บทสนทนาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การทักทาย การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การขอบคุณ การขอโทษ การอวยพร การบอกลา ฝึกเขียนตามคำบอก และเขียนเป็นประโยค การอ่านเนื้อหาหรือข้อความสั้น และการตอบคำถาม

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

2000102 สุนทรียภาพของชีวิต 3(3-0-6)

Aesthetic Appreciation

การจำแนกข้อมูลในศาสตร์ทางความงาม ความหมายของสุนทรียศาสตร์เชิงการคิดกับสุนทรียศาสตร์เชิงพฤติกรรม ศาสตร์ทางการเห็น ศาสตร์ทางการได้ยิน ศาสตร์ทางการเคลื่อนไหว สู่ทัศนศิลป์ การเรียนเชิงคุณค่าจากระดับการรำลึกผ่านขั้นตอนความคุ้นเคย นำเข้าสู่ขั้นความซาบซึ้ง

2500105 ท้องถิ่นของเรา 3(3-0-6)

Our Community

สภาพภูมิศาสตร์ แหล่งท่องเที่ยว ประวัติศาสตร์ของจังหวัดอุตรดิตถ์ แพร่ น่าน บุคคลสำคัญของท้องถิ่น ลักษณะทั่วไปทางสังคม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง วัฒนธรรมประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพปัญหา ผลกระทบและแนวทางแก้ไขปัญหาของท้องถิ่น

2500106 สังคมไทยกับโลกาภิวัตน์ 3(3-0-6)

Thai Society and Globalization

สภาพทั่วไปของสังคมไทย วัฒนธรรมไทย ประเพณี การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมไทย ปัญหาสังคมไทย ทฤษฎีการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ภูมิปัญญาไทยและอิทธิพลของโลกาภิวัตน์ต่อสังคมไทยและสังคมโลก

2500107 การพัฒนาทักษะชีวิต 3(3-0-6)

Life Skills Development

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับชีวิต ทักษะชีวิต องค์ประกอบของชีวิต การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น ทักษะการคิด การสื่อสาร การตัดสินใจ การปรับตัว การจัดการกับความขัดแย้ง อารมณ์ และความเครียด การสร้างสัมพันธภาพกับผู้อื่น การคบเพื่อน ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม กระบวนการเรียนรู้เรื่องเพศรอบด้าน โครงการวางแผนพัฒนาชีวิตและอาชีพหลักการพัฒนาทักษะชีวิตมาประยุกต์ใช้ในการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคม

2500108 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Law for Daily Life

ความหมาย ประเภท ที่มา หลักทั่วไปของกฎหมาย ความสำคัญของกฎหมายแพ่ง กฎหมายพาณิชย์ กฎหมายอาญา การนำหลักกฎหมายไปใช้ในชีวิตประจำวัน สิทธิพื้นฐาน หน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม ข้อควรปฏิบัติ ฝึกใช้กฎหมายแก้ปัญหาในสถานการณ์กรณีศึกษาต่างๆ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

2500109 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
Man and Environment

ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม แนวคิดพื้นฐานด้านระบบนิเวศ ประชากร การตั้งถิ่นฐาน คุณภาพชีวิต ปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมในการส่งเสริม ป้องกัน และการรักษาสิ่งแวดล้อมแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเมือง การพัฒนาเพื่อความยั่งยืน จริยธรรมสิ่งแวดล้อม

2500110 อาเซียนศึกษา 3(3-0-6)
ASEAN Studies

สภาพภูมิศาสตร์ สังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครองของกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน กำเนิดอาเซียน บทบาทและความสำคัญของอาเซียน ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ กรอบความร่วมมือขององค์กรระหว่างประเทศ การรวมกลุ่มเศรษฐกิจ สังคม ความมั่นคงของประเทศอาเซียน และผลกระทบต่อเศรษฐกิจอาเซียนและประเทศไทย

2500111 ความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย 3(3-0-6)
Citizenship in Democratic System

ความรู้พื้นฐานการปกครองระบอบประชาธิปไตย ความรู้เรื่องพลเมืองและบทบาทพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย ความสัมพันธ์ระหว่างพลเมืองกับรัฐ สิทธิมนุษยชน สิทธิ เสรีภาพและหน้าที่ของพลเมือง มาตรการกลไกคุ้มครองสิทธิและการตรวจสอบการใช้อำนาจรัฐ การเมืองภาคพลเมืองและการสร้างจิตสำนึกพลเมือง สถาบันการเมืองกับบทบาทหน้าที่ของพลเมือง การมีส่วนร่วมทางการเมือง บทบาทหน้าที่ของพลเมืองในการส่งเสริมการใช้สิทธิ เสรีภาพ และการทำหน้าที่ของพลเมืองในการส่งเสริมพัฒนาการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รวมทั้งบทบาทหน้าที่และสำนึกพลเมืองกับการแก้ปัญหาวิกฤตสำคัญของชาติ ปัญหาการทุจริตคอรัปชั่น ปัญหาความขัดแย้ง ปัญหาคุณธรรมและจริยธรรม และปัญหาค่านิยมสังคมที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศชาติ

3500101 เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข 3(3-0-6)
Economics for Happy Living

แนวคิดเศรษฐศาสตร์กับการพัฒนาความสุข การวัดความสุข ปัจจัยในการกำหนดความสุขตามแบบจำลองของริชาร์ด เลยาร์ด เศรษฐศาสตร์พฤติกรรมกับการสร้างความสุขเพื่อการดำเนินชีวิตประจำวัน

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4000105 วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต **3(3-0-6)**

Science for Life Quality

ความหมายและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการดำเนินชีวิต การใช้พลังงานและสารเคมีในชีวิตประจำวัน ผลกระทบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาคุณภาพชีวิต การดูแลสุขภาพของตนเองและผู้อื่น องค์ประกอบในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย อาหารเพื่อสุขภาพและการใช้ยาใน
ชีวิตประจำวัน

4000109 วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ **3(3-0-6)**

Exercise Science for Health

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การกีฬา การตรวจสุขภาพและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ความรู้เบื้องต้นกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา การพิจารณาคัดเลือกกิจกรรมการกีฬา การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย การป้องกันและการดูแลรักษาการบาดเจ็บที่เกิดจากการออกกำลังกายและเล่นกีฬา โภชนาการกับการออกกำลังกาย

4000114 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน **3(3-0-6)**

Mathematics in Daily Life

การให้เหตุผลเชิงตรรกะ การเก็บรวบรวม การนำเสนอ การวิเคราะห์และการแปลความหมายของข้อมูล ดอกเบี้ย ภาษี หุ้น การเช่าซื้อ การจำนอง การขายฝาก และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

5000110 พืชพรรณเพื่อชีวิต **3(3-0-6)**

Plant for Life

ความเป็นมา ความสำคัญของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี คุณค่าของพืชพรรณต่อชีวิต ความหลากหลายของพืชพรรณ ความสัมพันธ์ระหว่างสรรพชีวิต ความเป็นไปแห่งมวลชีวิต วิถีธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ การอนุรักษ์และการพัฒนาพืชพรรณ ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์จากพืชพรรณ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

5000111 **ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง** 3(3-0-6)
Sufficiency Economy Philosophy
ความเป็นมา ความหมาย หลักการและขั้นตอนการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การสืบสานแนวคิด รูปแบบ การประยุกต์ใช้ในโครงการพระราชดำริต่างๆ การนำหลักเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้สอดคล้องกับบริบทของสังคม การทำบัญชีครัวเรือน

5500101 **เทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต** 3(3-0-6)
Technology for Life Development under His Majesty Royal-Initiative
เทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริ การน้อมนำมาใช้ในการดำรงชีวิต กระบวนการคิดและขั้นตอนวางแผนของโครงการ เทคโนโลยีกับภูมิปัญญาท้องถิ่น การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม บทบาทของเทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

1. วิชาแกน

(1) กลุ่มวิชาแกนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4091403 **แคลคูลัส 1** 3(3-0-6)
Calculus 1
ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์

4092403 **แคลคูลัส 2** 3(3-0-6)
Calculus 2
วิชาบังคับก่อนเรียน: 4091403 แคลคูลัส 1
เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ รูปแบบไม่ตรงกำหนด ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ การทดสอบการลู่เข้า สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิต ความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติ

4021109 หลักเคมี 1 **3(3-0-6)**

Principles of Chemistry 1

สสารและการวัด โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย

4021110 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 **1(0-3-1)**

Principles of Chemistry Laboratory 1

หลักปฏิบัติทั่วไปและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี การจัดสารเคมีเกรดของสารและการใช้สารเคมี และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับหัวข้อในรายวิชา 4021109 หลักเคมี 1

กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ

4031109 ชีววิทยาเบื้องต้น **3(3-0-6)**

Introduction to Biology

โครงสร้าง หน้าที่ของเซลล์ ออร์แกเนลล์ พันธุศาสตร์ กระบวนการทำงานของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

4031110 ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น **1(0-3-1)**

Introduction to Biology Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารประกอบเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโต กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ พันธุกรรม การจำแนกสิ่งมีชีวิต การรักษาสมดุล นิเวศวิทยา พฤติกรรมและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต การสังเคราะห์แสง การหายใจระดับเซลล์ ระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต

กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ

4011101 ฟิสิกส์เบื้องต้น **3(3-0-6)**

Introduction to Physics

คณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ กฎการเคลื่อนที่และแรงงานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สถิตศาสตร์ของไหล พลศาสตร์ของไหล ปรากฏการณ์คลื่นและเคออส อุณหพลศาสตร์จักรความร้อน ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กสถิต การเหนี่ยวนำมาเหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ฟิสิกส์แผนใหม่เบื้องต้น

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4011102 **ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น** **1(0-3-1)**

Introduction to Physics Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัด การเคลื่อนที่และแรง งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน อุณหพลศาสตร์ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กสถิต การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ

กลุ่มวิชาแกนเพิ่มเติม

4022503 **ชีวเคมี 1** **3(3-0-6)**

Biochemistry 1

ความรู้พื้นฐานสำหรับชีวเคมี เทคนิคการทำชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ ความสำคัญของบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต โครงสร้างทางเคมี สมบัติและหน้าที่ทางชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก วิตามิน เกลือแร่ เอนไซม์และโคเอนไซม์ ฮอร์โมนและการควบคุมการแสดงออกของยีน

4022504 **ปฏิบัติการชีวเคมี 1** **1(0-3-1)**

Biochemistry Laboratory 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการทำชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ โดยการตกตะกอน กรอง โครมาโตกราฟี การเคลื่อนย้ายสู่ขั้วไฟฟ้า การหมุนเหวี่ยง การทดสอบสมบัติทางเคมีของสารชีวโมเลกุลและการหาปริมาณโปรตีน

4033905 **ทักษะพื้นฐานงานวิจัยทางชีววิทยา** **3(3-0-6)**

Basic Skills for Biological Research

ระเบียบวิธีวิจัย การหาปัญหาทางชีววิทยา และนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางชีววิทยา ทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือในงานวิจัยทางชีววิทยาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ พร้อมทั้งจัดทำเค้าโครงการวิจัยทางชีววิทยาและนำเสนอเป็นรายบุคคลต่อคณะกรรมการโครงการวิจัย

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

(2) กลุ่มวิชาแกนสาขาชีวเคมี

4023501 ชีวเคมี 2 3(3-0-6)

Biochemistry 2

เมแทบอลิซึมและการควบคุมวิถีเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ความสัมพันธ์ของกระบวนการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลในร่างกาย

4023502 ปฏิบัติการชีวเคมี 2 1(0-3-1)

Biochemistry Laboratory 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล การแยกสารโดยเทคนิคอิเล็กโตรโฟริลิส

จุลชีววิทยา

4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Microbiology

ชนิด รูปร่าง ลักษณะ การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต การดำรงชีวิต และอนุกรมวิธานของจุลินทรีย์ วิธีตรวจสอบชนิดและสายพันธ์ของจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางด้านกายภาพของจุลินทรีย์ในทางการเกษตร อุตสาหกรรม และการแพทย์

4032603 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น 1(0-3-1)

Introduction to Microbiology Laboratory

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางด้านศึกษาชนิด รูปร่าง ลักษณะ การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต การดำรงชีวิต และอนุกรมวิธานของจุลินทรีย์ วิธีตรวจสอบชนิดและสายพันธ์ของจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางด้านกายภาพของจุลินทรีย์ในทางการเกษตร อุตสาหกรรม และการแพทย์

เคมีอินทรีย์

4021301 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

Organic Chemistry

รายวิชาบังคับก่อน : 402109 หลักเคมี 1

หลักการและทฤษฎีทั่วไปของเคมีอินทรีย์ สเตอริโอไอโซเมอร์ การจำแนกและการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ประกอบด้วย สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่าง ๆ อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน รวมทั้งพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4021304 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** 1(0-3-1)
Organic Chemistry Laboratory
รายวิชาบังคับก่อน : 4021110 ปฏิบัติการหลักเคมี 1
ปฏิบัติการที่ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เทคนิคทางเคมีอินทรีย์เบื้องต้นโดยการสกัด การกลั่น การกรอง การตกผลึก และโคมาโตกราฟี

ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน

4033902 **ชีวสถิติ** 3(2-2-5)
Biostatistics
ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปร ข้อมูลและระดับของการวัด การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการคำนวณจำนวนตัวอย่าง ความคาดเคลื่อนและความเชื่อมั่นของการสุ่มตัวอย่าง การทดสอบสมมติฐาน การปรับผลของตัวแปรอื่นที่ทำให้พบความสัมพันธ์ที่ผิดไป สถิติพรรณนา สถิติอ้างอิงทั้งพาราเมตริก และนอนพาราเมตริก การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate analysis) การเลือกใช้ การวิเคราะห์ การแปลผล และการเสนอผลสถิติเพื่อการวิจัย

2. วิชาเฉพาะด้าน

2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ

4031304 **สัตววิทยา** 3(2-2-5)
Zoology
ความรู้เบื้องต้นในทางชีววิทยาเกี่ยวกับสัตว์ เซลล์ และเนื้อเยื่อสัตว์ การจัดจำพวกสัตว์ ศึกษารายละเอียดของสัตว์ทางด้านอนุกรมวิธาน สรีรวิทยา นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการ ความสัมพันธ์ระหว่างสายวิวัฒนาการ หลักฐานแสดงเอกลักษณ์ จำแนกสัตว์

4032102 **สรีรวิทยาทั่วไป** 3(2-2-5)
General Physiology
ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต กระบวนการต่างๆ ที่สำคัญ การสังเคราะห์แสง การหายใจ การขนส่งและการลำเลียง ความสมดุลของน้ำและเกลือแร่ กลไกการประสานงานและการควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ

4032202 **พฤกษศาสตร์** 3(2-2-5)
Botany
พื้นฐานทั่วไปทางด้านพฤกษศาสตร์โดยเน้นหัวข้อสำคัญประกอบด้วยเซลล์ เนื้อเยื่อ รวมทั้งการศึกษาด้านต่างๆ ของพืช โดยเน้นพืชดอก กายวิภาคศาสตร์ สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการของพืช การสำรวจและการเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชและการศึกษาภาคสนาม

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4032402 พันธุศาสตร์ 3(2-2-5)

Genetics

พื้นฐานของพันธุศาสตร์ สารพันธุกรรม หลักการถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์ การคาดคะเน ผลลัพธ์ที่เกิดในลูกผสม ความน่าจะเป็นและการทดสอบทางสถิติ ยีนและโครโมโซม การจำลองของสารพันธุกรรม ยีนเชื่อมโยงและรีคอมบิเนชัน (Gene Linkage and Recombination) เพศ การกำหนดเพศ มัลติเปิลแอลลีส การควบคุมยีนเชิงปริมาณและคุณภาพ การแปรปรวนของลูกผสม การกลายพันธุ์ระดับจีน และรับโครโมโซม พันธุวิศวกรรม พันธุศาสตร์ประชากร การถ่ายทอดพันธุกรรมนอกส่วนนิวเคลียส

4033106 นิเวศวิทยา 3(2-2-5)

Ecology

ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พลังงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากร ชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจาย มลพิษ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษาภาคสนาม

4033107 วิวัฒนาการ 3(2-2-5)

Evolution

ความหมายของวิวัฒนาการ และทฤษฎีวิวัฒนาการ หลักฐานต่างๆ ที่สนับสนุนทฤษฎีวิวัฒนาการ คัพภวิทยา สรีรวิทยา กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบ ชีวเคมี โบราณวิทยา พันธุศาสตร์อื่นๆ ความสัมพันธ์ทางอนุกรมวิธานและวิวัฒนาการ

4033108 ชีววิทยาของเซลล์ 3(2-2-5)

Cell Biology

ความรู้พื้นฐานของเซลล์ เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ส่วนที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์และออร์แกเนลล์ สารเคมีที่เป็นโครงสร้างและส่วนประกอบของโปรคาริโอต ยูคาริโอต ความแตกต่างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแสดงออกของยีน การเปลี่ยนสภาพของเซลล์แก่ การตายของเซลล์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน

4033605 เทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)

Biotechnology

หลักการ ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ ความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพ ความรู้พื้นฐานของชีวโมเลกุล การใช้และเตรียมชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ การนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์และบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพด้านต่างๆ การปรับแต่งพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต ผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4034116 **ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต** **3(2-2-5)**

Biological Diversity

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตทางด้านนิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ เทคนิคทางโครโมโซม การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ หลักการอนุกรมวิธานและการจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ การประเมินความเสี่ยงและภัยคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ ยุทธวิธีในการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพและการศึกษาในภาคสนาม

4034906 **โครงการวิจัยทางชีววิทยา** **3(0-6-3)**

Research Project in Biology

การวิจัยทางชีววิทยาและจุลชีววิทยา ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง รวบรวมและเสนอผลงานและเขียนรายงานผลการวิจัย เผยแพร่บทคัดย่อต่อชุมชนท้องถิ่น

4034907 **สัมมนาทางชีววิทยา** **1(0-2-1)**

Seminar in Biology

ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลโดยนำผลงานและความรู้ทางด้านชีววิทยาและจุลชีววิทยาหรือนำปัญหาทางชีววิทยาและจุลชีววิทยา อภิปรายอย่างมีเหตุผล การนำเสนอ วิจารณ์ทางด้านวิชาการ

2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
กลุ่มชีววิทยา

4033109 อนุกรมวิธาน 3(2-2-5)
Taxonomy
หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต การจำแนกโดยอาศัยลักษณะที่คล้ายคลึงกัน โครงสร้างภายนอก โครงสร้างภายใน และลักษณะอื่นๆ รูปวิธาน และเครื่องมือ เครื่องใช้ที่จัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพวก ๆ กฎในการตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การเก็บรักษา ลักษณะรูปทรงของตัวอย่าง

4033201 ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช 3(2-2-5)
Postharvest Biology and Plant Senescence
วิชาบังคับก่อน : 4032102 สรีรวิทยาทั่วไป
การแก่ชราและการวาย เยื่อหุ้ม อนุมูลอิสระ การสุกและการนุ่มของผล การหลุดร่วง สารสีและการเปลี่ยนสี การสะท้านหนาว การเกิดสีน้ำตาล การปฏิบัติการภายหลังการเก็บเกี่ยว

4033202 สารสำคัญธรรมชาติทางชีววิทยา 3(2-2-5)
Natural Active Constituents in Biology
ที่มาและความสำคัญของยาจากพืชและจุลินทรีย์ สารสำคัญจากพืชและจุลินทรีย์ การเตรียมตัวอย่างพืช การตรวจสอบสารสำคัญทางพฤกษเคมีเบื้องต้น การสกัดสารสำคัญ การแยกองค์ประกอบสำคัญจากพืช งานวิจัยเกี่ยวกับการนำสารสำคัญไปใช้ประโยชน์ ผลิตภัณฑ์จากสารสำคัญทางธรรมชาติในท้องถิ่น

4033501 เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยา 3(2-2-5)
Biotechnique
เทคนิคและวิธีการในการปฏิบัติทางชีววิทยาและจุลชีววิทยา การเก็บตัวอย่างพืช สัตว์ จุลินทรีย์ การอัดแห้ง การดอง การสต๊าฟสัตว์ การทำสไลด์ถาวร เทคนิคการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา

4033903 ชีวสารสนเทศ 3(2-2-5)
Bioinformatics
การนำเสนอข้อมูลจากฐานข้อมูล ชีวสารสนเทศ การใช้บริการค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านอณูชีววิทยาบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต การวิเคราะห์ลำดับเบสบนสายดีเอ็นเอ ความหลากหลายทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ชีวสารสนเทศกับการวิจัยทางเภสัชศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4034113 หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยา 2(2-0-4)

Selected Topics in Biology

การหาหัวข้อที่กำลังเป็นที่น่าสนใจทางชีววิทยาและจุลชีววิทยา โดยเน้นเรื่องที่เป็นความรู้ใหม่ และมีประโยชน์ต่อตนเองและการพัฒนาประเทศ

4034207 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(2-2-5)

Plant Tissue Culture

เทคนิคและวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยใช้อาหารสังเคราะห์และฮอร์โมนในสภาวะปลอดเชื้อ การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปใช้ในการขยายพันธุ์พืช ปรับปรุงพันธุ์พืช การเก็บรักษา

4034601 ชีววิทยาการแปรรูปอาหารและการควบคุมคุณภาพ 3(2-2-5)

Biological Food Processing and Quality Control

ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมเสียและเสื่อมคุณภาพของอาหาร การใช้เครื่องมือพื้นฐานในสายงานของกระบวนการแปรรูปอาหาร การใช้น้ำในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร วิธีปอกเปลือกและการลวก การลดและแยกขนาดอนุภาคอาหารแข็ง การแยกสกัดด้วยตัวทำละลายและการกรอง การผสม การโฮโมจิไนซ์ การทำให้เกิดอิมัลชัน และการใช้แรงกดแบบไฮดรอลิก การแยกเนื้อของผลไม้และผักโดยวิธีเชิงกล การเยี่ยมชมโรงงาน อุตสาหกรรมอาหาร และขบวนการที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดมาตรฐานไว้ ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

4034602 ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นทางชีววิทยา 3(2-2-5)

Biological Local products

กระบวนแปรรูป และการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยใช้กระบวนการทางชีววิทยา ในรูปแบบการเพิ่มคุณค่า มูลค่าของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในชุมชนและท้องถิ่น การออกสำรวจความต้องการทางชีววิทยาของท้องถิ่นต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตผลิตภัณฑ์

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

กลุ่มจุลชีววิทยา

4032608 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-2-5)
Microbial Physiology
วิชาบังคับก่อน : 4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น
โครงสร้างของเซลล์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับหน้าที่ของ จุลินทรีย์การเติบโต ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโต สรีรวิทยาของแบคทีเรีย สรีรวิทยาที่เกี่ยวกับพลังงาน (Energetics) กลไกการควบคุมเมตาบอลิซึม

4032605 ราวิทยา 3(2-2-5)
Mycology
วิชาบังคับก่อน : 4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น
โครงสร้าง สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต อนุกรมวิธาน บทบาททางนิเวศวิทยา วิวัฒนาการ ความสำคัญทางเศรษฐกิจ ความสำคัญของราต่อสิ่งมีชีวิตอื่น การศึกษาภาคสนาม

4033607 วิทยาไวรัส 3(2-2-5)
Virology
องค์ประกอบของไวรัส การจำแนกไวรัส พันธุศาสตร์ของไวรัส (virus genetic) โครงสร้างทางพันธุกรรมของไวรัส การรุกรานของไวรัสเข้าสู่เซลล์ (virus penetration) ไวรัสที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ วัคซีน การรักษาโรคที่เกิดจากไวรัส การแพร่กระจายของไวรัสและการป้องกัน การนำไวรัสไปใช้ประโยชน์

4033608 วิทยาแบคทีเรีย 3(2-2-5)
Bacteriology
วิชาบังคับก่อน : 4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น
ชีววิทยาของแบคทีเรีย สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา ชีวเคมี อนุกรมวิธาน การเพาะเลี้ยงแบคทีเรียที่สำคัญทางด้านเกษตร การแพทย์ และอุตสาหกรรม

4034117 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-2-5)
Microbial Ecology
วิชาบังคับก่อน : 4033101 นิเวศวิทยา, 44032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น
ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับสภาพแวดล้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและกระบวนการทางชีวเคมีที่มีผลต่อจุลินทรีย์

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4034118 อนุกรมวิธานของจุลินทรีย์ **3(2-2-5)**

Microbial Taxonomy

วิชาบังคับก่อน : 4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น

หลักการจำแนกประเภทและการวินิจฉัยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์กลุ่มหลัก ๆ โครงสร้างและสรีรวิทยา วิธีการศึกษาและควบคุมจุลินทรีย์ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์

4034402 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ **3(2-2-5)**

Microbial Genetics

วิชาบังคับก่อน : 4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น และ 4032401 พันธุศาสตร์

สารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การแสดงออกของยีน และการควบคุม การกลายพันธุ์ (Mutation) และการซ่อมแซม (Repair) การวิเคราะห์การเชื่อมโยง (Linkage Analysis) รีคอมบิเนชัน (Recombination) พลาสมิด (Plasmids) ทานสโปซอน (Transposon) เทคนิคพื้นฐานทางพันธุวิศวกรรม การหาตำแหน่งของจีน การทำแผนที่โครโมโซม (Chromosome Mapping) คอนจูเกชัน (Conjugation) ทรานส์เมชัน (Transformation) ทรานส์ดักชัน(Transduction)

4034615 จุลชีววิทยาทางดิน **3(2-2-5)**

Soil Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น

ชนิด บทบาท และกระบวนการชีวเคมีของจุลินทรีย์ในดิน นิเวศวิทยาของ จุลินทรีย์ในดิน วัฏจักรของสาร การเปลี่ยนแปลงของแร่ธาตุที่เกิดในดิน ความสำคัญและการใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร การป่าไม้ การศึกษาภาคสนาม

4034616 จุลินทรีย์อุตสาหกรรม **3(2-2-5)**

Industrial Microbiology

จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือกและปรับปรุงสายพันธุ์ อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ การเก็บเชื้อจุลินทรีย์ การวัดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ กระบวนการหมัก การเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์และการทำให้บริสุทธิ์ ผลิตภัณฑ์ของจุลินทรีย์ในรูปของเซลล์ วิตามินและสารสีจากจุลินทรีย์ กรดอะมิโน สารปฏิชีวนะ การผลิตกรดอินทรีย์ การตรึงเอนไซม์และเซลล์จุลินทรีย์ การบำบัดน้ำเสีย ก๊าซชีวภาพ สุขาภิบาลโรงงาน ระบบ GMP HACCP และ ISO เพื่อให้เข้าใจหลักการพื้นฐานของการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและได้รับการยอมรับ

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4034618 จุลชีววิทยาอาหาร 3(2-2-5)
Food Microbiology
จุลินทรีย์กับอาหาร จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียของอาหาร เชื้อโรคและสารพิษของจุลินทรีย์ในอาหาร องค์ประกอบของอาหารที่ส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์ การเน่าเสียของอาหารประเภทต่างๆ วิธีการตรวจหาจุลินทรีย์ในอาหารวิธีป้องกันและกำจัดจุลินทรีย์ในอาหาร HACCP

กลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพ

4032103 โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน 3(2-2-5)
Protein Structure and Function
โครงสร้างและคุณสมบัติของกรดอะมิโน ความสัมพันธ์ระหว่างกรดอะมิโนและโครงสร้างโปรตีนในระดับต่างๆ การจัดกลุ่มโปรตีนตามลักษณะโครงสร้างโปรตีน ปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างของโปรตีน เทคนิคการตรวจวิเคราะห์โครงสร้างโปรตีน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโปรตีนการทำหน้าที่ของโปรตีน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคทางวิศวกรรมโปรตีนที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโปรตีนเพื่อให้ได้โปรตีนที่มีคุณสมบัติตามต้องการ การใช้ประโยชน์จากการศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีนในปัจจุบัน

4032403 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 3(2-2-5)
Molecular Genetics
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารพันธุกรรม การกลายพันธุ์ของจุลินทรีย์ พลาสมิด การถ่ายโอนยีน การโคลนยีน การตรวจหาโคลนที่ต้องการ การตรวจหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธีพีซีอาร์ การประยุกต์ใช้วิธีทางพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลในการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์

4032501 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)
Quality Control and Assurance System in Biotechnology
หลักการและระบบวิธีการปฏิบัติ แนวคิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมในการควบคุมและประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ การกำหนดมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ การจัดการ การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ การควบคุมกระบวนการแปรรูป การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย การประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพ GMP, HACCP และ ISO รวมทั้งเครื่องมือใหม่ๆ ในการควบคุมคุณภาพ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4033701 เอนไซม์ 3(2-2-5)

Enzyme

หลักการทางวิทยาของเอนไซม์ จลนศาสตร์ การควบคุมและการสังเคราะห์เอนไซม์ แหล่งและชนิดของเอนไซม์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม กรรมวิธีในการสกัดแยกและทำให้เอนไซม์บริสุทธิ์ รวมถึงการตรึงเอนไซม์และการนำเอนไซม์มาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4033702 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาพันธุ์สัตว์ 3(2-2-5)

Biotechnology for Animal Genetics Development

สายพันธุ์สัตว์ การคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์สัตว์ การผสมเทียม การคัดเพศอสุจิและตัวอ่อน การย้ายฝากตัวอ่อน การตัดต่อและถ่ายยีน ตลอดจนพันธุศาสตร์เชิงปริมาณในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เศรษฐกิจ การศึกษาดูงานนอกสถานที่ยูคาริโอต การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมในทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม

4033703 พันธุวิศวกรรม 3(3-0-6)

Genetic Engineering

โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการโคลนจีน การเตรียมดีเอ็นเอสำหรับโคลนจีน เวคเตอร์ที่ใช้ในการโคลนจีน การตรวจหาโคลนที่ต้องการ การวิเคราะห์และตรวจสอบดีเอ็นเอที่โคลนได้ การถ่ายฝากจีนในโปรคาริโอตและยูคาริโอต การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมในทางการแพทย์ การเกษตรและอุตสาหกรรม

4033704 ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1(0-3-1)

Genetic Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 4033703 พันธุวิศวกรรม

การปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการโคลนจีน การเตรียมดีเอ็นเอสำหรับโคลนจีน เวคเตอร์ที่ใช้ในการโคลนจีน การตรวจหาโคลนที่ต้องการ การวิเคราะห์และตรวจสอบดีเอ็นเอที่โคลนได้ การถ่ายฝากจีนในโปรคาริโอตและยูคาริโอต การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมในทางการแพทย์ การเกษตรและอุตสาหกรรม

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4034614 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี 3(2-2-5)

Yeast and Yeast Technology

พันธุศาสตร์ โครงสร้าง สรีรวิทยา การจำแนกประเภท อนุกรมวิธาน พันธุศาสตร์และนิเวศวิทยาของยีสต์ ความสำคัญของยีสต์ต่อการอุตสาหกรรม เทคนิคการเพาะเลี้ยงยีสต์เพื่อ การอุตสาหกรรม การแยกสายพันธุ์ให้บริสุทธิ์ อุตสาหกรรมการหมัก

4034619 เทคโนโลยีการหมัก 3(2-2-5)

Fermentation Technology

การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของเชื้อในกระบวนการหมัก การฆ่าเชื้อและการทำปลอดเชื้อ กระบวนการหมักกรดโดยจุลินทรีย์ ยีสต์ขนมปัง กระบวนการหมักกรด โดยแบคทีเรีย เชื้อราในอุตสาหกรรมการหมัก ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักโดยจุลินทรีย์

3. วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4034801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา 1(0–2-1)

Preparation for Field Experience Training in Biology

การเตรียมตัวเพื่อการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา การเลือกสถานประกอบการและตำแหน่งงาน การสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน การพัฒนาบุคลิกภาพ วัฒนธรรมองค์กร จรรยาบรรณวิชาชีพ ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน ทักษะวิชาชีพ การเขียนโครงงานหรือผลการปฏิบัติงาน การเขียนรายงานทางวิชาการและการนำเสนองาน โดยมีกระบวนการอบรมสหกิจ 30 ชั่วโมง/การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

4034802 การฝึกประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา 6(0–36–0)

Field Experience Training in Biology

วิชาบังคับก่อน : 4034801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา

จัดให้นักศึกษาได้บูรณาการความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ การจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานในรูปแบบโครงงาน หรือรายงานการปฏิบัติงาน นำเสนอผลการปฏิบัติงานต่ออาจารย์ประจำหลักสูตร มีการประเมินผลการปฏิบัติงานโดยอาจารย์นิเทศและสถานประกอบการ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
4034804	สหกิจศึกษาทางชีววิทยา Cooperative Education in Biology	6(0–36–0)

วิชาบังคับก่อน : 4034801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา

จัดให้นักศึกษาปฏิบัติงานในสถานประกอบการไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ เสมือนพนักงานชั่วคราวตามกระบวนการสหกิจศึกษา จัดทำรายงานเพื่อพัฒนาวิชาชีพตามที่ได้รับมอบหมายในรูปแบบโครงงาน หรือรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา นำเสนองานและประเมินผลโดยผู้นิเทศและอาจารย์นิเทศ

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ-สาขา-สถานศึกษา-ปีที่สำเร็จการศึกษา (ป.เอก ป.โท ป.ตรี)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
					เดิม	ใหม่
1	นางสาววันวิสาข์ แฟงฟัก	อาจารย์	Ph.D. (Agricultural Science) Shinshu University, Japan, 2553 วท.ม. (โรคพืช) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	ภาคผนวก ง	12	16
2	นางวารุณี จอมกิติชัย	อาจารย์	วท.ด. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2558 วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2539	ภาคผนวก ง	18	16
3	นางสาวจิราภรณ์ นิคมทัศน์	อาจารย์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554 วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	ภาคผนวก ง	18	16
4	นายพัทธชัย ปิ่นนาค	อาจารย์	วท.ม.(เภสัชวิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวโมเลกุล) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2555 วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550	ภาคผนวก ง	20	16

ที่	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ-สาขา-สถานศึกษา -ปีที่สำเร็จการศึกษา (ป.เอก ป.โท ป.ตรี)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
					เดิม	ใหม่
5	นางสาวสิริวดี พรหมน้อย	อาจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 วท.บ. (เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2546	ภาคผนวก ง	15	16

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ-สาขา-สถานศึกษา -ปีที่สำเร็จการศึกษา (ป.เอก ป.โท ป.ตรี)	ภาระงานสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				เดิม	ใหม่
1	นางรัชนี เพ็ชร์ช้าง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (สิ่งแวดล้อมศึกษา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2556 วท.ม. (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530 กศ.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (พิษณุโลก), 2425	12	16

ที่	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ-สาขา-สถานศึกษา -ปีที่สำเร็จการศึกษา (ป.เอก ป.โท ป.ตรี)	ภาระงานสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				เดิม	ใหม่
2	นางสาวกชกร ลาภมาก	อาจารย์	วท.ด. (ความหลากหลายทางชีวภาพและชีววิทยาชาติพันธุ์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552 วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541 ค.บ. (ชีววิทยา) สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์, 2539	18	16
3	นายกิตติ เมืองตุ้ม	อาจารย์	Dr.nat.tech. (Biotechnology) Bodenkultur,Wien, Austria, 2553 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ.(อุตสาหกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2543	15	16
4	นางสาวสุทธิดา วิทนาลัย	อาจารย์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	18	16

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริงในสถานประกอบการ จึงให้มีกลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโครงสร้างรายวิชาของหลักสูตร เพื่อให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ทักษะความรู้ กับการทำงานในสถานประกอบการ โดยกำหนดให้ทุกคนต้องเรียนรายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์ภาคสนาม เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะให้มีการเลือกเรียนรายวิชาในรูปแบบการฝึกประสบการณ์ภาคสนามหรือสหกิจศึกษา ซึ่งรายวิชากลุ่มฝึกประสบการณ์นี้ได้แก่

4034801	การเตรียมฝึกประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา	1(0-2-1)
4034802	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา	6(0-36-0)
4034804	สหกิจศึกษาทางชีววิทยา	6(0-36-0)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

4.1.1 มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการมากยิ่งขึ้น

4.1.2 สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางชีววิทยาได้อย่างเหมาะสม

4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.1.4 มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.2 ช่วงเวลา

4.2.1 รายวิชาการเตรียมประสบการณ์ภาคสนาม เรียนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

4.2.2 รายวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนามและสหกิจศึกษา เรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

หลักสูตรกำหนดให้มีการดำเนินการทำวิจัยด้านชีววิทยาก่อนสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีววิทยามาใช้ในการวิเคราะห์ ทดลอง และดำเนินงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีรูปเล่มรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หัวข้อโครงงาน จะเป็นหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ สามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้ สามารถแก้ไขปัญหา สามารถคิดวิเคราะห์ พัฒนาได้ โดยสามารถนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงาน โครงงานสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้มีความ สามารถในการสื่อสารด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการทำโครงงาน โครงงานสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงงานทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ ให้นักศึกษารายงานความก้าวหน้าปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา อีกทั้งมีตัวอย่างโครงการให้ศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลโดยอาจารย์ที่ปรึกษาจากรายงานความก้าวหน้าในการทำผลงานวิจัย จากรายงานและรูปแบบการนำเสนอตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด และประเมินผลความสำเร็จของงานวิจัยโดยนักศึกษานำเสนอผลงานวิจัยต่อกรรมการที่เป็นอาจารย์สอบไม่น้อยกว่า 3 คน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีความใฝ่รู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1. ส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหาโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ 2. ส่งเสริมให้เรียนรู้โดยแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นการฝึกเทคนิคและจำลองกระบวนการวิจัยที่นำไปใช้จริง
2. ด้านภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ	1. หลักสูตรกำหนดให้รายวิชาแต่ละรายวิชามอบให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยแสดงความคิดเห็นและยอมรับหรือเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีความสามารถในการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล	1. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลและความรู้จากแหล่งค้นคว้าที่หลากหลาย โดยเฉพาะจากระบบสารสนเทศเพื่อพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาในด้านการแสวงหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ มีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อองค์กรและสังคม	1. ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิของผู้อื่น เสียสละการทำงานเพื่อประโยชน์ของสังคมและส่วนรวม

2. การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์ สุจริต อ่อนน้อมถ่อมตน

2. มีวินัย ตรงต่อเวลา ขยัน อดทน

3. มีความเสียสละ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

(2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. กำหนดให้ทุกรายวิชาสอดแทรกสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น

2. กำหนดให้มีการสร้างวัฒนธรรมในองค์การที่ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย เคารพ ในกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา แต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในคุณธรรมที่ต้องการปลูกฝัง

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

1. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรง เวลาครบถ้วน เข้าร่วมกิจกรรมในชั้นอย่างผู้มีความรับผิดชอบ

2. ประเมินผลจากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

3. ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรม ที่แสดงถึงความมีวินัย ความพร้อมเพรียง ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ความรักสามัคคี

2.1.2 ด้านความรู้

(1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. รู้วิธีการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2. มีความรู้ในหลักการ ทฤษฎี ของเนื้อหาสาระ ในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

3. สามารถนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ จำแนกข้อเท็จจริงจากองค์ความรู้

(2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่ในรายวิชาที่สอนได้อย่างกลมกลืน

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างแท้จริง

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินด้วยการทดสอบย่อย สอบปลายภาคการศึกษา

2. ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของรายวิชาที่เรียน

3. ประเมินจากการนำเสนองานทั้งที่เป็นรายกลุ่มและรายบุคคล

2.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหา จุดอ่อน จุดแข็ง ของสถานการณ์ต่าง ๆ และประยุกต์ความรู้บูรณาการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องได้

2. มีความเข้าใจในแนวคิด ประมวลความคิด จากองค์ความรู้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ สามารถใช้แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และมีวิจารณญาณ

3. มีความคิดสร้างสรรค์ผลงานและองค์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและประเทศชาติ

(2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา

2. จัดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียน ตั้งแต่ขั้นสังเกต คำถาม สืบค้น คิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา

2. ประเมินจากการนำเสนอผลงานในห้องเรียน

3. ประเมินด้วยการให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลงานนั้น

2.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความสามารถในการวางแผนตนเองและพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม

2. มีความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคลและกลุ่ม

3. สามารถแสดงบทบาทผู้นำ ผู้ตาม ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

(2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม

2. จัดกิจกรรมที่เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ การปรับตัว และการยอมรับของคนในสังคม

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมติ การทำงานเป็นทีม เป็นต้น

(3) วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน

2. ประเมินผลจากการประเมินตนเองและกิจกรรมกลุ่ม

2.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะและการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติ เครื่องมือสารสนเทศ เพื่อเก็บรวบรวมการนำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล และสามารถนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

2. สามารถใช้ทักษะทางภาษาในการสื่อสารให้เหมาะสมกับสถานการณ์และวัฒนธรรม

3. มีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบการรวบรวมและนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญ และฝึกให้มีการตัดสินใจบนฐานข้อมูล และข้อมูลเชิงตัวเลข

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงทางภาษาในการสื่อสาร

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

1. ประเมินผลจากการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สะท้อนความรู้ ความคิด ความเข้าใจผ่านสื่อเทคโนโลยีแบบต่าง ๆ

2. ประเมินจากการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตรงทางภาษา

3. ประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา และการใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรม

2.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน

2.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต

2. มีระเบียบวินัย

3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น

5. มีจิตสาธารณะ

(2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น

2. อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสรอมคุณธรรมจริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

1. ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม

2 ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรม

3 ประเมินการกระทำทุจริตในการสอบ

4 ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2.2 ด้านความรู้

(1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์

2. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ

3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์

4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

(2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. การเรียนการสอนควรเป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา และแนะนำให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า หรือทำความเข้าใจประเด็นปลีกย่อยด้วยตนเอง

2. การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎี และกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ

3. มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักาะให้รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. มีการพัฒนาค้นคว้าหาความรู้แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการทอลองวิจัยวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

5. มีการพัฒนาค้นคว้าหาความรู้ แล้วนำเสนอเพื่อสร้างทักษะในการนำเสนอและอภิปราย

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

1. การทดสอบย่อย
2. สอบข้อเขียน
3. สอบปฏิบัติการ
4. สอบปากเปล่า
5. การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
6. ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
7. ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
8. ประเมินการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางชีววิทยา
9. ประเมินผลจากการจัดทำ และการเสนอโครงงานวิจัยชีววิทยา
10. ประเมินจากรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และวิชาสหกิจศึกษา

2.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

2. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์

(2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. การทำรายงาน กรณีศึกษาทางด้านชีววิทยา
2. การอภิปรายกลุ่ม
3. ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ การทดลอง เป็นต้น

2.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กรที่ไป

(2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่นๆ หรือ ผู้มีประสบการณ์โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคล

(3) วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากพฤติกรรม และการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน
2. สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ

2.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะและการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

(2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง นำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
2. เรียนรู้เทคนิคและประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ

(3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

1. ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ
2. ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. **แผนที่แสดงความกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** (Curriculum Mapping) ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

   3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป รายละเอียดแสดงไว้หน้าที่ 63 ถึง 65

   3.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน รายละเอียดแสดงไว้หน้าที่ 66 ถึง 71

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (กลุ่มวิชาภาษา)															
1500103 ภาษาอังกฤษเพื่อสื่อสารและการเรียนรู้	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●
1500106 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น	●	●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○
1500107 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○
1500109 ภาษาอังกฤษเฉพาะกิจ	●	●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○
1500110 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาการ	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●
1500112 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○
1500113 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○
1500114 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○
1500115 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○

(มคอ.2) หน้า 64

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์															
1500104 ความจริงของชีวิต	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○
2000102 สุนทรียภาพของชีวิต	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
2500107 การพัฒนาทักษะชีวิต	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○
2500109 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์															
2500105 ท้องถิ่นของเรา	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	●	●
2500106 สังคมไทยกับโลกาภิวัตน์	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○
2500108 กฎหมายในชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●
2500110 อาเซียนศึกษา	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○
2500111 ความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○
3500101 เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○

(มคอ.2) หน้า 65

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์															
4000105 วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○
4000109 วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○
4000114 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○
5000110 พืชพรรณเพื่อชีวิต	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○
5000111 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○
5500101 เทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○

(มคอ.2) หน้า 66

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะ																			
วิชาแกนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์																			
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์																			
4091403 แคลคูลัส 1	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○
4092403 แคลคูลัส 2	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○
กลุ่มวิชาเคมี																			
4021109 หลักเคมี 1	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
4021110 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ																			
4031109 ชีววิทยาเบื้องต้น	○	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
4031110 ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น	○	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
กลุ่มวิชาฟิสิกส์																			
4011101 ฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●
4011102 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
กลุ่มวิชาแกนเพิ่มเติม																			
4022503 ชีวเคมี 1	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
4022504 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
4033905 ทักษะพื้นฐานงานวิจัยทางชีววิทยา	○	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●

(มคอ.2) หน้า 67

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
วิชาแกนสาขา																			
ชีวเคมี																			
4023501 ชีวเคมี 2	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
4023502 ปฏิบัติการชีวเคมี 2	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
จุลชีววิทยา																			
4032602 จุลชีววิทยาเบื้องต้น	○	●	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
4032603 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
เคมีอินทรีย์																			
4021301 เคมีอินทรีย์	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
4021304 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○
ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน																			
4033902 ชีวสถิติ	○	●	●	●	○	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●
วิชาเฉพาะด้านบังคับ																			
4031304 สัตววิทยา	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	●	○
4032102 สรีรวิทยาทั่วไป	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4032202 พฤกษศาสตร์	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
4032401 พันธุศาสตร์	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○
4033106 นิเวศวิทยา	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○
4033107 วิวัฒนาการ	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○

(มคอ.2) หน้า 68

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
4033108 ชีววิทยาของเซลล์	○	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●	●	○
4033605 เทคโนโลยีชีวภาพ	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●
4034116 ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○
4034906 โครงการวิจัยทางชีววิทยา	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●
4034907 สัมมนาทางชีววิทยา	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●
วิชาเฉพาะด้านเลือก																			
กลุ่มชีววิทยา																			
4033109 อนุกรมวิธาน	○	●	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●
4033201 ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4033202 สารสำคัญธรรมชาติทางชีววิทยา	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●
4033501 เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยา	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○
4033903 ชีวสารสนเทศ	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
4034113 หัวข้อคัดสรรทางชีววิทยา	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●
4034207 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●
4034601 ชีววิทยาการแปรรูปอาหารและการควบคุมคุณภาพ	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○
4034602 ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นทางชีววิทยา	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○

(มคอ.2) หน้า 69

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
กลุ่มจุลชีววิทยา																			
4032608 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4032609 ราวิทยา	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4033607 วิทยาไวรัส	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4033608 วิทยาแบคทีเรีย	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4034117 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4034118 อนุกรมวิธานของจุลินทรีย์	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4034402 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4034615 จุลชีววิทยาทางดิน	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4034616 จุลินทรีย์อุตสาหกรรม	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4034618 จุลชีววิทยาอาหาร	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
กลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพ																			
4032103 โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○
4032403 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	●	○
4032501 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล			5. ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
4033701 เอนไซม์	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○
4033702 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาพันธุ์สัตว์	●	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●
4033703 พันธุวิศวกรรม	●	○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○
4033704 ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	○
4034614 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○
4034619 เทคโนโลยีการหมัก	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○
กลุ่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพ																			
4034801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4034802การฝึกประสบการณ์ภาคสนามทางชีววิทยา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4034804 สหกิจศึกษาทางชีววิทยา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

(มคอ.2) หน้า 71

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดและประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 (ภาคผนวก ก)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 มีการทวนสอบผลการประเมินผลการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์หรือคณะกรรมการบริหารงานหลักสูตร พิจารณาความเหมาะสมของรายละเอียดรายวิชา ข้อสอบและผลการสอบ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

2.1.2 ผลการประเมินของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 ผลงานนักศึกษาที่เป็นรูปธรรม เช่น งานวิจัย โครงการ กิจกรรม รายงาน การเข้าร่วมแข่งขันทักษะทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.4 ผลการประเมินของสถานประกอบการที่รับนักศึกษาไปฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

2.2.1 วิเคราะห์ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ในด้านของระยะเวลาในการได้งานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2.2.2 ประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในด้านของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตร

2.2.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

2.2.4 การประเมินตำแหน่งงาน หรือความก้าวหน้าในสายงาน

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

3.1 ต้องเรียนครบตามรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.2 ต้องได้รับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 (ภาคผนวก ก)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศเพื่อแนะแนวการเป็นครูตลอดจนปลูกฝังจรรยาบรรณในการทำงานแก่อาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีความรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบาย ปรัชญา วิสัยทัศน์และพันธกิจของหลักสูตร คณะและมหาวิทยาลัย ตลอดจนปลูกฝังจรรยาบรรณความเป็นครูให้แก่คณาจารย์ อีกทั้งตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ รู้จักการทำงานร่วมกันและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความรักความศรัทธาต่อวิชาชีพ มีจรรยาบรรณของความเป็นครู เอาใจใส่ในการพัฒนานักศึกษา รวมทั้งส่งเสริมให้คณาจารย์เป็นแบบอย่างของคุณลักษณะที่ดีและมีจิตสาธารณะ

1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้นำมาพัฒนาการสอนและการวิจัย และพัฒนาตนเองเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพด้านต่างๆ สามารถปฏิบัติภารกิจในฐานะเป็นอาจารย์ที่ดีที่มีต่อผู้เรียนและสถาบัน

1.3 จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) หรือกิจกรรมพบปะและทักทาย (Meet and Greet) เพื่อให้อาจารย์ในหลักสูตร ตลอดจนคณะผู้บริหารได้พบปะและทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อทำความรู้จักกัน อันจะก่อให้เกิดความสามัคคีปรองดองของบุคลากร

2. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรใหม่

2.1 ประชุมชี้แจงบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และแนะนำกระบวนการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2558

2.2 ศึกษาและชี้แจงรายละเอียดการจัดทำหลักสูตรในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรจากคู่มือการจัดทำหลักสูตร การจัดทำ มคอ.2 – มคอ.7 จากคู่มือการจัดทำหลักสูตรของกองบริการการศึกษา

2.3 กระบวนการเปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรใหม่ โดยมีกระบวนการดังนี้

2.3.1 สรรหาคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ตรงกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558

2.3.2 เสนอคณะให้ความเห็นชอบ

2.3.3 เสนอคณะกรรมการบริหารวิชาการให้ความเห็นชอบ

2.3.4 เสนอคณะกรรมการสภาวิชาการให้ความเห็นชอบ

2.3.5 เสนอคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

2.3.6 เสนอสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาให้ความเห็นชอบ

3. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

3.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

3.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการทำงานทั้งการสอน การทำวิจัย การเขียนผลงานเชิงวิชาการ โดยสนับสนุนและจัดสรรงบประมาณให้อาจารย์เข้ารับการฝึกอบรมจากหน่วยงานภายในและภายนอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากองค์กร หน่วยงาน หรือ

สถาบันที่เป็นที่ยอมรับ มีชื่อเสียงและมีความเชี่ยวชาญตรงกับสาขาที่คณาจารย์สังกัดอยู่อีกทั้งสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ การดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3.1.2 สนับสนุนให้อาจารย์มีการปรับปรุงเทคนิคต่างๆ ในการสอน หรือการทำงานนอกเหนือจากงานสอน ที่ส่งเสริมประสิทธิภาพด้านการสอนของอาจารย์ มีความรู้เกี่ยวกับการสอนอย่างแม่นยำในหลักวิชา หมั่นศึกษาและติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่ออื่นๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ในการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลโดยจัดให้มีการฝึกอบรมเทคนิคและวิธีสอน การวัดและการประเมินผลที่ทันสมัยสอดคล้องกับสภาพจริง การจัดทำคู่มือเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์และสื่ออื่นๆ มาประยุกต์ในการเรียนการสอน อีกทั้งการจัดการศึกษาดูงานกับองค์กรหรือสถาบันต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

3.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

3.2.1 จัดให้อาจารย์ในหลักสูตรฯ มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้ การเรียนการสอน และคุณธรรมจริยธรรม

3.2.2 มีการกระตุ้นให้อาจารย์ผลิตผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3.2.3 ส่งเสริมการทำวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชา เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเพื่อให้อาจารย์มีความชำนาญในสาขาวิชาชีววิทยา ตลอดจนสาขาที่เกี่ยวข้อง

3.2.4 จัดอบรมการทำวิจัย และจัดกิจกรรมหรือโครงการเพื่อให้อาจารย์เข้าร่วมกลุ่มวิจัย ตลอดจนแสวงหาวิธีการเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน

3.2.5 จัดสรรเงินงบประมาณสำหรับการทำวิจัย มีแหล่งค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และระบบกลไกเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาดังนี้

1.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ดำเนินการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยดำเนินการตามกระบวนการการประกันคุณภาพดังนี้

1.1.1 วางแผนและควบคุมการดำเนินงานของหลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

1.1.2 มอบหมายผู้รับผิดชอบรายวิชา จัดทำรายละเอียดรายวิชา การจัดการเรียนการสอน การประเมินผล ควบคุมการจัดการเรียนการสอนรายวิชา และการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา

1.1.3 ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร

1.1.4 จัดให้มีการประชุมอย่างน้อยปีละ 4 ครั้ง เพื่อทบทวนประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร และปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสม

1.2 คณะกรรมการประจำคณะ ทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินงานของหลักสูตรให้มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาที่กำหนด

2. บัณฑิต

มีการทบทวนผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ต้องผ่านเกณฑ์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และประเมินจากความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตรและวางแผนการรับนักศึกษาดังนี้

2.1 สำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

2.2 สำรวจประมาณการความต้องการแรงงานประจำปี จากภาวะการได้งานทำบัณฑิต และจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงาน

2.2 ให้มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อครบรอบของหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

3. นักศึกษา

3.1 กระบวนการรับนักศึกษา

มีคณะกรรมการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในหลักสูตรตามข้อกำหนดของหลักสูตรและเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ในการรับสมัครนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีของแต่ละสาขา/วิชาเอก

3.2 ความพร้อมก่อนเข้าศึกษา ระหว่างและจบการศึกษา การให้คำปรึกษา และแนะแนวแก่นักศึกษา

3.2.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์มีการจัดปฐมนิเทศนักศึกษาแรกเข้าทั้งหมดเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา

3.3.2 คณะมีการปฐมนิเทศนักศึกษาเข้าใหม่ที่สังกัดคณะ ซึ่งคณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ของคณะทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษา และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงว่าง (Office Hours) เพื่อให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

3.3.3 มหาวิทยาลัย/คณะได้กำหนดให้มีการปัจฉิมนิเทศนักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา

3.3 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อเรียกร้องของนักศึกษา

3.3.1 มีการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาในด้านแหล่งข้อมูลทางวิชาการ ตำรา ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน การประเมินผล การอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน

3.3.2 นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ในเรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะเกี่ยวกับเรื่องวิชาการ ทั้งนี้ภายใต้กระบวนการในการพิจารณาคำอุทธรณ์ของคณะกรรมการคณะหรือมหาวิทยาลัย

4. อาจารย์

4.1 ระบบการรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ โดยกำหนดคุณวุฒิและคุณสมบัติของอาจารย์ที่รับใหม่ต้องครบถ้วนตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยมีคณะกรรมการรับผิดชอบในการสอบคัดเลือกอาจารย์ใหม่ในแต่ละอัตรา และกำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ที่จะรับในอัตรานั้น ๆ

4.1.2 การสอบคัดเลือกโดยการพิจารณาจากประวัติและผลงานทางวิชาการของผู้สมัคร การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ และการสอบสอน หรือเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

4.1.2 มีการจัดอบรมอาจารย์ใหม่ การจัดระบบอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อให้คำแนะนำปรึกษากับอาจารย์ใหม่ ในด้านการจัดการเรียนการสอนและด้านวิชาการ

4.1.3 มีคู่มือการให้การปรึกษากับอาจารย์ใหม่เพื่อเป็นแนวทางการทำงานกับนักศึกษา และให้อาจารย์ ใหม่จัดทำตารางเวลาการให้นักศึกษาเข้าพบ เพื่อขอคำปรึกษาด้านวิชาการ

4.1.4 มหาวิทยาลัยจะมีคณะกรรมการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่เป็นระยะ ๆ เพื่อต่อสัญญาจ้าง

4.2 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

กำหนดให้มีอาจารย์พิเศษมาร่วมสอนและถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้กับนักศึกษาในบางรายวิชาที่ต้องการความเชี่ยวชาญหรือมีความสำคัญกับการนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง โดยเชิญมาบรรยายบางชั่วโมง โดยผ่านกระบวนการเลือกสรรจากผู้รับผิดชอบหลักสูตร ผ่านกระบวนการกลั่นกรองจากคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 การบริหารจัดการหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีส่วนร่วมในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร มีการประชุมร่วมกันในการออกแบบหลักสูตร กำกับการจัดทำรายวิชา วางผู้สอนให้เหมาะสมกับรายวิชา วางแผนในกระบวนการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม และการประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผู้เรียนในทุกรายวิชาของหลักสูตร เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุง/พัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์

5.2 การเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร กำกับการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ดำเนินไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและมาตรฐานการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ที่ได้วางแผนไว้

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

มีการประมาณการรายจ่ายต่อนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี และมีการคำนวณรายรับจากงบประมาณแผ่นดินและรายได้จากค่าลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ให้เพียงพอต่อการดำเนินงานของหลักสูตร

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมอาคารสถานที่ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ สื่อการเรียนการ เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ห้องคอมพิวเตอร์เพื่อให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูลทางระบบอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้สำนักวิทยบริการที่หนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะมีหนังสือ ตำราเฉพาะทาง นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการชีววิทยาที่ทันสมัย มีเครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนทางชีววิทยา เพื่อสนับสนุนการทำวิจัยเบื้องต้นของนักศึกษา	1. จัดให้มีห้องเรียนที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียน 2.จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ 3. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือตำราและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ทั้งห้องสมุดทางกายภาพ	1. รวบรวมจัดทำสถิติจำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ ต่อหัวนักศึกษา ชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือความเร็วของระบบเครือข่ายต่อหัวนักศึกษา 2. จำนวนนักศึกษาลงเรียนในวิชาเรียนที่มีการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ 3. สถิติของจำนวนหนังสือตำรา และสื่อดิจิทัล ที่มีให้บริการ และสถิติ การใช้งานหนังสือตำรา สื่อดิจิทัล 4. ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ สำหรับให้หอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วย

ในส่วนของคณะจะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะจะต้องจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายทอดภาพ 3 มิติ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 เมื่อปีที่ผ่านมา	✓	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5				✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5					✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ(ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	10	10	10	11	12

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 ประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 อาจารย์ในหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกัน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แนะนำวิธีการ จากประสบการณ์ในการใช้กลยุทธ์การสอนที่แตกต่างกัน

1.1.2 สอบถามจากนักศึกษาถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้ จากการใช้แบบสอบถาม หรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษาระหว่างภาคการศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน

1.1.3 ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 การประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษาในแต่ละรายวิชาก่อนสิ้นภาคการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์และส่งกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนในภาคการศึกษาถัดไป

1.2.2 ประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่มอบหมายแก่นักศึกษา โดยคณะกรรมการหรือผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.2.3 ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่

1.2.4 การทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับสถาบันอื่นในหลักสูตรเดียวกัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 การประเมินในระดับรายวิชา โดยการทวนสอบผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน เป็นต้น

2.2 การประเมินภาพรวมของหลักสูตร โดยคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การสอบด้วยข้อสอบกลาง การเทียบเคียงข้อสอบกับสถาบันการศึกษาอื่น การประเมินของผู้จ้างงาน เป็นต้น

2.3 การประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยผู้เกี่ยวข้องหรือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียต่อคุณภาพของบัณฑิต เช่น การสอบถามนักศึกษาปีที่ 4 ที่จะสำเร็จการศึกษา การประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้งานบัณฑิต เป็นต้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 8 โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินตนเอง และคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลจากผลการดำเนินงานของรายวิชาที่นำเสนอต่อผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาจะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ทันที ส่วนข้อมูลจากผลการดำเนินงานของหลักสูตรจะมีการทบทวนเพื่อปรับปรุงทุก 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต