

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา**  
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์  
คณะ    วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

รหัสหลักสูตร :                                      25511541102281  
ภาษาไทย :    หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา  
ภาษาอังกฤษ :                                      Bachelor of Science Program in Biology

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) :                              วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) :                                วท.บ.(ชีววิทยา)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) :                        Bachelor of Science (Biology)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) :                         B.Sc. (Biology)

**3. วิชาเอก**

ชีววิทยา

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

**5.2 ประเภทของหลักสูตร**

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

- ปรึญญาตรีทางวิชาการ
- ปรึญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ
- หลักสูตรปรึญญาตรีทางวิชาชีฟ
- ปรึญญาตรีทางวิชาชีฟ
- ปรึญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีฟ
- หลักสูตรปรึญญาตรีปฏิบัติการ
- ปรึญญาตรีปฏิบัติการ
- ปรึญญาตรีแบบก้าวหน้าปฏิบัติการ

### 5.3 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย

### 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัยโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น
  - ชื่อสถาบัน.....
  - รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน.....

### 5.6 การให้ปรึญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปรึญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559
- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....
  - กรรมการวิชาการ ได้พิจารณากลับกรองหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 9/2563 วันที่ 28 กันยายน 2563
  - สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อมหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 4/2563 วันที่ 4 ธันวาคม 2563
  - สภามหาวิทยาลัย เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 1/2564 วันที่ 22 มกราคม 2564
  - เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตร คุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2566

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักชีววิทยาด้านแขนงต่างๆ ได้แก่ นักอนุกรมวิธาน นักพฤกษศาสตร์ นักสัตววิทยา นักบรรพชีวินวิทยา

8.6 นักวิจัยหรือนักวิชาการด้านชีววิทยา

8.7 เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

8.8 เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล

8.9 เจ้าหน้าที่นิติวิทยาศาสตร์

8.10 เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตร

8.11 เจ้าหน้าที่ป่าไม้ นักวิชาการป่าไม้

8.12 เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

8.13 พนักงานส่งเสริมการขายเครื่องมือวิทยาศาสตร์และสารเคมี

8.14 พนักงานบริษัทเอกชน

8.15 ประกอบอาชีพส่วนตัว และอาชีพที่เกี่ยวข้องศาสตร์ด้านชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

## 9. ชื่อ คุณวุฒิการศึกษาและเลขประจำตัวบัตรประชาชน ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ -สกุล และ<br>เลขประจำตัวบัตร<br>ประชาชน                    | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ  | คุณวุฒิ                                    | สถานศึกษา   | ปีที่จบ |
|--------------|---|------------------------|--|---|---------|
| 9.1          | ว่าที่ ร้อยตรีหญิง สุมาลี<br>พิมพ์พันธุ์<br>(1-4102-00065-xx-x) | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | ปร.ด.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                  | 2559    |
|              |   |                        | วท.ม.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                  | 2556    |
|              |   |                        | วท.บ.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                  | 2554    |
| 9.2          | นายสุรเชษฐ เอี่ยมสำอาง<br>(3-6798-00097-xx-x)                   | ผู้ช่วย<br>ศาสตราจารย์ | วท.ม.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                  | 2554    |
|              |   |                        | วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                         | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                  | 2544    |
| 9.3          | นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง<br>(3-6704-00213-xx-x)                | อาจารย์                | วท.ม.(วิทยาศาสตร์การเกษตร)                 | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                   | 2547    |
|              |   |                        | วท.บ.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                   | 2540    |
| 9.4          | นางสาวพวงผกา แก้วกรม<br>(3-6701-01603-xx-x)                     | รอง<br>ศาสตราจารย์     | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)                   | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                               | 2548    |
|              |   |                        | วท.ม.(สัตววิทยา)                           | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                               | 2539    |
|              |   |                        | วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                         | สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2536    |
| 9.5          | นายกานต์ แยมพงษ์<br>(3-6701-01080-xx-x)                         | อาจารย์                | วท.ม.(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>การอาหาร) | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                   | 2555    |
|              |   |                        | วท.บ.(จุลชีววิทยา)                         | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                   | 2548    |

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาหลักสูตรสาขาชีววิทยามีการดำเนินการให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561–2580) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564) ที่กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีการส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การดัดแปลงและต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยีไปสู่ความเป็นอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยี การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technology entrepreneur) รวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิตที่เป็นกลุ่มใหญ่ของประเทศ ได้แก่ เกษตรกรรายย่อย วิสาหกิจชุมชน และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมกับสถาบันวิจัย และ สถาบันการศึกษา รวมทั้งพัฒนาและยกระดับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด ความสามารถในการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาเมื่อมีวิกฤติเกิดขึ้น เปลี่ยนประสบการณ์เหล่านั้นให้กลายเป็นองค์ความรู้ เป็นบทเรียนที่จะนำมาใช้เพื่อป้องกัน หรือรับมือกับปัญหาอื่น ปัญหาใหม่ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ถือได้ว่าเป็นความสามารถในการปรับตัวของมนุษย์ที่จำเป็นต้องมี เพื่อให้อาศัยอยู่รอดปลอดภัยต่อไปได้ การระบาดของไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางทั่วโลก เป็นบทพิสูจน์อีกครั้งหนึ่งว่า สังคมใด ประเทศใด ที่จะสามารถดึงเอาประสบการณ์ที่เกิดขึ้นนี้มาหล่อหลอมให้สังคมมีความเข้มแข็งได้มากขึ้นเพียงใด โดยเฉพาะเร่งสร้างและพัฒนาบุคลากรวิจัยในสาขา STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) และสนับสนุนการดำเนินงานอย่างเป็นเครือข่ายระหว่างสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษา ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน/ชุมชน รวมทั้งการปรับกลไกระบบวิจัยและพัฒนาของประเทศทั้งระบบ โดยจะมุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม ทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ๆ โดยกำหนดวาระการวิจัยแห่งชาติ (National Research Agenda) ให้มีจุดเน้นที่ชัดเจน เฉพาะเจาะจง และสอดคล้องกับสาขาเป้าหมายการพัฒนาประเทศ และใช้กลยุทธ์ด้านนวัตกรรมบูรณาการวิจัยและพัฒนากับการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และการพัฒนานวัตกรรม

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการสื่อสารทำให้คนไทยเรียนรู้ข่าวสาร และรับวัฒนธรรมจากต่างชาติมากขึ้น ทำให้วิถีชีวิตของคนเปลี่ยนแปลงไปในการจัดทำหลักสูตรนี้ได้คำนึงถึงสภาวะแวดล้อมของมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ โดยในพื้นที่มีทั้งภาคเกษตรกรรม

ภาคอุตสาหกรรมที่ยังต้องการกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถด้านชีววิทยาค่อนข้างสูง ตลอดจนมีแหล่งเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมให้นักศึกษาเข้าไปจัดทำโครงการงาน หรือทำงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานดังกล่าว โดยให้ความร่วมมือทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอน การศึกษาดูงานจากสภาพจริง และการได้ฝึกทักษะกระบวนการทางด้านชีววิทยาที่สูงขึ้นโดยการฝึกงานในสถานประกอบการทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนรวมถึงห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศเพื่อให้นักศึกษามีความชำนาญในการทำวิจัย เก็บข้อมูล วางแผนการทดลอง ทำงานวิจัยและได้ผลการวิจัยเพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาให้กับสังคมต่อไป ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่มหาวิทยาลัยได้จัดทำหลักสูตรดังกล่าวขึ้น

## **12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน**

### **12.1 การพัฒนาหลักสูตร**

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ และรองรับการแข่งขันทางธุรกิจอุตสาหกรรม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยการผลิตบุคลากรทางชีววิทยา จำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพ มีความสามารถในการมองเห็นถึงปัญหา และเกิดกระบวนการคิดเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีหลักการ วางแผน ทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหานั้น เข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางชีวภาพต่อสังคมและท้องถิ่น รวมถึงเร่งพัฒนากำลังคนให้ตอบโจทย์ตามความต้องการของประเทศหลังสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (COVID-19) โดยต้องปฏิบัติตนอย่างมีอาชีพ มีคุณธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย และการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพดีสู่สังคม

### **12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน**

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัยและมุ่งธำรงปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่ดีและเก่ง การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องเน้นผลิตบัณฑิตทางชีววิทยาให้เป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความเป็นผู้นำและทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ การส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นสื่อการสอนแบบ Research-Based Learning พัฒนาและเผยแพร่ผลงานวิจัย สร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการ การวิจัย และงานสร้างสรรค์ระหว่างสถาบันภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย โดยใส่ใจและส่งเสริมการใช้องค์ความรู้ทางชีววิทยาเพื่อพัฒนาสังคมและท้องถิ่นตนเอง

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มภาษา กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสังคมศาสตร์ และกลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

รายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี ได้แก่ รายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว

#### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้สาขาวิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

(1) รายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น (BIOL101) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เอกเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ การจัดการเกษตรสมัยใหม่ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(2) รายวิชาปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น (BIOL102) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เอกเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ การจัดการเกษตรสมัยใหม่ และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(3) รายวิชาชีววิทยา 1 (BIOL103) ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (BIOL104) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(4) รายวิชาชีววิทยา 1 (BIOL103) ชีววิทยา 2 (BIOL105) ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (BIOL104) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(5) รายวิชาจุลชีววิทยา (BIOL501) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เอกเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และการจัดการเกษตรสมัยใหม่ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(6) รายวิชาปฏิบัติการจุลชีววิทยา (BIOL502) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เอกเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และการจัดการเกษตรสมัยใหม่ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(7) รายวิชาพันธุศาสตร์เบื้องต้น (BIOL401) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เอกเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ การจัดการเกษตรสมัยใหม่ และหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(8) รายวิชาเสริมทักษะชีววิทยา (BIOL107) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(9) รายวิชาจุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์ (BIOL509) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(10) รายวิชาปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์ (BIOL510) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(11) รายวิชาชีววิทยาสำหรับแพทย์แผนไทย (BIOL116) เปิดสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รวมทั้งรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร เปิดโอกาสให้นักศึกษาสาขาวิชาอื่น สามารถเลือกเรียนเป็นวิชาเลือกและเลือกเสรีได้

### 13.3 การบริหารจัดการ

กำหนดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของสาขาวิชา ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากสาขาวิชาอื่นหรือหลักสูตรหรือคณะอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริหารจัดการการเรียนการสอนให้มีผลมาตรฐานการเรียนรู้เป็นไปตามที่ระบุในหลักสูตร รวมทั้งกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายละเอียดของวิชาและรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา เพื่อเป็นมาตรฐานในการติดตามและประเมินคุณภาพการเรียนการสอน

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางชีววิทยา พัฒนางานวิจัย ใฝ่คุณธรรม

#### 1.2 ความสำคัญ

จากสถานการณ์ในปัจจุบันทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมจำเป็นต้องการพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกเพื่อให้มีศักยภาพและสามารถนำไปปรับเปลี่ยนได้ตามกระแสความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับการแข่งขันของภาครัฐและเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ วิชาชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิตพัฒนาการด้านความคิด พัฒนาการทางเทคโนโลยีและพัฒนาการของศาสตร์สาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ เคมีธรณีวิทยา เป็นต้น ช่วยให้นักชีววิทยาสามารถเข้าใจสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างสิ่งมีชีวิต (Phylogenetic relationship) ซึ่งสามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมของชีวิตและพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ถึงแก่นแท้ของความจริงมากยิ่งขึ้นการศึกษาชีววิทยาระดับปริญญาตรีจำเป็นต้องมีความรู้ที่ครอบคลุมหลักความรู้ชีววิทยาขั้นพื้นฐาน ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยระดับสูงซึ่งเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยมุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความเข้าใจทางชีววิทยา มีความพร้อมในการปฏิบัติงานให้มีศักยภาพในการพัฒนาและปฏิบัติตนอย่างมืออาชีพ รวมถึงเข้าใจผลกระทบ นโยบาย และวิสัยทัศน์ของสาขาวิชาที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีและการวิจัย

#### 1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถ มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร

1.3.2 มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.3.3 มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล และคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

1.3.4 มีความสามารถสูงในการนำความรู้ทางด้านชีววิทยาไปใช้ในการทำงานและประกอบอาชีพได้ และมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคม



1.3.5 มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดีในการบริหารจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการให้แล้วเสร็จครบถ้วนภายในรอบการศึกษา (5 ปี)

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง  | กลยุทธ์   | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้  |
|--|---|--|
| 1. ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยาให้ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สป.อว. กำหนด | 1. พัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยาให้ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอกำหนด<br>2. ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ   | 1. เอกสารการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี<br>2. รายงานผลการประเมินหลักสูตรทุก 1 ปี  |
| 2. พัฒนาระบบการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา   | 1. จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดทำรายละเอียดของรายวิชาให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา<br>2. ฝึกปฏิบัติในการจัดทำรายละเอียดของรายวิชาที่รับผิดชอบ<br>3. นำรายละเอียดของรายวิชาบรรจุเข้าไปไว้ในแผนของหลักสูตร | 1. มีการพัฒนาและปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาอย่างเป็นปัจจุบันและมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องมาวิพากษ์และให้คำชี้แนะ<br>2. มีรายละเอียดของรายวิชาก่อนการเปิดสอน 100% |
| 3. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน   | 1. ส่งเสริมการผลิตเอกสาร/ตำรา/สื่อประกอบการเรียนการสอน<br>2. จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการให้พอเพียง   | 1. มีเอกสาร/ตำรา/สื่อประกอบการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น<br>2. มีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการที่พอเพียง  |
| 4. การบริหารบุคลากร  | 1. ส่งเสริม พัฒนาทักษะการสอน<br>2. ส่งเสริมพัฒนาทักษะด้านวิชาการและวิชาชีพ  | 1. มีโครงการพัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์<br>2. จัดสรรงบประมาณให้อาจารย์เข้าร่วมการฝึกอบรม ประชุม สัมมนา และวิจัย<br>3. รายงานผลการเข้าร่วมฝึกอบรม ประชุม สัมมนา                      |
| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง  | กลยุทธ์   | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้  |
| 5. สนับสนุนและพัฒนานักศึกษา  | 1. ส่งเสริม พัฒนาระบบการให้คำปรึกษา/มีส่วนร่วมทางวิชาการ<br>2. ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้  | 1. มีระบบและโครงการให้คำปรึกษาวิชาการ<br>2. มีโครงการพัฒนา คุณลักษณะของนักศึกษา  |

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็นภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ฉ)

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อนระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ สำหรับนักศึกษาที่จำเป็นต้องลงทะเบียนเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นไปตามโครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตในภาคฤดูร้อนไม่เกิน 9 หน่วยกิต ทั้งนี้การลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อนขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 มิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 พฤศจิกายน – มีนาคม

ภาคฤดูร้อน เมษายน – พฤษภาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือมีวุฒิเทียบเท่า หรือกำลังศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2.2 มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00

2.2.2 ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมและ/หรือ เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

2.2.3 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาใช้ระบบคัดเลือกตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 มีทักษะไม่เพียงพอทางด้านภาษาอังกฤษ การพูด อ่าน เขียน สำหรับการศึกษาค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากเอกสารที่ใช้ภาษาอังกฤษ

2.3.2 มีทักษะไม่เพียงพอทางด้านปฏิบัติการทางชีววิทยา

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

นักศึกษาที่จะเข้ารับการศึกษานิสิตสาขาวิชาชีววิทยา ควรมีผลการเรียนในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษอยู่ในเกณฑ์พอใช้ หรือมีผลสอบมาตรฐานในกลุ่มวิชาด้านดังกล่าวไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดในระเบียบการคัดเลือกนักศึกษาเข้าเรียน ในกรณีที่นักศึกษาบางคนมีพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด หลักสูตรสาขาวิชาจำเป็นต้องจัดฝึกอบรมและจัดให้มีการเรียนการสอนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐานให้กับนักศึกษาแรกเข้าเป็นกรณีพิเศษในภาคการศึกษาแรก

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| จำนวน<br>นักศึกษา      | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา |      |      |      |      |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                        | 2564                         | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 |
| ชั้นปีที่ 1            | 35                           | 35   | 35   | 35   | 35   |
| ชั้นปีที่ 2            | -                            | 35   | 35   | 35   | 35   |
| ชั้นปีที่ 3            | -                            | -    | 35   | 35   | 35   |
| ชั้นปีที่ 4            | -                            | -    | -    | 35   | 35   |
| รวม                    | 35                           | 70   | 105  | 140  | 140  |
| คาดว่าจะจบ<br>การศึกษา | -                            | -    | -    | 35   | 35   |

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

| รายละเอียดรายรับ     | ปีงบประมาณ |           |           |           |           |
|----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                      | 2564       | 2565      | 2566      | 2567      | 2568      |
| ค่าบำรุงการศึกษา     | 70,000     | 140,000   | 210,000   | 280,000   | 280,000   |
| ค่าลงทะเบียน         | 490,000    | 980,000   | 1,470,000 | 1,960,000 | 1,960,000 |
| เงินอุดหนุนจากรัฐบาล | 348,000    | 366,000   | 399,000   | 420,000   | 420,000   |
| รวมรายรับ            | 908,000    | 1,486,000 | 2,079,000 | 2,660,000 | 2,660,000 |

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

| หมวด เงิน                            | ปีงบประมาณ       |                  |                  |                  |                  |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                      | 2564             | 2565             | 2566             | 2567             | 2568             |
| ก. งบดำเนินการ                       |                  |                  |                  |                  |                  |
| 1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร                 | 2,413,800        | 2,534,490        | 2,661,214        | 2,794,275        | 2,933,988        |
| 2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน<br>(ไม่รวม 3) | 268,400          | 389,400          | 514,800          | 616,000          | 616,000          |
| 3. ทุนการศึกษา                       | -                | -                | -                | -                | -                |
| 4. ใช้จ่ายระดับมหาวิทยาลัย           | 70,000           | 140,000          | 210,000          | 280,000          | 280,000          |
| รวม (ก)                              | 2,752,200        | 3,063,890        | 3,386,014        | 3,690,275        | 3,829,988        |
| ข. งบลงทุน                           |                  |                  |                  |                  |                  |
| ค่าครุภัณฑ์                          | 300,000          | 500,000          | 700,000          | 900,000          | 1,100,000        |
| รวม (ข)                              | 300,000          | 500,000          | 700,000          | 900,000          | 1,100,000        |
| <b>รวม (ก) + (ข)</b>                 | <b>3,052,200</b> | <b>3,563,890</b> | <b>4,086,014</b> | <b>4,590,275</b> | <b>4,929,988</b> |
| จำนวนนักศึกษา *                      | 35               | 70               | 105              | 140              | 140              |
| ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา             | 87,205           | 50,912           | 38,914           | 32,787           | 35,214           |

หมายเหตุ \* ประเมินการค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาสูงสุด 87,205 บาท/คน/ปี

## 2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบขั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ฉ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการยกเว้นรายวิชาเรียน พ.ศ. 2552 (ภาคผนวก ช) และข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ฉ)

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

|  |             |    |          |
|--|-------------|----|----------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                           | ไม่น้อยกว่า | 30 | หน่วยกิต |
| (1) กลุ่มภาษา                                    |             | 9  | หน่วยกิต |
| (2) กลุ่มมนุษยศาสตร์                             |             | 6  | หน่วยกิต |
| (3) กลุ่มสังคมศาสตร์                             |             | 6  | หน่วยกิต |
| (4) กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์                |             | 9  | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                                 | ไม่น้อยกว่า | 95 | หน่วยกิต |
| 1) วิชาแกน                                       | ไม่น้อยกว่า | 26 | หน่วยกิต |
| 1.1) วิชาแกนหลัก                                 |             | 18 | หน่วยกิต |
| 1.1.1) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์                       |             | 6  | หน่วยกิต |
| 1.1.2) กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ                |             | 4  | หน่วยกิต |
| 1.1.3) กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ            |             | 4  | หน่วยกิต |
| 1.1.4) กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ             |             | 4  | หน่วยกิต |
| 1.2) วิชาแกนเพิ่มเติม เลือกอย่างน้อย 2 กลุ่มวิชา |             | 8  | หน่วยกิต |
| (ตามเอกลักษณ์ของแต่ละหลักสูตร)                   |             |    |          |

|  |          |                 |
|--|----------|-----------------|
| 2) วิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า                                       | 69       | หน่วยกิต        |
| 2.1) วิชาแกนเฉพาะด้านบังคับ  | 15       | หน่วยกิต        |
| 2.1.1) ชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)                                | 4        | หน่วยกิต        |
| 2.1.2) จุลชีววิทยา (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)                            | 4        | หน่วยกิต        |
| 2.1.3) เคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)                           | 4        | หน่วยกิต        |
| 2.1.4) ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน                                       | 3        | หน่วยกิต        |
| 2.2) วิชาเฉพาะสาขา   | 32       | หน่วยกิต        |
| 2.2.1) วิวัฒนาการ  | 3        | หน่วยกิต        |
| 2.2.2) การสืบพันธุ์และพันธุกรรม                                    | 4        | หน่วยกิต        |
| 2.2.3) การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา                        | 4        | หน่วยกิต        |
| 2.2.4) โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์                                 | 4        | หน่วยกิต        |
| 2.2.5) กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต                          | 10       | หน่วยกิต        |
| 2.2.6) การพึ่งพาท่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม             | 4        | หน่วยกิต        |
| 2.2.7) สัมมนา  | 1        | หน่วยกิต        |
| 2.2.8) โครงการงาน  | 2        | หน่วยกิต        |
| 2.3) วิชาเฉพาะด้านเลือก ไม่น้อยกว่า                                | 15       | หน่วยกิต        |
| 2.4) ประสบการณ์ภาคสนาม   | 7        | หน่วยกิต        |
| ให้เลือกแผนใดแผนหนึ่ง ดังนี้                                       |          |                 |
| 2.4.1) ฝึกประสบการณ์วิชาชีฟ  | 7        | หน่วยกิต        |
| 2.4.1.1) การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีฟ                             | 1        | หน่วยกิต        |
| 2.4.1.2) ฝึกประสบการณ์วิชาชีฟ                                      | 6        | หน่วยกิต        |
| 2.4.2) สหกิจศึกษา  | 7        | หน่วยกิต        |
| 2.4.2.1) การเตรียมสหกิจศึกษา                                       | 1        | หน่วยกิต        |
| 2.4.2.2) สหกิจศึกษา  | 6        | หน่วยกิต        |
| <b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า</b>                            | <b>6</b> | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>3.1.3 รายวิชา</b>   |          |                 |
| <b>รหัสวิชา</b>  |          |                 |
| <b>หลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร</b>                           |          |                 |
| การจัดหมวดวิชาและกลุ่มวิชา ยึดหลัก 3 ประการ คือ                    |          |                 |
| 1. ยึดสาระสำคัญ (Concept) ของคำอธิบายรายวิชาให้สอดคล้องกับหมวดวิชา |          |                 |
| และกลุ่มวิชา   |          |                 |

2. ยึดฐานกำเนิดของรายวิชาให้สอดคล้องสาขาวิชาและความเป็นสากลของกลุ่มวิชา
3. อาศัยผู้เชี่ยวชาญวิพากษ์ให้ข้อเสนอแนะและออกประกาศเพิ่มเติมในกรณีที่หมวดวิชาหรือกลุ่มวิชาที่ไม่สอดคล้องตามประกาศนี้ หรือเป็นกลุ่มวิชาที่บูรณาการขึ้นมาใหม่

**หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** รหัสวิชา ประกอบด้วยตัวอักษรและเลขอารบิกรวมทั้งหมด 7 ตัว ดังนี้

ลำดับที่ 1 – 2 บ่งบอกถึงกลุ่มศึกษาทั่วไป

ลำดับที่ 3 – 4 บ่งบอกถึงกลุ่มวิชา

LA หมายถึง กลุ่มภาษา

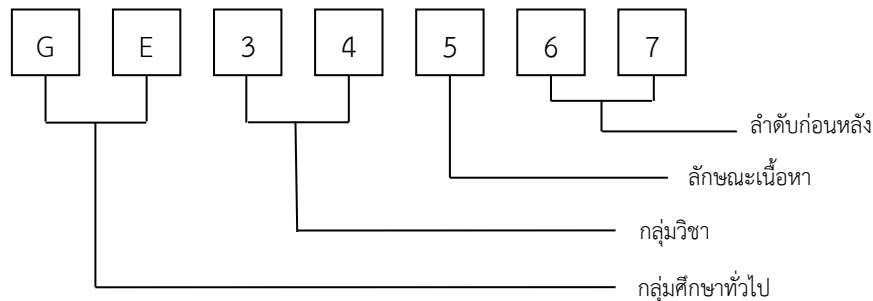
HU หมายถึง กลุ่มมนุษยศาสตร์

SO หมายถึง กลุ่มสังคมศาสตร์

SC หมายถึง กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

ลำดับที่ 5 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชา

ลำดับที่ 6 – 7 บ่งบอกถึงลำดับก่อนหลังของวิชา



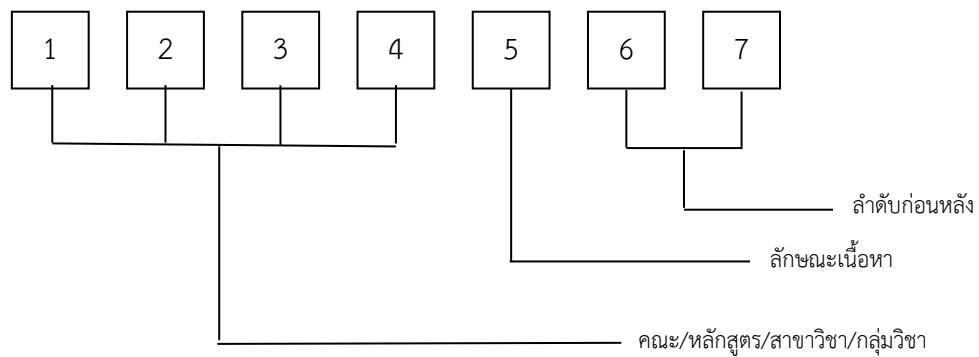
**หมวดวิชาเฉพาะ** ลำดับ 1 – 4 หมายถึง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาเอกและ/หรือ คณะที่ทำการเปิดสอนในวิชาเอกนั้น โดยที่รหัสตำแหน่งที่หนึ่งถึงตำแหน่งที่สี่จะใช้เป็นอักษรภาษาอังกฤษ 4 ตัว ได้แก่

|          |         |  |
|----------|---------|--|
| MATH     | หมายถึง | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาที่มีเนื้อหาทางคณิตศาสตร์            |
| CHEM     | หมายถึง | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาที่มีเนื้อหาทางเคมี                  |
| BIOL     | หมายถึง | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาที่มีเนื้อหาทางชีววิทยา              |
| PHYS     | หมายถึง | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาที่มีเนื้อหาทางฟิสิกส์               |
| STAT     | หมายถึง | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาที่มีเนื้อหาทางสถิติและสถิติประยุกต์ |
| SCCS     | หมายถึง | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาที่มีเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์           |
| และ SCIT | หมายถึง | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาที่มีเนื้อหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศ     |

ลำดับ 5 หมายถึง ลักษณะเนื้อหาวิชา มีรายละเอียด ดังนี้

- เลข 1           กลุ่มวิชาชีววิทยาทั่วไป
- เลข 2           กลุ่มชีววิทยาด้านพืช
- เลข 3           กลุ่มชีววิทยาด้านสัตว์
- เลข 4           กลุ่มพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ
- เลข 5           กลุ่มจุลชีววิทยา
- เลข 6           กลุ่มนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม
- เลข 8           กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา
- เลข 9           กลุ่มวิชาสัมมนา โครงการวิจัย

ลำดับ 6 - 7 หมายถึง ลำดับก่อนหลังของวิชา



### รายวิชา

|         |   |                    |
|---------|---|--------------------|
|         | <b>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>                                   | <b>30 หน่วยกิต</b> |
|         | <b>1) กลุ่มภาษา เลือกเรียนไม่น้อยกว่า</b>                       | <b>9 หน่วยกิต</b>  |
| GELA101 | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร<br>Thai for Communication                | 3(3-0-6)           |
| GELA102 | การพูดภาษาไทยเพื่อประสิทธิผล<br>Thai speaking for Effectiveness | 3(3-0-6)           |
| GELA103 | ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ<br>English Reading Skills                | 3(3-0-6)           |
| GELA104 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร<br>English for Communication          | 3(3-0-6)           |



|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| GELA105  | ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร<br>Japanese for Communication                          | 3(3-0-6)          |
| GELA106  | ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร<br>Chinese for Communication                               | 3(3-0-6)          |
| GELA107  | ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร<br>Bahasa Melayu for Communication                       | 3(3-0-6)          |
| GELA108  | ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร<br>Laos for Communication                                  | 3(3-0-6)          |
| GELA109  | ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร<br>Burmese for Communication                              | 3(3-0-6)          |
| GELA110  | ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร<br>Khmer for Communication                                | 3(3-0-6)          |
| <b>2) กลุ่มมนุษยศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า</b> |   | <b>6 หน่วยกิต</b> |
| GEHU101  | พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาทักษะชีวิต<br>Human Behavior and Life Skills Development | 3(3-0-6)          |
| GEHU102  | สุนทรียภาพเพื่อชีวิต<br>Aesthetic Appreciation                                    | 3(3-0-6)          |
| GEHU103  | ความจริงของชีวิต<br>Realing of Life   | 3(3-0-6)          |
| GEHU104  | สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้<br>Information usage for Learning                        | 3(3-0-6)          |
| <b>3) กลุ่มสังคมศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า</b> |   | <b>6 หน่วยกิต</b> |
| GESO101  | เศรษฐกิจและสังคมเชิงบูรณาการ<br>Integration Economics and Society                 | 3(3-0-6)          |
| GESO102  | การจัดการเพื่อคุณภาพชีวิต<br>Quality Management                                   | 3(3-0-6)          |
| GESO103  | พลวัตสังคมไทย<br>Dynamics of Thai Society   | 3(3-0-6)          |
| GESO104  | ท้องถิ่นศึกษา<br>Local Studies  | 3(3-0-6)          |

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| GESO105 | การเมืองกับวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตย<br>Politics and Democracy Way of Life | 3(3-0-6) |
| GESO106 | อาเซียนศึกษา<br>ASEAN Studies  | 3(3-0-6) |
| GESO107 | กฎหมายในชีวิตประจำวันและสังคม<br>Laws in Daily Life and Society          | 3(3-0-6) |

**4) กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต**

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| GESC101 | วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน<br>Science in Daily Life                              | 3(3-0-6) |
| GESC102 | การคิดและตรวจสอบเหตุผล<br>Thinking and Deliberation                              | 3(3-0-6) |
| GESC103 | เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต<br>Information Technology for Life                   | 3(3-0-6) |
| GESC104 | สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต<br>Environment and Quality Life                        | 3(3-0-6) |
| GESC105 | สุขภาพ กีฬาและนันทนาการเพื่อชีวิต<br>Health Sport and Recreation for Life        | 3(3-0-6) |
| GESC106 | เทคโนโลยีตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง<br>Sufficiency Economy Technology                 | 3(3-0-6) |
| GESC107 | กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ<br>Problem Solving and Decision Making Processes | 3(3-0-6) |
| GESC108 | หลักคิดตามรอยเบื้องพระยุคลบาท<br>His Majesty the King's Approach                 | 3(3-0-6) |
| GESC109 | พลังงานเพื่อชีวิต<br>Energy for Life   | 3(3-0-6) |
| GESC110 | เกษตรและอาหารในชีวิตประจำวัน<br>Agriculture and Food in Daily Life               | 3(3-0-6) |

|         |  |                    |
|---------|--|--------------------|
|         | <b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า</b>                              | <b>95 หน่วยกิต</b> |
|         | <b>1) วิชาแกน รวมไม่น้อยกว่า</b>                                 | <b>26 หน่วยกิต</b> |
|         | <b>1.1) วิชาแกนหลัก ไม่น้อยกว่า</b>                              | <b>18 หน่วยกิต</b> |
|         | <b>1.1.1) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์</b>                                | <b>6 หน่วยกิต</b>  |
| MATH401 | แคลคูลัส 1<br>Calculus 1   | 3(3-0-6)           |
| MATH402 | แคลคูลัส 2<br>Calculus 2   | 3(3-0-6)           |
|         | <b>1.1.2) กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ</b>                         | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| CHEM103 | เคมีทั่วไป 1<br>General Chemistry I                              | 3(3-0-6)           |
| CHEM104 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1<br>General Chemistry Laboratory I         | 1(0-2-1)           |
|         | <b>1.1.3) กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ</b>                     | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL103 | ชีววิทยา 1<br>Biology I  | 3(3-0-6)           |
| BIOL104 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1<br>Biology Laboratory I                     | 1(0-2-1)           |
|         | <b>1.1.4) กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ</b>                      | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| PHYS101 | ฟิสิกส์เบื้องต้น<br>Introduction to Physics                      | 3(3-0-6)           |
| PHYS601 | ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น<br>Introduction to Physics Laboratory | 1(0-2-1)           |
|         | <b>1.2) วิชาแกนเพิ่มเติม</b>                                     | <b>8 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL105 | ชีววิทยา 2<br>Biology II   | 3(3-0-6)           |
| BIOL106 | ปฏิบัติการชีววิทยา 2<br>Biology Laboratory II                    | 1(0-2-1)           |

|         |   |                    |
|---------|---|--------------------|
| CHEM105 | เคมีทั่วไป 2<br>General Chemistry II  | 3(3-0-6)           |
| CHEM106 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2<br>General Chemistry Laboratory II                     | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2) วิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า</b>   | <b>69 หน่วยกิต</b> |
|         | <b>2.1) วิชาเฉพาะด้านบังคับ</b>   | <b>15 หน่วยกิต</b> |
|         | <b>2.1.1) ชีวเคมี</b>   | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| CHEM505 | ชีวเคมีพื้นฐาน<br>Fundamentals of Biochemistry                                | 3(3-0-6)           |
| CHEM506 | ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน<br>Fundamentals of Biochemistry Laboratory           | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2.1.2) จุลชีววิทยา</b>   | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL501 | จุลชีววิทยา<br>Microbiology   | 3(3-0-6)           |
| BIOL502 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา<br>Microbiology Laboratory                              | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2.1.3) เคมีอินทรีย์</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| CHEM305 | เคมีอินทรีย์พื้นฐาน<br>Fundamentals of Organic Chemistry                      | 3(3-0-6)           |
| CHEM306 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน<br>Fundamentals of Organic Chemistry Laboratory | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2.1.4) ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน</b>   | <b>3 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL117 | สถิติชีววิทยา<br>Biostatistics  | 3(3-0-6)           |
|         | <b>2.2) วิชาเฉพาะสาขา</b>   | <b>32 หน่วยกิต</b> |
|         | <b>2.2.1) วิวัฒนาการ</b>  | <b>3 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL111 | วิวัฒนาการ<br>Evolution   | 3(3-0-6)           |
|         | <b>2.2.2) การสืบพันธุ์และพันธุกรรม</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL402 | พันธุศาสตร์<br>Genetics   | 3(3-0-6)           |

|         |  |                    |
|---------|--|--------------------|
| BIOL403 | ปฏิบัติการพันธุศาสตร์<br>Genetics Laboratory                                 | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2.2.3) การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา</b>                           | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL110 | อนุกรมวิธาน<br>Taxonomy  | 2(1-3-2)           |
| BIOL603 | ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์<br>Biological Diversity and Conservation | 2(2-0-4)           |
|         | <b>2.2.4) โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์</b>                                    | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL108 | ชีววิทยาของเซลล์<br>Cell Biology   | 3(3-0-6)           |
| BIOL109 | ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์<br>Cell Biology Laboratory                        | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2.2.5) กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต</b>                             | <b>10 หน่วยกิต</b> |
| BIOL113 | สรีรวิทยาทั่วไป<br>General Physiology  | 3(3-0-6)           |
| BIOL114 | ปฏิบัติการสรีรวิทยาทั่วไป<br>General Physiology Laboratory                   | 1(0-2-1)           |
| BIOL201 | พฤกษศาสตร์<br>Botany   | 3(2-2-5)           |
| BIOL301 | สัตววิทยา<br>Zoology   | 3(2-2-5)           |
|         | <b>2.2.6) การพึ่งพาท่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</b>                | <b>4 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL601 | นิเวศวิทยา<br>Ecology  | 3(3-0-6)           |
| BIOL602 | ปฏิบัติการนิเวศวิทยา<br>Ecological Laboratory                                | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2.2.7) สัมมนา</b>   | <b>1 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL901 | สัมมนาทางชีววิทยา<br>Seminar in Biology                                      | 1(0-2-1)           |
|         | <b>2.2.8) โครงการงาน</b>   | <b>2 หน่วยกิต</b>  |
| BIOL902 | โครงการวิจัยทางชีววิทยา<br>Research Project in Biology                       | 2(1-3-2)           |

| 2.3) วิชาเฉพาะด้านเลือก |  | ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า | 15 หน่วยกิต |
|-------------------------|--|--------------------------|-------------|
| BIOL107                 | เสริมทักษะทางชีววิทยา<br>Improvement in Biological Skills                |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL112                 | ไมโครเทคนิคทางชีววิทยา<br>Microtechnique in Biology                      |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL115                 | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักชีววิทยา<br>Computer Programing for Biologist |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL202                 | สรีรวิทยาของพืช<br>Plant Physiology                                      |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL203                 | สัณฐานวิทยาของพืช<br>Plant Morphology                                    |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL204                 | กายวิภาคศาสตร์ของพืช<br>Plant Anatomy                                    |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL205                 | อนุกรมวิธานพืช<br>Plant Taxonomy   |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL206                 | การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช<br>Plant Tissue Culture                       |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL302                 | กีฏวิทยา<br>Entomology   |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL303                 | สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง<br>Invertebrate Zoology                          |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL304                 | สัตว์มีกระดูกสันหลัง<br>Vertebrate Zoology                               |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL305                 | สรีรวิทยาของสัตว์<br>Animal Physiology                                   |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL404                 | พันธุศาสตร์โมเลกุล<br>Molecular Genetics                                 |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL405                 | เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น<br>Introduction to Biotechnology                |                          | 3(2-2-5)    |
| BIOL406                 | พันธุศาสตร์เซลล์เบื้องต้น<br>Introduction to Cytogenetics                |                          | 3(2-2-5)    |

|         |   |          |
|---------|---|----------|
| BIOL407 | ชีวสารสนเทศ<br>Bioinformatics   | 3(2-2-5) |
| BIOL408 | นิติชีววิทยา<br>Forensic Biology  | 3(2-2-5) |
| BIOL409 | ชีววิทยาปัญญาประดิษฐ์และโค้ดดิ้ง<br>Artificial intelligence in Biology and Coding     | 3(2-2-5) |
| BIOL503 | สาหร่ายวิทยา<br>Phycology   | 3(2-2-5) |
| BIOL504 | วิทยาภูมิคุ้มกัน<br>Immunology  | 3(2-2-5) |
| BIOL505 | จุลชีววิทยาทางอาหาร<br>Food Microbiology  | 3(2-2-5) |
| BIOL506 | จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม<br>Industrial Microbiology                                      | 3(2-2-5) |
| BIOL507 | ชีววิทยาและเทคโนโลยีสำหรับรายขนาดเล็ก<br>Biology and Technology of Microbiology       | 3(2-2-5) |
| BIOL508 | ราวิทยา<br>Mycology   | 3(2-2-5) |
| รายวิชา | <b>สำหรับสาขาวิชาอื่น ที่ไม่ใช่สาขาวิชาชีววิทยา (วท.บ.ชีววิทยา)</b>                   |          |
| BIOL101 | ชีววิทยาเบื้องต้น<br>Introduction to Biology  | 3(3-0-6) |
| BIOL102 | ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น<br>Introduction to Biology Laboratory                     | 1(0-2-1) |
| BIOL116 | ชีววิทยาสำหรับการแพทย์แผนไทย<br>Biology for Thai Traditional Medicine                 | 2(2-0-4) |
| BIOL401 | พันธุศาสตร์เบื้องต้น<br>Introduction to Genetics                                      | 3(2-2-5) |
| BIOL509 | จุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์<br>Microbiology for Home Economics                      | 3(3-0-6) |
| BIOL510 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์<br>Microbiology for Home Economics Laboratory | 1(0-2-1) |

|         |  |                               |
|---------|--|-------------------------------|
|         | <b>2.4) ประสบการณ์ภาคสนาม</b>  | <b>7 หน่วยกิต</b>             |
|         | <b>แผนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</b>   |                               |
| BIOL801 | การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพชีววิทยา<br>Preparation for Work Experience in Biology                    | 1(0-2-1)                      |
| BIOL802 | การฝึกประสบการณ์วิชาชีพชีววิทยา<br>Work Experience in Biology  | 6(560)                        |
|         | <b>หรือ</b>  |                               |
|         | <b>แผนสหกิจศึกษา</b>   | <b>7 หน่วยกิต</b>             |
| BIOL803 | การเตรียมสหกิจศึกษา<br>Pre-Cooperative Education   | 1(0-2-1)                      |
| BIOL804 | สหกิจศึกษา<br>Cooperative Education  | 6(560)                        |
|         | <b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>  | <b>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</b> |
|         | ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยไม่ซ้ำ<br>กับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว |                               |



3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

| ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1 |                            | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|----------------------------|--------------|-------|---------|--------------------|
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป            | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป            | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| PHYS101                    | ฟิสิกส์เบื้องต้น           | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| PHYS601                    | ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOL103                    | ชีววิทยา 1                 | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL104                    | ปฏิบัติการชีววิทยา 1       | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| CHEM103                    | เคมีทั่วไป 1               | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| CHEM104                    | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1     | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| MATH401                    | แคลคูลัส 1                 | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| รวม                        |                            | 21           | 18    | 6       | 39                 |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 21 : 24 : 21

| ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2 |                        | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|------------------------|--------------|-------|---------|--------------------|
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป        | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป        | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| MATH402                    | แคลคูลัส 2             | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL105                    | ชีววิทยา 2             | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL106                    | ปฏิบัติการชีววิทยา 2   | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| CHEM105                    | เคมีทั่วไป 2           | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| CHEM106                    | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOL111                    | วิวัฒนาการ             | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| รวม                        |                        | 20           | 18    | 4       | 38                 |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 20 : 22 : 41

| ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1 |                                   | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------|-------|---------|--------------------|
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป                   | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป                   | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL301                    | สัตววิทยา                         | 3            | 2     | 2       | 5                  |
| CHEM305                    | เคมีอินทรีย์พื้นฐาน               | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| CHEM306                    | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์<br>พื้นฐาน | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOL201                    | พฤกษศาสตร์                        | 3            | 2     | 2       | 5                  |
| BIOL501                    | จุลชีววิทยา                       | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL502                    | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา             | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| รวม                        |                                   | 20           | 16    | 8       | 38                 |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 20 : 24 : 61

| ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2 |                                | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|--------------------------------|--------------|-------|---------|--------------------|
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป                | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป                | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL108                    | ชีววิทยาของเซลล์               | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL109                    | ปฏิบัติการชีววิทยา<br>ของเซลล์ | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOL113                    | สรีรวิทยาทั่วไป                | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL114                    | ปฏิบัติการสรีรวิทยาทั่วไป      | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOL601                    | นิเวศวิทยา                     | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL602                    | ปฏิบัติการนิเวศวิทยา           | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| รวม                        |                                | 18           | 15    | 6       | 33                 |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 18 : 21 : 79

| ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1 |                          | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|--------------------------|--------------|-------|---------|--------------------|
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป          | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| GEXX XXX                   | วิชาศึกษาทั่วไป          | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| CHEM505                    | ชีวเคมีพื้นฐาน           | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| CHEM506                    | ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOL110                    | อนุกรมวิธาน              | 2            | 1     | 3       | 2                  |
| BIOL402                    | พันธุศาสตร์              | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL403                    | ปฏิบัติการพันธุศาสตร์    | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOLxxx                    | วิชาเฉพาะด้านเลือก       | 3            | x     | x       | x                  |
| รวม                        |                          | 19           | x     | x       | x                  |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 19 : x : 98

| ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2 |   | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|---|--------------|-------|---------|--------------------|
| BIOL901                    | สัมมนาทางชีววิทยา   | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOL117                    | สถิติชีววิทยา   | 3            | 3     | 0       | 6                  |
| BIOL603                    | ความหลากหลายทาง<br>ชีวภาพและการอนุรักษ์                               | 2            | 2     | 0       | 4                  |
| BIOL801<br>or<br>BIOL803   | การเตรียมฝึกประสบการณ์<br>วิชาชีพชีววิทยา หรือ<br>การเตรียมสหกิจศึกษา | 1            | 0     | 2       | 1                  |
| BIOLxxx                    | วิชาเฉพาะด้านเลือก  | 3            | x     | x       | x                  |
| BIOLxxx                    | วิชาเฉพาะด้านเลือก  | 3            | x     | x       | x                  |
| xxxxxx                     | วิชาเลือกเสรี   | 3            | x     | x       | x                  |
| xxxxxx                     | วิชาเลือกเสรี   | 3            | x     | x       | x                  |
| รวม                        |   | 19           | x     | x       | x                  |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 19 : x : 117

| ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1 |  | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|--|--------------|-------|---------|--------------------|
| BIOL802<br>or<br>BIOL804   | ฝึกประสบการณ์วิชาชีพอ<br>ชีววิทยา หรือ<br>สหกิจศึกษา | 6            | 0     | 560     | 0                  |
| รวม                        |  | 6            | 0     | 560     | 0                  |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 6 : 560 : 123

| ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2 |                         | หน่วย<br>กิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วย<br>ตนเอง |
|----------------------------|-------------------------|--------------|-------|---------|--------------------|
| BIOL902                    | โครงการวิจัยทางชีววิทยา | 2            | 1     | 3       | 2                  |
| BIOLxxx                    | วิชาเฉพาะด้านเลือก      | 3            | x     | x       | x                  |
| BIOLxxx                    | วิชาเฉพาะด้านเลือก      | 3            | x     | x       | x                  |
| รวม                        |                         | 8            | x     | x       | x                  |

หน่วยกิต : ชั่วโมง : หน่วยกิตสะสม = 8 : x : 131

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

### 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับ | ชื่อ - นามสกุล                           | ตำแหน่งทางวิชาการ                       | คุณวุฒิ                                    | สถาบันการศึกษา                                     | ปีที่จบ | ภาระการสอน ชม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|-------|--|---|--|--|---------|---------------------------|------|------|------|
|       |  |   |  |  |         | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 1     | ว่าที่ ร้อยตรีหญิง สุมาลี<br>พิมพ์พันธุ์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>(สาขาพันธุศาสตร์) | ปร.ด.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2559    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |  |   | วท.ม.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2556    |                           |      |      |      |
|       |  |   | วท.บ.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2554    |                           |      |      |      |
| 2     | นายสุรเชษฐ เอี่ยมสำอาง                   | ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>(สาขาชีววิทยา)    | วท.ม.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2554    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |  |   | วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                         | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2544    |                           |      |      |      |
| 3     | นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง                | อาจารย์                                 | วท.ม.(วิทยาศาสตร์การเกษตร)                 | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2547    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |  |   | วท.บ.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2540    |                           |      |      |      |
| 4     | นางสาวพวงผกา แก้วกรม                     | รองศาสตราจารย์<br>(สาขาชีววิทยา)        | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)                   | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | 2548    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |  |   | วท.ม.(สัตววิทยา)                           | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | 2539    |                           |      |      |      |
|       |  |   | วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                         | สถาบันเทคโนโลยีพระจอม<br>เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2536    |                           |      |      |      |
| 5     | นายกานต์ แยมพงษ์                         | อาจารย์                                 | วท.ม.(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ<br>อาหาร) | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2555    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |  |   | วท.บ.(จุลชีววิทยา)                         | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2548    |                           |      |      |      |

### 3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ลำดับ | ชื่อ - นามสกุล                     | ตำแหน่งทางวิชาการ                       | คุณวุฒิ                                    | สถาบันการศึกษา                                     | ปีที่จบ | ภาระการสอน ชม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|-------|------------------------------------|---|--|--|---------|---------------------------|------|------|------|
|       |                                    |   |  |  |         | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 1     | ว่าที่ ร้อยตรีหญิง สุมาลี พิมพันธ์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>(สาขาพันธุศาสตร์) | ปร.ด.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2559    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |                                    |   | วท.ม.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2556    |                           |      |      |      |
|       |                                    |   | วท.บ.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2554    |                           |      |      |      |
| 2     | นายสุรเชษฐ เอี่ยมสำอาง             | ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>(สาขาชีววิทยา)    | วท.ม.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2554    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |                                    |   | วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                         | มหาวิทยาลัยขอนแก่น                                 | 2544    |                           |      |      |      |
| 3     | นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง          | อาจารย์                                 | วท.ม.(วิทยาศาสตร์การเกษตร)                 | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2547    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |                                    |   | วท.บ.(ชีววิทยา)                            | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2540    |                           |      |      |      |
| 4     | นางสาวพวงผกา แก้วกรม               | รองศาสตราจารย์<br>(สาขาชีววิทยา)        | วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)                   | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | 2548    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |                                    |   | วท.ม.(สัตววิทยา)                           | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | 2539    |                           |      |      |      |
|       |                                    |   | วท.บ.(เกษตรศาสตร์)                         | สถาบันเทคโนโลยีพระจอม<br>เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2536    |                           |      |      |      |
|       |                                    |   |  |  |         |                           |      |      |      |
| 5     | นายกานต์ แยมพงษ์                   | อาจารย์                                 | วท.ม.(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ<br>อาหาร) | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2555    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |                                    |   | วท.บ.(จุลชีววิทยา)                         | มหาวิทยาลัยนเรศวร                                  | 2548    |                           |      |      |      |
| 6     | นายกาญจน์ คุ้มทรัพย์               | ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>(สาขาชีววิทยา)    | ปร.ด.(เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)                | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี<br>พระจอมเกล้าธนบุรี          | 2556    | 24                        | 24   | 24   | 24   |
|       |                                    |   | วท.ม.(สัตววิทยา)                           | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                             | 2546    |                           |      |      |      |
|       |                                    |   | วท.บ.(ชีววิทยา)                            | สถาบันราชภัฏจันทรเกษม                              | 2542    |                           |      |      |      |

| ลำดับ | ชื่อ - นามสกุล           | ตำแหน่งทาง<br>วิชาการ                | คุณวุฒิ  | สถาบันการศึกษา                            | ปีที่จบ | ภาระการสอน ชม./ปีการศึกษา |      |      |      |
|-------|--------------------------|--------------------------------------|--|---|---------|---------------------------|------|------|------|
|       |                          |                                      |  |   |         | 2564                      | 2565 | 2566 | 2567 |
| 7     | นางสาวธนาวรรณ<br>สุขเกษม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>(สาขาชีววิทยา) | วท.ม.(อุตสาหกรรมเกษตร)<br>วท.บ.(เทคโนโลยีชีวภาพทาง<br>อุตสาหกรรมเกษตร) | มหาวิทยาลัยนเรศวร<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 2552    |                           |      |      |      |
|       |                          |                                      |  |   | 2544    | -                         | -    | 24   | 24   |

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

อาจารย์พิเศษต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอก หรือ ปริญญาโท ในสาขาวิชาชีววิทยาและ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ สกอ.กำหนด

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (ฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา)

จากความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตที่ต้องการให้บัณฑิตควรมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้น หลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยาได้กำหนดรายวิชาปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติที่เกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามไว้ 2 รายวิชา ประกอบด้วย รายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพชีววิทยาและรายวิชาสหกิจศึกษา ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มประสบการณ์ภาคสนาม แต่ในทางปฏิบัติแล้วมีความต้องการให้นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชาสหกิจศึกษา เว้นแต่กรณีที่นักศึกษามีปัญหาไม่สามารถลงทะเบียนเรียนในรายวิชาสหกิจศึกษาจึงอนุญาตให้เรียนรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพชีววิทยาได้

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- 1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- 2) บูรณาการความรู้ที่เรียนมา เพื่อนำไปแก้ปัญหาทางวิชาการ โดยใช้หลักความรู้ที่ได้เรียนมาเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- 4) มีระเบียบวินัย ตรงเวลาเข้าใจวัฒนธรรมและสามารถปรับตัวเข้ากับสถานประกอบการได้
- 5) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 560 ชั่วโมง

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำโครงการ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมประสบการณ์วิชาชีพหรือทักษะเกี่ยวกับด้านชีววิทยา และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด อย่างเคร่งครัด หรือเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)



### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการด้านชีววิทยาที่นักศึกษาสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาใช้ในการทำโครงการ ประโยชน์ที่จะได้รับการทำโครงการ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

หลักสูตรสาขาชีววิทยากำหนดให้นักศึกษาต้องมีความสามารถในการทำงานวิจัยเดี่ยวหรือการทำงานเป็นทีม มีความรู้ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม และมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการทำโครงการวิจัยที่สามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อไป

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการโดยใช้คู่มือและปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ อีกทั้งมีตัวอย่างโครงการให้ศึกษา

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการวิจัย ที่บันทึกในสมุดให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และประเมินผลจากรายงานฉบับสมบูรณ์เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดไว้ จัดสอบการนำเสนอที่มีอาจารย์สอบไม่น้อยกว่า 3 คน ซึ่งมีการสอบเค้าโครงการวิจัยและสอบเมื่อทำการวิจัยเสร็จสิ้น

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

| คุณลักษณะพิเศษ                                      | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา  |
|---|--|
| ด้านบุคลิกภาพ                                       | มีการสอดแทรก เรื่อง คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ การเข้าสังคม การแต่งกายที่เหมาะสม เทคนิค การเจรจา สื่อสาร สุภาพอ่อนน้อมถ่อมตน การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศ ก่อนที่นักศึกษา จะสำเร็จการศึกษา  |
| ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบ ตลอดจนมีวินัยในตนเอง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่ม ในการทำรายงานตลอดจน กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วม ในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี</li> <li>2) มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษา หมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อ</li> <li>3) มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น</li> <li>4) ส่งเสริมการออกค่ายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และค่ายอัจฉริยภาพตาม สถานศึกษา หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่ขอความร่วมมือกับคณะ และสาขาวิชา</li> </ol> |

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### 2.1.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เห็นคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม ศีลธรรมอันดีของสังคม ตลอดจนการเสริมสร้างค่านิยมอันดีในการป้องกันการทุจริตและประพฤติมิชอบในสังคม
- (2) มีความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี และความเคารพในสิทธิส่วนบุคคล
- (3) มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีความรักสามัคคี และปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานศึกษา ชุมชน และสังคม

##### 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) กำหนดให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรที่ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย เคารพในกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา แต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย การยกย่อง ผู้ที่ทำความดี ให้สาธารณชนได้รับรู้หรือให้รางวัลตามโอกาสที่เหมาะสม
- (2) กำหนดให้ทุกรายวิชาสอดแทรกสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรมและลักษณะอันพึงประสงค์ของคนดี
- (3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ อย่างลึกซึ้งในคุณธรรมที่ต้องการจะปลูกฝัง
- (4) จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามโอกาสอันควรเพื่อเน้นย้ำให้ผู้เรียนเข้าใจ เข้าถึง คุณธรรมจริยธรรมที่ต้องการปลูกฝังบ่มเพาะให้ปรากฏในตัวผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

##### 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลา และครบถ้วน การร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนอย่างผู้มีความรับผิดชอบ เป็นต้น
- (2) ประเมินจากการสอบย่อย การสอบกลางภาคการศึกษาและการสอบปลายภาค การศึกษาที่เป็นไปอย่างสุจริต
- (3) ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่แสดงถึงความมีวินัย ความพร้อมเพรียง ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ความเอื้ออาทร ความรักสามัคคีและความเป็นผู้มีความกตัญญู สุภาพอ่อนน้อม

#### 2.1.2 ความรู้

##### 1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ ข้อเท็จจริงเชิงเหตุผล และสามารถเชื่อมโยง ความรู้กับการใช้ชีวิตประจำวัน

(2) มีความสามารถในการบูรณาการความรู้และทักษะจำเป็นต่อการดำรงชีวิตเพื่อเสริมสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์

(3) มีความสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขปัญหาความขัดแย้งที่เหมาะสม

(4) มีความรู้ และทักษะการสื่อสารในชีวิตประจำวันทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก

## 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรม ในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่ในรายวิชาที่สอนได้อย่างกลมกลืน

(2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างแท้จริง

(3) จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับวิทยาการที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ต้องการปลูกฝัง ตามโอกาสอันควร อาจกระทำด้วยการเชิญวิทยากรมาสาธิตหรือบรรยายในชั้นเรียน หรือด้วยการนำผู้เรียนไปศึกษาดูงาน ณ แหล่งเรียนรู้ที่วิทยาการประจำอยู่

## 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษาและสอบปลายภาคการศึกษา

(2) ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของรายวิชาที่เรียนทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน

(3) ประเมินจากชิ้นงานที่ผู้เรียนสร้างสรรค์แล้วนำเสนอผู้สอนทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล

### 2.1.3 ทักษะทางปัญญา

#### 1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) มีทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีเหตุผล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

(2) มีทักษะในการคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงสังเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์

(3) มีทักษะในการทำความเข้าใจถึงสาเหตุของปัญหา รวมทั้งค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาโดยประยุกต์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

## 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาทักษะทางปัญญา

(1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ใคร่ครวญด้วยเหตุผล และมีวิจารณ์ญาณ เช่น อภิปรายกลุ่ม ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มจัดสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจ เป็นต้น

(2) จัดการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เช่น ฝึกปฏิบัติด้วยการแสดงบทบาทสมมติ ออกศึกษาออกสถานที่ เพื่อฝึกสังเกต สัมภาษณ์ พูดคุยกับผู้มีประสบการณ์แล้วสรุปเป็นสาระความรู้ แนวคิด ข้อคิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างลงตัว

## 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียน ตั้งแต่ขั้นสังเกต ตั้งคำถาม สืบค้น คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ตามลำดับ

(2) ประเมินด้วยการพูดรายงานผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าในกรณีตัวอย่าง บทบาทสมมติ บทความ บทร้อยกรอง หรือบทกวีนิพนธ์ที่อ่านต่อหน้าชั้นเรียน

(3) ประเมินด้วยการสร้างสถานการณ์จำลองแล้วให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลงานนั้น

### 2.1.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 1) ผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และบุคคลอื่นอย่างเหมาะสม

(2) มีมนุษยสัมพันธ์และการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลในสังคมทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามที่ดี

(3) มีบุคลิกภาพที่แสดงออกด้วยความสุภาพ ความเป็นมิตร ความเชื่อมั่น และความรับผิดชอบ

#### 2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่มเพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีทักษะการสร้างมนุษยสัมพันธ์ปรับตัวและยอมรับความแตกต่างของคนในสังคม

(2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียนรู้ เช่น ทำงานกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมติร่วมกัน การเล่นเกมเป็นทีม เป็นต้น

#### 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน

(2) สร้างแบบประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ สำหรับให้ผู้เรียนประเมินผลตนเองและประเมินเพื่อน

### 2.1.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะและการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมในทุกมิติ

(2) มีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อสร้างสารสนเทศในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

(3) มีความสามารถในการนำเสนอความรู้โดยใช้รูปแบบเครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

(4) มีทักษะในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการตีความข้อมูลที่เกิดจากสารสนเทศอย่างเหมาะสม

2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมก็นำเสนอด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

(2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและได้ข้อมูลที่ทันสมัย ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

(1) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สะท้อนความรู้ความคิด ความเข้าใจผ่านสื่อเทคโนโลยีแบบต่าง ๆ

(2) สังเกตพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีในระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน หรือขณะร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้น

## 2.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา                 | 1. คุณธรรม<br>จริยธรรม              |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ทักษะ<br>ความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   | 5. ทักษะการวิเคราะห์<br>เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------|-------------------------------------|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|---|
|                         | 1                                   | 2 | 3 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                    | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |   |
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป     |                                     |   |   |            |   |   |   |                      |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| <b>กลุ่มภาษา</b>        |                                     |   |   |            |   |   |   |                      |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| GELA101                 | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร              |   | ○ |            |   |   | ● | ●                    | ● |   |  | ● | ● | ●  |   |   |   | ○ | ● |   |
| GELA102                 | การพูดภาษาไทยเพื่อประสิทธิผล        |   | ● |            |   |   | ● | ●                    | ● |   |  | ● | ● | ●  |   |   |   |   | ○ |   |
| GELA103                 | ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ              | ● | ○ | ●          | ● | ○ | ○ | ●                    | ○ | ○ | ●  | ○ | ○ | ●  | ● |   |   |   | ○ |   |
| GELA104                 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร           | ○ | ○ | ●          | ● | ○ | ○ |                      | ○ | ● | ●  | ● | ● | ○  | ● |   |   |   | ○ |   |
| GELA105                 | ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร          |   |   | ●          |   |   |   | ●                    | ● |   |  |   |   | ●  | ● |   |   | ○ |   |   |
| GELA106                 | ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร              | ○ |   | ●          | ● | ○ |   | ●                    | ● | ● | ○  | ○ | ○ | ●  | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● |
| GELA107                 | ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร            | ○ | ○ | ●          | ○ | ○ | ○ | ●                    | ● | ○ | ○  | ○ | ○ | ●  |   |   |   |   | ○ |   |
| GELA108                 | ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร              | ○ | ○ | ●          | ○ | ○ |   | ●                    | ● |   | ○  | ● |   | ○  | ● |   |   |   | ○ |   |
| GELA109                 | ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร             | ○ | ○ | ●          | ○ | ○ |   | ●                    | ● |   | ○  | ● |   | ○  | ● |   |   |   | ○ |   |
| GELA110                 | ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร             | ○ | ○ | ●          | ○ | ○ |   | ●                    | ● |   | ○  | ● |   | ○  | ● |   |   |   |   |   |
| <b>กลุ่มมนุษยศาสตร์</b> |                                     |   |   |            |   |   |   |                      |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| GEHU101                 | พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาทักษะชีวิต | ● | ● |            | ● | ● | ○ | ●                    | ○ | ○ | ●  | ● |   | ●  | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● |
| GEHU102                 | สุนทรียภาพเพื่อชีวิต                |   |   | ●          |   | ● |   |                      |   | ● |  | ● |   |  | ● | ● |   |   | ○ |   |

| รายวิชา                              |                                    | 1. คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ทักษะ<br>ความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   | 5. ทักษะการวิเคราะห์<br>เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|
|                                      |                                    | 1                      | 2 | 3 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                    | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                  |                                    |                        |   |   |            |   |   |   |                      |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |
| GEHU103                              | ความจริงของชีวิต                   | ●                      | ○ | ○ | ●          |   | ○ |   | ●                    | ○ | ○ | ●  |   | ○ | ●  |   |   |   |   | ○ |
| GEHU104                              | สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้           |                        |   | ○ | ●          |   | ● |   | ●                    |   |   |  | ● |   | ●  | ○ | ○ |   | ○ | ● |
| <b>กลุ่มสังคมศาสตร์</b>              |                                    |                        |   |   |            |   |   |   |                      |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |
| GESO101                              | เศรษฐกิจและสังคมเชิงบูรณาการ       | ●                      | ○ | ● | ●          | ● | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| GESO102                              | การจัดการเพื่อคุณภาพชีวิต          | ●                      | ○ | ○ | ○          | ● | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| GESO103                              | พลวัตสังคมไทย                      | ●                      | ○ | ● | ●          | ○ | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| GESO104                              | ท้องถิ่นศึกษา                      | ●                      | ○ | ○ | ○          | ● | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| GESO105                              | การเมืองกับวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตย | ●                      | ● | ● | ●          | ○ | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| GESO106                              | อาเซียนศึกษา                       | ●                      | ○ | ● | ○          | ○ | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| GESO107                              | กฎหมายในชีวิตประจำวันและสังคม      | ○                      | ○ | ● | ●          | ○ | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| <b>กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์</b> |                                    |                        |   |   |            |   |   |   |                      |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |
| GESC101                              | วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน         |                        |   | ● | ●          | ○ |   |   | ●                    | ○ | ○ | ○  |   |   | ●  |   |   |   | ○ | ○ |
| GESC102                              | การคิดและตรวจสอบเหตุผล             |                        | ○ | ● | ●          | ○ |   |   | ●                    | ● | ● | ○  | ● | ○ | ●  |   |   |   |   |   |
| GESC103                              | เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต        |                        |   | ● | ●          |   | ● |   | ●                    |   |   | ●  |   |   | ●  |   |   |   | ● |   |
| GESC104                              | สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต          |                        |   | ● | ●          |   |   |   | ●                    |   | ● |  | ● |   | ●  |   |   |   | ○ | ○ |
| GESC105                              | สุขภาพ กีฬาและนันทนาการเพื่อชีวิต  | ○                      | ● | ○ | ○          | ○ | ○ | ○ | ○                    | ○ | ○ | ○  | ○ | ○ | ○  |   | ○ |   |   |   |



| รายวิชา             |                                 | 1. คุณธรรม<br>จริยธรรม |   |   | 2. ความรู้ |   |   |   | 3. ทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ทักษะ<br>ความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคลและ<br>ความรับผิดชอบ |   |   | 5. ทักษะการวิเคราะห์<br>เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ |   |   |   |   |   |
|---------------------|---------------------------------|------------------------|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|
|                     |                                 | 1                      | 2 | 3 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1                    | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป |                                 |                        |   |   |            |   |   |   |                      |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |
| GESC106             | เทคโนโลยีตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง  | ○                      | ○ | ● | ○          | ● | ○ | ○ | ○                    | ○ | ● | ●  | ○ | ○ | ●  |   |   |   |   | ● |
| GESC107             | กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ |                        | ○ | ● | ●          | ○ |   |   | ●                    | ● | ● | ○  | ● | ○ | ●  |   |   |   |   |   |
| GESC108             | หลักคิดตามรอยเบื้องพระยุคลบาท   | ○                      | ○ | ● | ○          | ● | ○ | ○ | ○                    | ○ | ● | ●  | ○ | ○ | ●  |   |   |   | ○ | ○ |
| GESC109             | พลังงานเพื่อชีวิต               |                        |   | ● | ●          | ● |   |   |                      |   | ● | ●  |   |   | ●  |   |   |   |   |   |
| GESC110             | เกษตรและอาหารในชีวิตประจำวัน    | ○                      |   | ● | ○          | ● |   |   | ○                    |   | ● | ●  | ○ |   | ●  |   |   |   | ○ |   |

## 2.3 ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาเฉพาะ

### 2.3.1 คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.3.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์ สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) จิตสำนึกมีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4) เคารพสิทธิ และความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) มีจิตสาธารณะ

#### 2.3.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) กำหนดให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรที่ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย เคารพ ในกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา แต่งกายตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย การยกย่องผู้ที่ดี ให้สาธารณชนได้รับรู้หรือให้รางวัลตามโอกาสที่เหมาะสม
- 2) กำหนดให้ทุกรายวิชาสอดแทรกสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรมและลักษณะอันพึงประสงค์ของคนดี
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในคุณธรรมที่ต้องการจะปลูกฝัง
- 4) จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามโอกาสอันควรเพื่อเน้นย้ำให้ผู้เรียนเข้าใจ เข้าถึงคุณธรรมจริยธรรมที่ต้องการปลูกฝังบ่มเพาะให้ปรากฏในตัวผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

#### 2.3.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน การร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนอย่างผู้มีความรับผิดชอบ เป็นต้น
- 2) ประเมินจากการสอบย่อย การสอบกลางภาคการศึกษาและการสอบปลายภาคการศึกษาที่เป็นไปอย่างสุจริต
- 3) ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่แสดงถึงความมีวินัย ความพร้อมเพรียง ความเป็นนำและผู้ตามที่ดี ความเอื้ออาทร ความรักสามัคคีและความเป็นผู้มีความกตัญญู สุภาพอ่อนน้อม

### 2.3.2 ความรู้

#### 2.3.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ ในหลักการ และทฤษฎีทางด้านชีววิทยา
- 2) มีความรู้พื้นฐานทางด้านชีววิทยาที่จะนำมาอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์

3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและพัฒนาความรู้ใหม่ทางด้าน  
ชีววิทยา

4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### 2.3.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1) จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรม ใน  
ลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่ใน  
รายวิชาที่สอนได้อย่างกลมกลืน

2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ  
ได้อย่างแท้จริง

3) จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับวิทยาการที่มีความรู้  
ความสามารถในศาสตร์หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ต้องการปลูกฝัง ตามโอกาสอันควร อาจกระทำ  
ด้วยการเชิญวิทยากร มาสาธิตหรือบรรยายในชั้นเรียน หรือด้วยการนำผู้เรียนไปศึกษาดูงาน ณ  
แหล่งเรียนรู้ที่วิทยาการประจำอยู่

### 2.3.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ  
คือ

1) ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษาและสอบปลายภาค  
การศึกษา

2) ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของรายวิชาที่เรียนทั้งในชั้นเรียนและ  
นอกชั้นเรียน

3) ประเมินจากชิ้นงานที่ผู้เรียนสร้างสรรค์แล้วนำเสนอผู้สอนทั้งเป็นกลุ่มและ  
รายบุคคล

## 2.3.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการวิธีการทาง  
ชีววิทยา

2) นำความรู้ทางชีววิทยาไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และ  
เหมาะสม

3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูล อย่าง  
ถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่

### 2.3.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน คิด วิเคราะห์ ไคร่ครวญด้วยเหตุผล และมีวิจารณญาณ เช่น อภิปรายกลุ่ม ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม จัดสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจ เป็นต้น

2) จัดการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เช่น ฝึกปฏิบัติด้วยการแสดงบทบาทสมมติ ออกศึกษาออกสถานที่ เพื่อฝึกสังเกต สัมภาษณ์ พูดคุยกับผู้มีประสบการณ์แล้วสรุปเป็นสาระความรู้ แนวคิด ข้อคิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างลงตัว

### 2.3.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) ประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียน ตั้งแต่ขั้นสังเกตตั้งคำถาม สืบค้น คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ตามลำดับ

2) ประเมินด้วยการพุดรายงานผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าในกรณีตัวอย่าง บทบาทสมมติ บทความ บทร้อยกรอง หรือบทกวีนิพนธ์ที่อ่านต่อหน้าชั้นเรียน

3) ประเมินด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง แล้วให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมีเหตุมีผลโดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลงานนั้น

## 2.3.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.3.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ในฐานะผู้นำ และสมาชิกที่ดี
- 2) มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมขององค์กร

### 2.3.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่มเพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีทักษะการสร้างมนุษยสัมพันธ์ปรับตัว และยอมรับความแตกต่างของคนในสังคม

2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียนรู้ เช่น ทำงานกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมุติร่วมกัน การเล่นเกมเป็นทีม เป็นต้น

### 2.3.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน
- 2) สร้างแบบประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ สำหรับให้ผู้เรียนประเมินผลตนเองและประเมินเพื่อน

### 2.3.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.3.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร

##### และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 2) มีทักษะในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 4) สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

#### 2.3.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์

##### เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้ มีโอกาสใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมก็นำเสนอด้วยเทคโนโลยี ที่เหมาะสม
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยี สารสนเทศที่เหมาะสมและได้ข้อมูลที่ทันสมัย ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

#### 2.3.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

##### การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สะท้อนความรู้ ความคิด ความเข้าใจผ่านสื่อเทคโนโลยี แบบต่าง ๆ
- 2) สังเกตพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีในระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ในชั้นเรียน หรือขณะร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้น

## 2.4 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา         |                            | 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   | 2. ด้านความรู้ |   |   |   | 3. ด้านทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ด้านทักษะ<br>ความสัมพันธ์ |   |   | 5. ด้านทักษะ<br>การวิเคราะห์เชิงตัวเลข |   |   |   |   |
|-----------------|----------------------------|-------------------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|--------------------------|---|---|------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|
|                 |                            | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 1              | 2 | 3 | 4 | 1                        | 2 | 3 | 1                            | 2 | 3 | 1                                      | 2 | 3 | 4 |   |
| 1. กลุ่มวิชาแกน |                            |                         |   |   |   |   |                |   |   |   |                          |   |   |                              |   |   |  |   |   |   |   |
| MATH401         | แคลคูลัส 1                 | ●                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   | ○ |                              | ○ |   | ●                                      |   |   |   |   |
| MATH402         | แคลคูลัส 2                 | ●                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   | ○ |                              | ○ |   | ●                                      |   |   |   |   |
| CHEM103         | เคมีทั่วไป 1               | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   |   | ○ |
| CHEM104         | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1     | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      |   |   |   | ○ |
| BIOL103         | ชีววิทยา 1                 | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   |   | ○ |
| BIOL104         | ปฏิบัติการชีววิทยา 1       | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      | ○ |   |   | ○ |
| PHYS101         | ฟิสิกส์เบื้องต้น           | ●                       | ● |   |   |   | ●              | ○ |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            | ○ |   | ●                                      | ○ |   |   |   |
| PHYS601         | ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น | ●                       | ● |   |   |   | ●              | ○ |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            | ○ |   | ●                                      | ○ |   |   |   |
| BIOL105         | ชีววิทยา 2                 | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   |   | ○ |
| BIOL106         | ปฏิบัติการชีววิทยา 2       | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      | ○ |   |   | ○ |
| CHEM105         | เคมีทั่วไป 2               | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   |   | ○ |
| CHEM106         | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2     | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      |   |   |   | ○ |

| รายวิชา                        |   | 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   | 2. ด้านความรู้ |   |   |   | 3. ด้านทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ด้านทักษะ<br>ความสัมพันธ์ |   |   | 5. ด้านทักษะ<br>การวิเคราะห์เชิงตัวเลข |   |   |   |
|--------------------------------|---|-------------------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|--------------------------|---|---|------------------------------|---|---|--|---|---|---|
|                                |   | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 1              | 2 | 3 | 4 | 1                        | 2 | 3 | 1                            | 2 | 3 | 1                                      | 2 | 3 | 4 |
| <b>2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน</b>   |   |                         |   |   |   |   |                |   |   |   |                          |   |   |                              |   |   |  |   |   |   |
| <b>2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ</b> |   |                         |   |   |   |   |                |   |   |   |                          |   |   |                              |   |   |  |   |   |   |
| CHEM505                        | ชีวเคมีพื้นฐาน                          | ●                       | ● |   |   |   | ●              | ● | ○ |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   | ○ |
| CHEM506                        | ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน                | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL501                        | จุลชีววิทยา                             | ○                       | ● | ○ |   |   | ○              | ● | ○ |   | ●                        |   |   | ○                            | ○ |   | ○                                      | ● | ○ |   |
| BIOL502                        | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                   | ○                       | ● | ○ | ○ |   | ○              | ● | ○ |   | ●                        | ○ |   | ○                            | ○ | ○ | ●                                      |   | ○ |   |
| CHEM305                        | เคมีอินทรีย์พื้นฐาน                     | ●                       | ● |   |   |   | ●              | ● | ○ |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   | ○ |
| CHEM306                        | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน           | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL117                        | สถิติชีววิทยา                           | ●                       | ● |   |   |   | ●              | ● | ● | ● | ●                        | ● |   |                              |   |   | ●                                      | ● | ● | ○ |
| <b>2.2 วิชาเฉพาะสาขา</b>       |   |                         |   |   |   |   |                |   |   |   |                          |   |   |                              |   |   |  |   |   |   |
| BIOL111                        | วิวัฒนาการ                              |                         | ● | ○ | ○ |   | ○              | ● | ○ |   | ●                        |   |   | ○                            | ○ |   | ○                                      | ○ | ○ |   |
| BIOL402                        | พันธุศาสตร์                             | ●                       | ○ |   |   |   | ○              | ● | ○ |   | ●                        |   | ○ | ○                            |   |   | ○                                      |   | ○ | ● |
| BIOL403                        | ปฏิบัติการพันธุศาสตร์                   | ○                       | ● | ○ |   |   | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ○                            |   |   | ●                                      | ○ |   |   |
| BIOL110                        | อนุกรมวิธาน                             | ○                       | ● | ○ |   |   | ●              |   | ○ |   | ●                        |   |   | ●                            | ○ |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL603                        | ความหลากหลายทางชีวภาพและ<br>การอนุรักษ์ | ○                       | ● | ○ |   |   | ●              |   | ○ |   | ●                        |   |   | ●                            | ○ |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL108                        | ชีววิทยาของเซลล์                        | ○                       | ● |   |   |   |                | ● | ○ |   | ●                        | ○ |   | ○                            | ○ |   | ●                                      | ○ |   |   |
| BIOL109                        | ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์              | ○                       | ● | ○ | ○ |   | ○              | ● | ○ |   | ●                        | ○ |   | ○                            | ○ | ○ | ●                                      |   | ○ |   |
| BIOL113                        | สรีรวิทยาทั่วไป                         | ○                       | ● |   |   |   | ○              |   | ○ | ● | ●                        |   | ● |                              | ○ | ● |  |   | ○ | ● |
| BIOL114                        | ปฏิบัติการสรีรวิทยาทั่วไป               | ○                       | ● | ○ | ○ |   | ○              | ● | ○ |   | ●                        | ○ |   | ○                            | ○ | ○ | ●                                      |   | ○ |   |

| รายวิชา                       |                                     | 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   | 2. ด้านความรู้ |   |   |   | 3. ด้านทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ด้านทักษะ<br>ความสัมพันธ์ |   |   | 5. ด้านทักษะ<br>การวิเคราะห์เชิงตัวเลข |   |   |   |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|--------------------------|---|---|------------------------------|---|---|--|---|---|---|
| BIOL201                       | พฤกษศาสตร์                          | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   | ○ |
| BIOL301                       | สัตววิทยา                           |                         |   | ● |   | ○ | ●              | ● | ○ |   | ●                        |   | ● |                              | ○ | ● |  | ● | ○ |   |
| BIOL601                       | นิเวศวิทยา                          | ○                       | ● | ○ |   |   | ●              |   | ○ |   | ●                        |   |   | ●                            | ○ |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL602                       | ปฏิบัติการนิเวศวิทยา                | ○                       | ● | ○ |   | ● | ●              |   | ○ |   | ●                        |   |   | ●                            | ○ |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL901                       | สัมมนาทางชีววิทยา                   | ●                       | ● |   | ○ | ● | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            | ● |   | ●                                      | ○ |   | ○ |
| BIOL902                       | โครงการวิจัยทางชีววิทยา             | ●                       | ● |   | ● | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            | ● |   | ●                                      | ○ |   | ○ |
| <b>2.3 วิชาเฉพาะด้านเลือก</b> |                                     |                         |   |   |   |   |                |   |   |   |                          |   |   |                              |   |   |  |   |   |   |
| BIOL107                       | เสริมทักษะทางชีววิทยา               | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL112                       | ไมโครเทคนิคทางชีววิทยา              | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● |   |   | ●                        | ○ |   | ●                            |   |   | ●                                      | ○ |   | ○ |
| BIOL115                       | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักชีววิทยา | ○                       | ● |   |   |   |                | ● |   | ○ |                          | ● | ○ |                              | ○ | ● | ●                                      |   | ○ | ● |
| BIOL202                       | สรีรวิทยาของพืช                     | ○                       | ● |   |   |   |                | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ●                                      |   |   |   |
| BIOL203                       | สัณฐานวิทยาของพืช                   | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   | ○ |
| BIOL204                       | กายวิภาคศาสตร์ของพืช                | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   | ○ |
| BIOL205                       | อนุกรมวิธานพืช                      | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   | ○ |
| BIOL206                       | การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช          | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ○                                      |   |   | ○ |
| BIOL302                       | กีฏวิทยา                            | ○                       | ● |   |   |   | ●              | ○ |   |   | ●                        |   |   | ●                            |   |   |  |   |   | ● |
| BIOL303                       | สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง             | ○                       | ● | ○ |   |   | ●              |   | ○ |   | ●                        |   |   | ●                            | ○ |   | ●                                      |   |   | ○ |
| BIOL304                       | สัตว์มีกระดูกสันหลัง                | ○                       | ● |   |   |   | ○              | ○ | ● |   |                          |   | ● |                              |   | ● |  |   | ○ | ● |
| BIOL305                       | สรีรวิทยาของสัตว์                   | ○                       | ○ | ● |   |   | ●              |   | ○ | ● |                          | ● | ○ | ●                            |   |   |  |   | ○ | ● |
| BIOL404                       | พันธุศาสตร์โมเลกุล                  | ○                       | ● |   |   |   |                | ● |   |   | ●                        |   |   | ○                            |   |   | ●                                      |   |   |   |



| รายวิชา   |   | 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม |   |   |   | 2. ด้านความรู้ |   |   |   | 3. ด้านทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ด้านทักษะ<br>ความสัมพันธ์ |   |   | 5. ด้านทักษะ<br>การวิเคราะห์เชิงตัวเลข |   |   |   |   |
|---|---|-------------------------|---|---|---|----------------|---|---|---|--------------------------|---|---|------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|
| <b>2.4 วิชาเฉพาะด้านเลือก</b>   |   |                         |   |   |   |                |   |   |   |                          |   |   |                              |   |   |  |   |   |   |   |
| BIOL405   | เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น                | ●                       | ○ | ○ |   |                | ○ | ● |   |                          | ○ | ● | ●                            | ○ |   | ○                                      |   | ○ | ● |   |
| BIOL406   | พันธุศาสตร์เซลล์เบื้องต้น               | ●                       | ○ |   |   |                | ○ | ● | ○ |                          | ● |   | ○                            | ○ |   |  | ○ |   | ○ | ● |
| BIOL407   | ชีวสารสนเทศ                             | ●                       | ○ | ○ |   |                | ● | ○ |   |                          | ● | ○ |                              | ● | ○ |  | ● | ○ |   |   |
| BIOL408   | นิติชีววิทยา                            | ●                       | ○ | ○ |   |                | ● | ○ |   |                          | ● | ○ |                              | ● | ○ |  | ● | ○ |   |   |
| BIOL409   | ชีววิทยาปัญหาประดิษฐ์และโค้ดดิ้ง        | ●                       | ○ | ○ |   |                | ● | ○ |   |                          | ● | ○ |                              | ● | ○ |  | ● | ○ |   |   |
| BIOL503   | สาหร่ายวิทยา                            | ○                       | ● |   |   |                | ● | ● |   |                          | ● |   |                              | ○ |   |  | ○ |   | ○ |   |
| BIOL504   | วิทยาภูมิคุ้มกัน                        | ○                       | ● | ○ |   |                |   | ● | ○ |                          | ● |   | ○                            | ○ | ○ |  | ● | ○ |   |   |
| BIOL505   | จุลชีววิทยาทางอาหาร                     | ○                       | ○ | ○ |   | ○              |   | ○ | ○ | ●                        |   | ○ | ●                            |   |   |  | ○ | ○ | ● |   |
| BIOL506   | จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม                   | ○                       | ○ | ○ |   |                |   | ○ | ● |                          |   | ○ | ●                            | ○ | ● |  | ○ |   | ● | ○ |
| BIOL507   | ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก  | ○                       | ● |   |   |                | ● | ● |   |                          | ● |   |                              | ○ |   |  | ○ |   | ○ |   |
| BIOL508   | ราวิทยา                                 | ○                       | ○ | ○ | ○ |                | ○ | ● | ○ | ○                        | ○ | ○ | ●                            | ○ | ○ | ○                                      | ○ | ● | ○ | ○ |
| <b>รายวิชาสำหรับสาขาวิชาอื่น ที่ไม่ใช่สาขาวิชาชีววิทยา (ยกเว้น วท.บ.ชีววิทยา)</b> |   |                         |   |   |   |                |   |   |   |                          |   |   |                              |   |   |  |   |   |   |   |
| BIOL101   | ชีววิทยาเบื้องต้น                       | ○                       | ● |   |   |                | ● | ● |   |                          | ● |   |                              | ○ |   |  | ○ |   | ○ |   |
| BIOL102   | ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น             | ●                       | ● |   | ○ | ○              | ○ | ● |   |                          | ● | ○ |                              | ● |   |  | ● | ○ | ○ |   |
| BIOL116   | ชีววิทยาสำหรับการแพทย์แผนไทย            | ○                       | ● |   |   |                | ● | ● |   |                          | ● |   |                              | ○ |   |  | ○ |   | ○ |   |
| BIOL401   | พันธุศาสตร์เบื้องต้น                    | ●                       | ● |   |   |                | ○ | ● | ○ |                          | ● |   | ○                            | ○ |   |  | ○ |   | ○ | ● |
| BIOL509   | จุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์           | ○                       | ● |   |   |                | ● | ● |   |                          | ● |   |                              | ○ |   |  | ○ |   | ○ |   |
| BIOL510   | ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์ | ●                       | ● |   | ○ | ○              | ○ | ● |   |                          | ● | ○ |                              | ● |   |  | ● | ○ | ○ |   |

| รายวิชา               |  | 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม |   |   |   |   | 2. ด้านความรู้ |   |   |  |   | 3. ด้านทักษะทาง<br>ปัญญา |   |   | 4. ด้านทักษะ<br>ความสัมพันธ์ |  |   | 5. ด้านทักษะ<br>การวิเคราะห์เชิงตัวเลข |  |   |
|-----------------------|--|-------------------------|---|---|---|---|----------------|---|---|--|---|--------------------------|---|---|------------------------------|--|---|--|--|---|
| 2.5 ประสบการณ์ภาคสนาม |  |                         |   |   |   |   |                |   |   |  |   |                          |   |   |                              |  |   |  |  |   |
| BIOL801               | การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีวะชีววิทยา | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● | ○ |  | ● | ○                        | ○ | ● |                              |  | ● | ○                                      |  | ○ |
| BIOL802               | ฝึกประสบการณ์วิชาชีวะชีววิทยา*         | ●                       | ● |   | ○ | ○ | ○              | ● | ● |  | ● | ○                        | ● | ● | ○                            |  | ● | ○                                      |  | ○ |
| BIOL803               | การเตรียมสหกิจศึกษา*                   | ●                       | ● | ○ | ○ | ○ | ○              | ● | ○ |  | ● | ○                        |   | ● |                              |  | ● | ○                                      |  | ○ |
| BIOL804               | สหกิจศึกษา*                            | ●                       | ○ |   | ○ | ○ | ○              | ● | ○ |  | ● | ○                        |   | ● | ○                            |  | ● | ○                                      |  | ○ |

\* หมายถึง รายวิชาที่สาขาวิชาเลือกให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียน

### 3. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

| ชั้นปีที่ | ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา  |
|-----------|--|
| 1         | นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะได้  |
| 2         | นักศึกษามีความรู้เฉพาะทางและทักษะปฏิบัติการทางชีววิทยา   |
| 3         | นักศึกษาสามารถนำเสนอบทความวิชาการในสาขาวิชาชีววิทยาจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปรายได้  |
| 4         | นักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้ |

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์ ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2554 หมวด 4 การวัดผล การประเมินผล การศึกษา และการให้เกียรตินิยม (ภาคผนวก ฉ)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้ระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของมหาวิทยาลัยที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัยและนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินจากภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบประจำสาขาวิชา

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในมหาวิทยาลัย ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล เพื่อให้เป็นไปตามข้อบ่งชี้ของหลักสูตร สาขาวิชาชีววิทยา จึงกำหนดระบบและกลไกในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาใน รายวิชาต่าง ๆ อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนทั้งหมด เพื่อให้ได้ผลการประเมินคุณภาพ ภายในตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตรมีคะแนนระดับดีขึ้นไป โดยมีรูปแบบของ ระบบและกลไกในการทวนสอบ ดังนี้

1. คณะแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษารายวิชาในแต่ละปี การศึกษา
2. จัดทำแนวทางการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษารายวิชา
3. หลักสูตรดำเนินการจัดส่งรายชื่อวิชาที่เปิดสอนในปีการศึกษานั้น ๆ โดยแบ่งเป็นภาค การศึกษาด้านและปลาย ไปยังคณะกรรมการทวนสอบ
4. คณะกรรมการทวนสอบฯ จะดำเนินการสุ่มรายวิชาอย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่ เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษาโดยแบ่งการสุ่มเป็นภาคการศึกษาด้านและปลายของหลักสูตรเพื่อจะ ดำเนินการทวนสอบและพยายามกระจายการทวนสอบให้ครบทุกรายวิชาในหลักสูตรตลอดระยะเวลา ที่กำหนดของหลักสูตร
5. เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาคณะกรรมการทวนสอบฯ จะแจ้งรายชื่อวิชาที่จะทวนสอบไปยัง หลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรประสานงานกับผู้รับผิดชอบรายวิชาในการจัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ มคอ.3 หรือ มคอ.4, มคอ.5 หรือ 6 และข้อสอบ รายงาน หรือเอกสารที่รายวิชาทำการประเมินผล

การเรียนรู้ส่งมาให้สอดคล้องกับธรรมชาติหรือบริบทของรายวิชา เช่น การตรวจสอบ การประเมิน การสัมภาษณ์ ฯลฯ เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นที่เข้าใจตรงกันและมีการจัดการเรียนการสอนจนบรรลุผลสำเร็จ

6. หลังจากดำเนินการทวนสอบแล้ว คณะกรรมการฯจะรายงานผลการทวนสอบให้หลักสูตรทราบ เพื่อหลักสูตรจะได้วางแผนพัฒนาและปรับปรุงรายวิชาและแจ้งผลการพิจารณาของหลักสูตรไปยังผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อพิจารณาวางแผนพัฒนาและปรับปรุงรายวิชา ให้เป็นไปตามความต้องการของหลักสูตรต่อไป และให้คณะกรรมการทวนสอบฯ ส่งผลการทวนสอบไปยังกรรมการบริหารสูงสุดของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกทางหนึ่งด้วย

7. คณะฯ พิจารณาผลการทวนสอบและวางแผนพัฒนาและกำหนดทิศทางและนโยบายในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

## 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิตที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังต่อไปนี้

2.2.1) ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2.2.2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

2.2.3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษา และเข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

2.2.5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

2.2.6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1 มีความประพฤติดี
- 3.2 สอบได้ในรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตร รวมทั้งรายวิชาที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่มเติม
- 3.3 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า
- 3.4 ใช้ระยะเวลาการศึกษา สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน 6 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศและแนวทางการเป็นครูสำหรับอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย / คณะตลอดจนหลักสูตรที่สอน

1.2 ส่งเสริมอาจารย์ใหม่ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

1.3 ส่งเสริมให้อาจารย์ใหม่เข้าใจการบริหารวิชาการของคณะ และเรื่องของการประกันคุณภาพการศึกษาที่คณะต้องดำเนินการ และส่วนที่อาจารย์ทุกคนต้องปฏิบัติ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชา การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อฝึกอบรม ศึกษาดูงานวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2.1.2 การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.2.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.2 มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาชีพวิทยา

2.2.3 ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

2.2.4 จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย

2.2.5 จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ของคณะ

2.2.6 จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ได้แก่ จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรไม่น้อยกว่า 5 คน และเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น คุณวุฒิตั้งแต่ปริญญาโท หรือตำแหน่งทางวิชาการตั้งแต่ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

### 2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดำเนินการสำรวจผลการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติจากผู้บัณฑิต ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

2.2 ร้อยละของบัณฑิตปริญญา ญาตรีที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี จำนวนบัณฑิตที่ตอบแบบสำรวจไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

### 3. นักศึกษา

กำหนดระบบและกลไกการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา การส่งเสริมและพัฒนาการศึกษา และนำระบบกลไกไปสู่การปฏิบัติ/ดำเนินการ ประเมินกระบวนการปรับปรุง/พัฒนากระบวนการจากผลการประเมินจนมีผลการปรับปรุงเห็นชัดเจนเป็นรูปธรรม ตลอดจนมีแนวปฏิบัติที่ดี มีอัตราการคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรและดำเนินการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

### 4. อาจารย์

กำหนดระบบและกลไกการบริหารและพัฒนาอาจารย์ และนำระบบกลไกไปสู่การปฏิบัติ/ดำเนินการ ประเมินกระบวนการปรับปรุง/พัฒนากระบวนการจากผลการประเมินจนมีผลการปรับปรุงเห็นชัดเจนเป็นรูปธรรม ตลอดจนมีแนวปฏิบัติที่ดี ได้แก่ ระบบการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร การบริหารอาจารย์ และการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ ทำให้อาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเพียงพอกับการผลิตบัณฑิตอันสะท้อนจากวุฒิการศึกษา ตำแหน่งทางวิชาการ และความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง มีอัตราการคงอยู่ของอาจารย์สูงและอาจารย์มีความพึงพอใจต่อการบริหารหลักสูตร



## 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

กำหนดระบบและกลไกการบริหารจัดการหลักสูตร 3 ด้าน ได้แก่ สารของรายวิชาในหลักสูตร การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผู้เรียน โดยนำระบบกลไกไปสู่การปฏิบัติ/ดำเนินการ ประเมินกระบวนการ ปรับปรุง/พัฒนากระบวนการจากผลการประเมินจนมีผลการปรับปรุงเห็นชัดเจนเป็นรูปธรรม ตลอดจนมีแนวปฏิบัติที่ดี ดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

กำหนดระบบและกลไกการดำเนินงานของสาขาวิชา เพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อให้มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน และมีกระบวนการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

| ดัชนีบ่งชี้และเป้าหมาย  | ปีการศึกษา |         |         |         |         |
|---|------------|---------|---------|---------|---------|
|   | ปีที่ 1    | ปีที่ 2 | ปีที่ 3 | ปีที่ 4 | ปีที่ 5 |
| 1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร   | X          | X       | X       | X       | X       |
| 2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)   | X          | X       | X       | X       | X       |
| 3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา                            | X          | X       | X       | X       | X       |
| 4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินงานของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | X          | X       | X       | X       | X       |
| 5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา   | X          | X       | X       | X       | X       |
| 6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในมคอ. 3-4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา                                  | X          | X       | X       | X       | X       |
| 7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว                                    |            | X       | X       | X       | X       |

| ดัชนีบ่งชี้และเป้าหมาย  | ปีการศึกษา |         |         |         |         |
|---|------------|---------|---------|---------|---------|
|   | ปีที่ 1    | ปีที่ 2 | ปีที่ 3 | ปีที่ 4 | ปีที่ 5 |
| 8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน                               | X          | X       | X       | X       | X       |
| 9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง                            | X          | X       | X       | X       | X       |
| 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี | X          | X       | X       | X       | X       |
| 11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0   |            |         |         | X       | X       |
| 12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0                    |            |         |         |         | X       |
| 13. ความสามารถและทักษะภาษาอังกฤษตามเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด                                    |            |         |         | X       | X       |
| 14. ความสามารถและทักษะดิจิทัล ICT3 ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด  |            |         |         | X       | X       |
| รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี  | 9          | 10      | 10      | 13      | 14      |
| ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)  | 1-5        | 1-5     | 1-5     | 1-5     | 1-5     |
| ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม (ข้อ)  | 7          | 8       | 8       | 11      | 12      |

เกณฑ์การประเมิน หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ ต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานดัชนี ตัวบ่งชี้บังคับ(ตัวบ่งชี้บังคับ ที่ 1-5 ) มีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมาย และมีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่า 80 % ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับ และตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

## หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินประสิทธิผลของการสอนของอาจารย์

1. มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับอาจารย์แต่ละท่าน

2. มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ

3. มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม

4. ในการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้สอนไป หากพบว่ามีปัญหาจะต้องมีการดำเนินการแก้ไขเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำเมื่อนักศึกษาเรียนอยู่ชั้นปีที่ 4 ซึ่งนักศึกษาจะต้องฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา และเป็นช่วงเวลาที่อาจารย์จะไปนิเทศนักศึกษา ตลอดจนติดตามประเมินความรู้และความรับผิดชอบของนักศึกษา มีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา ซึ่งการประเมินหลักสูตรในภาพรวมดำเนินการต่อไปนี้

#### 2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต

2.1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรที่ประกอบด้วยฝ่ายวิชาการคณะ ตัวแทนผู้ใช้หลักสูตร ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียนปัจจุบัน

2.1.2 คณะกรรมการวางแผนหลักสูตรอย่างมีระบบ

2.1.3 ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปีและจากผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษาในหลักสูตรทุกรุ่น

#### 2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือจากผู้ประเมินภายนอก

คณะกรรมการประเมินหลักสูตร ทำการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรในภาพรวมและมีข้อมูลของผู้เรียน ผู้สำเร็จการศึกษา ผู้ใช้หลักสูตร เพื่อประกอบการประเมิน

## 2.3 โดยผู้ใช้บัณฑิต

2.3.1 ติดตามบัณฑิตโดยสำรวจข้อมูลจากผู้บริหารโรงเรียน สถาบันการศึกษา และหรือผู้บังคับบัญชาโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์

2.3.2 ติดตามกับผู้ใช้อื่น เช่น สถานประกอบการ ชุมชน

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพ การศึกษา เป็นระยะ ๆ อย่างน้อยทุก ๆ 3 ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่าง ต่อเนื่องทุก 5 ปี

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชารวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5, 6 และ 7 เพื่อให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชา และหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก ก  
คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ก คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. กลุ่มภาษา เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

GELA101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Thai for Communication

หลักการสื่อสารและการพัฒนาทักษะทางภาษาไทยทั้งด้านการฟัง การอ่าน การพูด และการเขียน สืบค้นและนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของภาษา พัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะทางภาษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างความเข้าใจอันดีต่อกันในสังคม

Principles of communication and develop language skills: listening, reading, speaking, and writing; retrieve and present information by using multiple approaches to understand language changes; develop body of knowledge about Thai language and apply it for efficient everyday living and good understanding among one another

GELA102 การพูดภาษาไทยเพื่อประสิทธิผล 3(3-0-6)

Thai Speaking for Effectiveness

หลักและวิธีการพูด ความสามารถด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบริบทต่าง ๆ ในสังคม สามารถเลือกสรรข้อมูลประกอบการพูดและใช้ภาษาไทยเพื่อการนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อพัฒนาทักษะการพูดในโอกาสต่าง ๆ และการประกอบอาชีพ

Principles and methods of speech; develop critical data analysis ability, and comprehension of a widely varied range of social context changes; select appropriate information for speech, and use of the language for appropriate and accurate information in diverse occasions and occupations.

GELA103 ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

English Reading Skills

หลักการอ่าน เทคนิคการอ่านทั่วไปและการประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อการสืบค้น การพัฒนาความสามารถในการอ่านและเรียนรู้ ภาษาอังกฤษจากสื่อและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

Principles and general reading techniques and apply then for information retrieval; develop reading ability for leaning through various materials and sources.

**GELA104 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)**

**English for Communication**

พัฒนาทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ โดยใช้คำศัพท์ สำนวน การออกเสียง ตลอดจนหลักไวยากรณ์เพื่อสนทนาโต้ตอบในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน

Develop listening and speaking skills; practice using vocabularies, and expressions, pronunciation and grammar in making everyday conversation in various communicative situations.

**GELA105 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร**

**Japanese for Communication**

ระบบเสียงและหลักการเขียนตัวอักษรญี่ปุ่น ศึกษาคำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค ฝึกทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาญี่ปุ่นที่ใช้สื่อสารในสถานการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวัน ตลอดจนความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับประเพณีและวัฒนธรรมญี่ปุ่น

The sound system of Japanese language, the basic principle of writing Japanese language alphabets, vocabularies, expression, phrases, sentences and Japanese language grammar for general communication; Practice listening, reading, speaking and writing in various situations according to Japanese society and culture.

**GELA106 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)**

**Chinese for Communication**

ระบบเสียงตลอดจนหลักการเขียนภาษาจีนกลาง (พินอิน) คำศัพท์ สำนวน รูปประโยค เบื้องต้นที่ใช้สื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดฝึกทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน โดยสอดแทรก วัฒนธรรมจีนที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

The sound system of Chinese language, the basic principle of writing Chinese language alphabets, vocabularies, expressions, basic sentences for general communication in various situations according to Chinese society and culture.

**GELA107 ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)**

**Bahasa Melayu for Communication**

ระบบเสียงและหลักไวยากรณ์ภาษามลายู เรียนรู้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค พื้นฐาน ตลอดจนฝึกทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนภาษามลายูที่ใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ตลอดจนสอดแทรกประเพณีและวัฒนธรรมมลายู

The sound system and grammar in Malay; understand words, expressions, and patterns of basic sentences including practicing listening, speaking, reading and writing in Malay in everyday conversation according to Melayu customs and culture.

**GELA108 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)**

**Laos for Communication**

ระบบเสียงภาษาลาว หลักการเขียนตัวอักษรลาว คำศัพท์ สำนวน วลี ประโยค และหลักไวยากรณ์ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับสังคมและวัฒนธรรมลาว

The sound system of Laos, the basic principle of writing Laos alphabets, vocabularies, expressions, phrases, sentences and Laos grammar for general communication; Practice listening, reading, speaking and writing in various situations according to Laos society and culture.

**GELA109 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)**

**Burmese for Communication**

ระบบเสียงตลอดจน หลักการเขียนตัวอักษรพม่า คำศัพท์ สำนวน วลี ประโยค และหลักไวยากรณ์ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับสังคมและวัฒนธรรมพม่า

The sound system of Burmese language, the basic principle of writing Burmese language alphabets, vocabularies, expressions, phrases, sentences and Burmese language grammar for general communication; Practice listening, reading, speaking and writing in various situations according to Burmese society and culture.

**GELA110 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)**

**Khmer for Communication**

ระบบเสียงภาษาเขมร หลักการเขียนตัวอักษรเขมร คำศัพท์ สำนวน วลี ประโยค และหลักไวยากรณ์ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับสังคมและวัฒนธรรมเขมร

The sound system of Khmer language, the basic principle of writing Khmer language alphabets, vocabularies, expressions, phrases, sentences and Khmer language grammar for general communication; Practice listening, reading, speaking and writing in various situations according to Khmer society and culture.



2. กลุ่มมนุษยศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

GEHU101 พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาทักษะชีวิต

Human Behaviors and Life Skills Development

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์ องค์ประกอบและปัจจัยของพฤติกรรม สุขภาพจิตกับการพัฒนาบุคลิกภาพ การค้นหาศักยภาพของตนเอง การสร้างแผนการพัฒนาตนเอง ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ทักษะชีวิตในการสร้างมนุษยสัมพันธ์อย่างมีศิลปะ เพื่อใช้ในการ ติดต่อสื่อสารและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

The approaches and theories related to human learning and behavior, elements and factors of behavior, mental health and personality development, personal potential, personal development program based on the sufficiency economy theory; apply life skills, human relationships, art of human relationship for mutual communication and harmony in society.

GEHU102 สุนทรียภาพเพื่อชีวิต

3(3-0-6)

Aesthetic Appreciation

คุณลักษณะและประเภทของความงาม ความหมายของสุนทรียภาพเชิงความคิด กับสุนทรียภาพเชิงพฤติกรรม ความสำคัญของการรับรู้กับความเป็นมาของศิลปะทางการเห็น ศิลปะทางการได้ยินและศิลปะทางการเคลื่อนไหว สู่ทัศนศิลป์ ดนตรีและศิลปะการแสดง และศึกษาพระปรีชาสามารถของพระบรมวงศานุวงศ์เกี่ยวกับสุนทรียภาพ

The features and types of beauty, meanings of conceptual and behavioral aesthetics, importance of art history, visual and audio art, art of movement, music and performing arts, a process of value learning from the level of recollection, acquaintances to a state of appreciation, experience of aesthetics, aesthetics talent of Thai Royal family.

GEHU103 ความจริงของชีวิต

3(3-0-6)

Realing of Life

ความหมายของชีวิต การดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน การนำเอาหลักธรรมความจริงทาง หลักศาสนาธรรมมาปฏิบัติ วิถีชีวิต ค่านิยม และวัฒนธรรมอันดีงามไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา และพัฒนาชีวิตและสังคม การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม มีจิตสำนึกสาธารณะเพื่อให้ชีวิตมีสันติ สุข

The Realing of life, the living in today's society, bringing the truth principles into practice, the way of life, values and culture applied to solve problems and

improve their lives and society, developing moral and ethical public to live in harmony in society.

**GEHU104 สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้**

**3(3-0-6)**

**Information Usage for Learning**

ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ทักษะการรู้สารสนเทศ แหล่งเรียนรู้และทรัพยากรสารสนเทศ จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสนเทศที่ถูกต้องและเหมาะสม กลยุทธ์และกระบวนการสืบค้นสารสนเทศด้วยตนเอง การเขียนรายงานเชิงวิชาการและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการและรูปแบบที่หลากหลายถูกต้องตามมาตรฐานสากล ตลอดจนการอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม เพื่อผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและสามารถนำสารสนเทศจากการสืบค้นไปประยุกต์ใช้ในการทำรายงาน วิจัย สารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

The meanings and importance of information, information learning and information society, learning and information resources, ethics and laws relating to the accurate and appropriate use of information, searching strategies and self-access process to information technology, writing references, cataloging, editing, and presenting information from a variety of sources in order to develop knowledge and skills for independent study; apply ability in searching information for accurate and efficient writing of report, dissertation, research, and thesis.

**3. กลุ่มสังคมศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า**

**6 หน่วยกิต**

**GESO101 เศรษฐกิจและสังคมเชิงบูรณาการ**

**3(3-0-6)**

**Integrative Economics and Society**

การนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปพัฒนาชีวิต สังคมและองค์กร เพื่อให้ครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมอยู่เย็นเป็นสุข บนความหลากหลายทางวัฒนธรรม การบริหารจัดการและการวิเคราะห์เศรษฐกิจในระดับครัวเรือน ชุมชน สังคม เพื่อสร้างสรรค์ธุรกิจและกลยุทธ์การทำธุรกิจใหม่ สามารถเขียนแผนธุรกิจเป็นผู้ประกอบการที่เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ตลอดจนการนำหลักคุณธรรมจริยธรรมมาใช้เพื่อความสำเร็จในการประกอบธุรกิจ

The Sufficient Economy philosophy for development, companionship and happiness of life, society and organization with cultural diversity; management and analysis of economics a family, community and society for quality of life, to create new business and business strategies Able to write a business plan as an entrepreneur

that is able to change, morality and ethics as guidelines for the success of organizations and society.

**GESO102 การจัดการเพื่อคุณภาพชีวิต**

**3(3-0-6)**

**Quality Management**

แนวคิดเกี่ยวกับหลักการจัดการทั่วไปในยุคปัจจุบัน การจัดการความรู้ การจัดการสังคม ข้อมูลข่าวสารเบื้องต้น การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรม การจัดระเบียบทางสังคม หลักการมีส่วนร่วม องค์กร คุณภาพ ตลอดจนหลักธรรมาภิบาล เพื่อนำมาพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

The general principles of the present general management, knowledge management, preliminary information society management, natural resources management and environment, changes in economics, social aspects, politics and culture, social organization, participation principle quality organization and Cod Governance resulting in better life quality.

**GESO103 พลวัตสังคมไทย**

**3(3-0-6)**

**Dynamics of Thai Society**

วิวัฒนาการของสังคมไทยด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคม วัฒนธรรม ประเพณีไทย และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ภูมิปัญญาไทย ทฤษฎีใหม่เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน แนวทางการพัฒนาสังคมไทย ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แนวโน้มของประเทศไทยในประชาคมโลก

The evolution of Thai society in terms of politics, socio-economics, culture and traditions, and social changes, Thai wisdom, New Theory of Agriculture for the sustainable development, the ways of the Thailand development according to the National Economics and Social Development Plan, The trend of Thailand in the global community.

**GESO104 ท้องถิ่นศึกษา**

**3(3-0-6)**

**Local Studies**

สภาพทั่วไปและภูมิหลังของท้องถิ่น ด้านสภาพภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ประวัติศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม ประเพณี วัฒนธรรม ภาษาและชาติพันธุ์ อาชีพการเกษตร ผลิตภัณฑ์ตำบล โบราณสถาน โบราณวัตถุ ซากดึกดำบรรพ์และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในท้องถิ่น โดยมุ่งเน้นให้ศึกษาความสัมพันธ์และผลกระทบต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน ตลอดจน

วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาท้องถิ่นในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ อันนำไปสู่ความรักและความภาคภูมิใจในท้องถิ่น

The general features and background of local area, geography and environment, history, economics, social features, customs, culture, language and ethnic, farming, local products, ancient places and findings, fossils and tourist attractions, relationships and effects on the community's way of life, problems and obstacles in local development in the current situation for knowledge and understanding for the appreciation and pride of the locality.

**GESO105 การเมืองกับวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตย 3(3-0-6)**

#### **Politics and Democracy Ways of Life**

ความหมายและความสำคัญของการเมือง อำนาจทางการเมือง และกระบวนการกล่อมเกลாதทางการเมือง วัฒนธรรมทางการเมือง การมีส่วนร่วมทางการเมือง อุดมการณ์ทางการเมือง และเศรษฐกิจ วิถีชีวิตแบบประชาธิปไตยและการดำรงตนเป็นพลเมืองดีในระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข รวมถึงสถาบันทางการเมือง ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน

The definitions and importance of politics, political power, and political socialization, political culture, political participation, political and economical ideologies, democratic ways of life and civic culture in constitutional monarchy regime including political institutions interacting in daily life.

**GESO106 อาเซียนศึกษา 3(3-0-6)**

#### **ASEAN Studies**

ประวัติความเป็นมาและพัฒนาการ ของประชาคมอาเซียน กฎบัตรอาเซียน กลไกอาเซียน ความมั่นคงทางการเมือง สภาพเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรมพื้นฐานอาเซียน เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ประเทศร่วมเจรจาที่มีผลกระทบต่อประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ทิศทางการเปลี่ยนแปลง ในประชาคมอาเซียน การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่ดีภายใต้กฎบัตรอาเซียน สามารถดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสม

The history and development of the ASEAN Community, ASEAN Charter, ASEAN political security mechanism, economic, social and cultural basis of ASEAN, ASEAN Free Trade Area (AFTA), countries deal with the impact on ASEAN. Change direction in ASEAN, adapting themselves to be good citizens under the Charter in able to live properly.

**GESO107 กฎหมายในชีวิตประจำวันและสังคม**

**3(3-0-6)**

**Laws in Daily Life and Society**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมาย สิทธิ เสรีภาพขั้นพื้นฐานของบุคคลตามกฎหมาย กฎหมายปกครอง หลักการตรวจสอบการใช้อำนาจทางปกครอง การเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรม ด้านการป้องกันการทุจริต กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ กฎหมายอาญาและกระบวนการยุติธรรมทางอาญาในชีวิตประจำวัน

The Introduction to laws, fundamental freedoms, rule of laws, legal principles examined the use of administrative power, strengthening the moral aspects of fraud prevention, civil and commercial criminal law and the criminal justice system on a daily basis.

**4. กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า**

**9 หน่วยกิต**

**GESO101 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน**

**3(3-0-6)**

**Science in Daily Life**

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทางด้านกายภาพ ชีวภาพ การเปลี่ยนแปลงของโลกและบรรยากาศ พลังงาน การสื่อสารและโทรคมนาคม เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการอาหาร นาโนเทคโนโลยี สารเคมี จุลินทรีย์ อาหาร ยา และสุขภาพที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

The process of acquiring scientific knowledge and scientific process problem solving, the role of science and technology in the modern world to focusing on both biological and physical sciences including, the earth and atmospheric changes, energy, telecommunication, biotechnology, food technology, nanotechnology, chemical, microorganisms, food, drug and general health in daily life.

**GESO102 การคิดและตรวจสอบเหตุผล**

**3(3-0-6)**

**Thinking and Deliberation**

หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ ความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความคิดเชิงตรรกะและการให้เหตุผล กำหนดการเชิงเส้น และการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยแนวคิดเรื่องกระบวนการคิด ได้แก่ รูปแบบการคิด และลักษณะการคิดแบบต่างๆ กระบวนการคิดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน กระบวนการ

คิดให้เหตุผลแบบอุปนัยและกระบวนการคิดให้เหตุผลแบบนิรนัย เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดแบบ มี  
วิจารณ์ญาณ

Principles and processes of human thinking, creative thinking in studying of scientific knowledge, logical and reasonable thinking, linear programming and the application of thinking processes for solving problems in daily life such as thinking styles and types of thinking, the application of thinking processes in daily life, inductive thinking and deductive thinking for the processes of creation of critical thinking.

**GES103 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต**

**3(3-0-6)**

**Information Technology for Life**

หลักการ ความสำคัญ และองค์ประกอบของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ บทบาท ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อชีวิตและสังคมปัจจุบัน การใช้โปรแกรมระบบ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการจัดการเอกสาร การนำเสนอข้อมูล การจัดการตารางการทำงาน รวมถึงการแสวงหาความรู้จากฐานข้อมูลและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต บริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต การป้องกันอันตราย หรือภัยจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ กฎหมาย ความเป็นส่วนตนและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ ความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่อสังคมส่วนรวม

The principles, importance and elements of the information technology system, roles and impacts of information technology for life and present society, application of the system and software package for document management presentation, scheduling of work, knowledge elicitation from databases as well as data sources on the internet, various services on internet, trends of information technology in the future, protection or threats of the information technology, usages, legal, privacy and issues in computer usage, and responsibility of using information technology for society.

**GES104 สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต**

**3(3-0-6)**

**Environments and Quality Life**

สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ความเชื่อมโยงของระบบสิ่งแวดล้อมของโลก มนุษย์และระบบนิเวศ วัฏจักรของโลกทั้งระบบ พิบัติภัยทางธรรมชาติ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ แนวทางแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ผลกระทบของ

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

The environment and natural resources, relationship of earth environment, human and ecosystem, earth system, natural disaster, problems of environment and natural resources and method of solving, progression of science and technology which influence the environment and life quality, and sustainable conservation of environmental and natural resource.

**GESC105 สุขภาพ กีฬาและนันทนาการเพื่อชีวิต 3(3-0-6)**

### **Health Sports and Recreation for Life**

สถานการณ์โลกในศตวรรษที่ 21 กับความจำเป็นในการมีสุขภาพที่ดี องค์ประกอบสำคัญของการมีสุขภาพที่ดี ภาวะสุขภาพของบุคคลวัยต่าง ๆ พฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ และการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ความรู้ความเข้าใจทั่วไปเกี่ยวกับกีฬาและการออกกำลังกาย หลักการออกกำลังกาย การเลือกกิจกรรมกีฬาและการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับตนเอง และการใช้ในชีวิตประจำวัน การฝึกทักษะพื้นฐานทางกีฬา หลักการดูกีฬา คุณธรรม จริยธรรมในการเล่นและการดูกีฬา ความหมาย ความจำเป็นและความสัมพันธ์ของนันทนาการเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ประเภท ชนิดและคุณค่าของกิจกรรมนันทนาการ ฝึกปฏิบัตินันทนาการเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิต

The current world phenomenon in 21<sup>st</sup> century in terms of the need to be fit and healthy, health conditioning and behavior that supports good health, organizing of activities to develop quality of life, background knowledge and understanding of exercise principles, the decision in selection of appropriate exercises and sport to fit individual health needs, train basic skills in playing sport, develop ethics and morality involved in both being a spectator and the playing of sport, meanings need and relationship of recreation in developing quality of life, types and value of recreational activities and its application in daily life.

**GESC106 เทคโนโลยีตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)**

### **Sufficiency Economy Technology**

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์เทคนิควิธีการเพื่อประหยัดพลังงาน ลดต้นทุนการผลิตและการใช้

จ่ายในครัวเรือน การเกษตรแบบยั่งยืน การแปรรูป การถนอมผลิตผลทางการเกษตรเพื่อการบริโภคในครัวเรือนและการจัดจำหน่าย และการวางแผนการดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง

The philosophy of Sufficiency Economy by of His Majesty the King which using the appropriately suitable technology in accordance with the social and economic development on the focus of local wisdom, the selection of tools, materials, techniques, methods to save energy reducing production, costs and household expenditures. sustainable agriculture, processing and preservation of agricultural products for household consumption and distribution, business planning based on the philosophy of Sufficiency Economy.

**GESC107 กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ**

**3(3-0-6)**

**Problem Solving and Decision Making Processes**

หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา กระบวนการทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์แน่นอน กระบวนการตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ไม่แน่นอน และกระบวนการตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์เสี่ยงและการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้แนวคิดของกระบวนการคิดตามรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการทางสถิติเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รู้จักวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร และการใช้ความน่าจะเป็นเพื่อการตัดสินใจที่เหมาะสม

Principles and processes to solve problems, the process of solving problem of the Polya's method, the processing and statistical analysis of data, the application for solving problems in everyday life by decision-making process under the certain situations, uncertain situations and risk situations, the concept of process model based process of solving problem and statistical process to be applied in everyday life, analysis of known information, and the use of probability to the optimal decisions.

**GESC108 หลักคิดตามรอยเบื้องพระยุคลบาท**

**3(3-0-6)**

**His Majesty the King's Approach**

หลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว วิเคราะห์ ทำความเข้าใจโครงการพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับป่าไม้ น้ำ ดิน และเทคโนโลยี โดยเน้นถึงพระราชประสงค์ กระบวนการคิด ขั้นตอนการวางแผน การดำเนินงาน การวิจัยและพัฒนาตลอดจนผลผลิตที่เกิดจากโครงการพระราชดำริ



His Majesty the King's Approach, analyze and have thorough understanding of the royal projects covering forestry, soil, water, technologies and innovations by emphasizing his purpose and thinking process, planning, operation, research and development, as well as productivity of the Royal Projects.

**GESC109 พลังงานเพื่อชีวิต**

**3(3-0-6)**

**Energy for Life**

หลักการพื้นฐานด้านเทคโนโลยีพลังงาน การเลือกใช้พลังงานในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม พลังงานจากฟอสซิล การผลิตพลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนรูปพลังงาน การแสวงหาพลังงานทดแทนรูปแบบอื่นๆ ความต้องการพลังงานในอนาคต การใช้พลังงานอย่างถูกต้อง ประหยัดและความปลอดภัย ผลกระทบของพลังงานที่มีต่อการดำรงชีวิตและการอนุรักษ์พลังงาน

Basic principle of energy technology, appropriate selection of how to use the energy for everyday life, the energy from the fossil, the electric energy generate, energy change, searching for other energy, energy requirement in the future, using energy correctly, economize and safe for energy, the effects of the energy to life living and energy saving.

**GESC110 เกษตรและอาหารในชีวิตประจำวัน**

**3(3-0-6)**

**Agriculture and Foods in Daily Life**

ความสำคัญและสถานการณ์การเกษตรและอาหารของไทย หลักการปลูกพืช หลักการเลี้ยงสัตว์ หลักการเลี้ยงสัตว์น้ำ หลักการเลือกซื้อผลผลิตและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในชีวิตประจำวัน หลักการสงวนคุณค่าทางอาหารเพื่อสุขภาพ หลักการประกอบอาหารสุขภาพและการถนอมอาหาร

The importance and circumstances of agriculture and food in Thailand, cropping principle, principles of animal husbandry, principles of aquaculture, everyday purchase methods of selecting agricultural crops and products, principles of conservation of nutritional value, principles of healthy food cooking, and food preservation.

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

|   |             |             |
|---|-------------|-------------|
| 1) วิชาแกน  | ไม่น้อยกว่า | 26 หน่วยกิต |
| 1.1) วิชาแกนหลัก  | ไม่น้อยกว่า | 18 หน่วยกิต |
| 1.1.1) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์  |             | 6 หน่วยกิต  |
| MATH401 แคลคูลัส 1  |             | 3(3-0-6)    |
| Calculus 1  |             |             |
| ฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย และฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิต และความต่อเนื่อง และการประยุกต์ของอนุพันธ์ และการประยุกต์ของปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์   |             |             |
| Algebraic functions, transcendental functions and several variable functions, limit and continuity, derivatives and application of derivatives, integrations and application of integrations, and techniques of integrations. |             |             |
| MATH402 แคลคูลัส 2  |             | 3(3-0-6)    |
| Calculus 2  |             |             |
| วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา MATH401 แคลคูลัส 1   |             |             |
| ระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม เรขาคณิตวิเคราะห์ 3 มิติ ปริพันธ์ ไม่ตรงแบบ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง  |             |             |
| Polar coordinates system, parametric equations, analytic geometry in three dimensions, improper integrals, partial differential, multiple integrals and application, sequences and series of real number, and power series.   |             |             |
| 1.1.2) กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ   |             | 4 หน่วยกิต  |
| CHEM103 เคมีทั่วไป 1  |             | 3(3-0-6)    |
| General Chemistry I   |             |             |
| ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนต์ฟ ธาตุแทรนซิชัน ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมดุลเคมีและ กรด-เบส   |             |             |
| Stoichiometry, atomic Structure, chemical bonding, periodic table, representative elements, transition elements, gases, solids, liquids and solutions. chemical equilibrium and acid-base.                                    |             |             |

|         |  |                   |
|---------|--|-------------------|
| CHEM104 | <b>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1</b><br><b>General Chemistry Laboratory I</b><br>การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการทดลองที่สอดคล้องในทฤษฎีในรายวิชา CHEM103<br>Using the basic equipment chemistry, laboratory safety and practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHEM 103.  | 1(0-2-1)          |
|         | <b>1.1.3) กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ</b>   | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| BIOL103 | <b>ชีววิทยา 1</b><br><b>Biology I</b><br>สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม<br>Properties of organism, biological systematic, scientific method chemical in life, cell and metabolism, genetics, mechanism of evolution, biological diversity, structure and function of plant and animal, interactions between organisms and environment. | 3(3-0-6)          |
| BIOL104 | <b>ปฏิบัติการชีววิทยา 1</b><br><b>Biology Laboratory I</b><br>การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์ เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต พลังงานและพันธุกรรม ชีวิตและสิ่งแวดล้อม<br>Experiments on using of the microscope, cell, plant and animal tissues cell division, reproduction and growth, energy and genetic processes involed, and life and environment.  | 1(0-2-1)          |
|         | <b>1.1.4) กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| PHYS101 | <b>ฟิสิกส์เบื้องต้น</b><br><b>Introduction to Physics</b><br>กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ แสง เสียง และฟิสิกส์ยุคใหม่<br>Mechanics, wave and vibration, thermodynamics, fluids, electrostatics, direct current, alternative current, magnetostatics, optics, sound and modern physics.   | 3(3-0-6)          |

PHYS601      **ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น**      1(0-2-1)

**Introduction to Physics Laboratory**

ปฏิบัติการเบื้องต้นเกี่ยวกับเนื้อหาากลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แสง เสียง และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory practices involving basic of the contents of mechanics, wave and vibration, thermodynamics, fluids, electrostatics, magnetostatics, optics, sound and modern physics.

1.2) **วิชาแกนเพิ่มเติม**      8 หน่วยกิต

1.2.1) **กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ**      4 หน่วยกิต

BIOL105      **ชีววิทยา 2**      3(3-0-6)

**Biology II**

การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต การรักษาสสมดุลของสิ่งมีชีวิต การเคลื่อนไหวและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ฮอรโมนพืชและฮอรโมนสัตว์

Transportation, homeostasis, movement and responsiveness of organisms, hormone of animals and plants.

BIOL106      **ปฏิบัติการชีววิทยา 2**      1(0-2-1)

**Biology Laboratory II**

การทดลองการลำเลียงในสิ่งมีชีวิต การรักษาสสมดุลของสิ่งมีชีวิต การเคลื่อนไหว และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ฮอรโมนพืชและฮอรโมนสัตว์

The experimentation of transportation, homeostasis, movement and responsiveness of organisms, hormone of animals and plants.

1.2.2) **กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ**      4 หน่วยกิต

CHEM105      **เคมีทั่วไป 2**      3(3-0-6)

**General Chemistry II**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา CHEM103 เคมีทั่วไป 1

อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์เบื้องต้น และเคมีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

Chemical thermodynamics, chemical kinetics, electrochemistry, nuclear chemistry, introduction to organic chemistry and environmental chemistry.

CHEM106    **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2**    1(0-2-1)

**General Chemistry Laboratory II**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา CHEM104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1

คุณภาพวิเคราะห์ และปฏิบัติการที่สอดคล้องในทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนในวิชา

CHEM105

Qualitative analysis and laboratory techniques in topics concurrent with CHEM105.

2) วิชาเฉพาะด้าน    ไม่น้อยกว่า    69 หน่วยกิต

    2.1) วิชาเฉพาะด้านบังคับ    ไม่น้อยกว่า    15 หน่วยกิต

        2.1.1) ชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)    4 หน่วยกิต

CHEM505    **ชีวเคมีพื้นฐาน**    3(3-0-6)

**Fundamentals of Biochemistry**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา CHEM103 เคมีทั่วไป

โมเลกุลของสารในสิ่งมีชีวิตพร้อมทั้ง สมบัติ หน้าที่ และบทบาทของเซลล์ และองค์ประกอบของเซลล์ กรด เบส บัฟเฟอร์ในเซลล์ โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด วิตามิน ฮอร์โมน การย่อยและการดูดซึมอาหาร เมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

Molecules in living organisms and properties, functions and the role of the cell and the composition of the cell, acid-base, and buffer in the cell. Proteins, enzymes, carbohydrates, vitamins, hormones, lipid, digestion and absorption of food, metabolism of biomolecules.

CHEM506    **ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน**    1(0-2-1)

**Fundamentals of Biochemistry Laboratory**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา CHEM104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนในวิชา CHEM505

Practice on basic biochemistry laboratory techniques in topics concurrent with CHEM505.

|                |  |                   |
|----------------|--|-------------------|
|                | <b>2.1.2) จุลชีววิทยา (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)</b>   | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>BIOL501</b> | <b>จุลชีววิทยา</b><br><b>Microbiology</b><br><b>วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL101 ชีววิทยาเบื้องต้น หรือ</b><br><b>BIOL105 ชีววิทยา 2</b><br>ความรู้พื้นฐานของจุลชีววิทยา เปรียบเทียบเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต การจำแนกประเภทสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ การควบคุม ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่ออาหาร น้ำ ดิน อากาศ อุตสาหกรรม การสุขาภิบาลโรคติดต่อ และภูมิคุ้มกันทางภาคสนาม<br>Basic knowledge of microbiology, compare of prokaryote and eukaryote cell, classification, morphology, physiology, growth, reproduction, control, microorganisms relationship to food, industry, water, soil, air, sanitation disease and resistance, and field study.  | <b>3(3-0-6)</b>   |
| <b>BIOL502</b> | <b>ปฏิบัติการจุลชีววิทยา</b><br><b>Microbiology Laboratory</b><br><b>วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL102 ปฏิบัติชีววิทยาเบื้องต้น หรือ</b><br><b>BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2</b><br>ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาจุลินทรีย์ เทคนิคการทำปลอดเชื้อ การเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงจุลินทรีย์ เทคนิคการแยกเชื้อบริสุทธิ์ การทดลองทางชีวเคมี การวินิจฉัยจุลินทรีย์เบื้องต้น การศึกษาผลของสารปฏิชีวนะต่อการเติบโตของจุลินทรีย์ และการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำโดยใช้แบคทีเรีย<br>Lab practice in microscope to study microorganisms, aseptic techniques, preparing for microbial culture, purification techniques, biochemical experiments, preliminary microbiological diagnosis, the effect of antibiotics on microorganisms growth, and analysis of water quality with bacteria. | <b>1(0-2-1)</b>   |
|                | <b>2.1.3) เคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>CHEM305</b> | <b>เคมีอินทรีย์พื้นฐาน</b><br><b>Fundamentals of Organic Chemistry</b><br><b>วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา CHEM103 เคมีทั่วไป 1</b><br>การเกิดไฮบริดออร์บิทัล สเตอริโอเคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การเรียกชื่อสมบัติกายภาพ การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบ แอโรแมติก  | <b>3(3-0-6)</b>   |

และสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ เช่น เฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเธอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์อะมีน

Hybrid orbital, stereochemistry, types of reactions, nomenclature, physical properties, preparation and reactions of hydrocarbons, aromatic compounds and organic compounds that are the functions group of different types such as halides, alcohol, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids and amines-derivatives.

**CHEM306      ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน      1(0-2-1)**

**Fundamentals of Organic Chemistry Laboratory**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา CHEM104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1**

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนในวิชา CHEM305

Practice on basic organic chemistry laboratory techniques in topics concurrent with CHEM305.

**2.1.4) ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน      3 หน่วยกิต**

**BIOL117      สถิติชีววิทยา      3(3-0-6)**

**Biostatistics**

สถิติพื้นฐาน ความน่าจะเป็น การทดสอบสมมติฐาน อำนาจการทดสอบ การวางแผนการทดลองทางชีววิทยา การเก็บข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

Basic statistics, probability, hypothesis testing, power of test, experimental design in biology, collecting data and data manipulation and data analysis by using statistical software.

**2.2) วิชาเฉพาะสาขา      32 หน่วยกิต**

**2.2.1) วิวัฒนาการ      3 หน่วยกิต**

**BIOL111      วิวัฒนาการ      3(3-0-6)**

**Evolution**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL103 ชีววิทยา 1**

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของระบบสุริยะและโลก ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิวัฒนาการ การเกิดสปีชีส์ใหม่ตลอดจนกลไกที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการคัดเลือกโดย

ธรรมชาติ การปรับตัวและวิวัฒนาการร่วม การแก่งแย่งแข่งขันของสิ่งมีชีวิตอันเนื่องมาจากนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพและการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีการศึกษานอกสถานที่

Evolutionary changes in living things; origins origin of the universe and earth, theories of evolution, species and speciation; types of natural selection, adaptation and co-evolution; competition mechanism; biodiversity and extinction, field trips.

**2.2.2) การสืบพันธุ์และพันธุกรรม**

**4 หน่วยกิต**

**BIOL402**

**พันธุศาสตร์**

**3(3-0-6)**

**Genetics**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2**

ประวัติของวิชาพันธุศาสตร์ การแบ่งเซลล์และการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การถ่ายทอดพันธุกรรม ตามกฎของเมนเดลและนอกเหนือกฎของเมนเดล สารพันธุกรรม การแสดงออกของจีน การควบคุมการทำงานของจีน มัลติเพิลแอลลีล ความน่าจะเป็นที่ใช้ในพันธุศาสตร์ การกลายพันธุ์ระดับจีโนมและโครโมโซม พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรม และวิทยาการความรู้ที่ทันสมัยทางพันธุศาสตร์

History of genetics, cell division and gametogenesis, Mendelian and NonMendelian genetics, genetic material, gene action, gene regulation, probability in genetics, genemutation and chromosome aberration, multiple alleles, quantitative genetics, population genetics, genetic engineering and current topics in genetics.

**BIOL403**

**ปฏิบัติการพันธุศาสตร์**

**1(0-2-1)**

**Genetics Laboratory**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2**

พันธุศาสตร์ในแมลงหวี่ ความน่าจะเป็นและการทดสอบไค-สแควร์ การวิเคราะห์แคริโอไทป์ เซ็กส์โครมาทิน พันธุศาสตร์ของมนุษย์ พันธุศาสตร์ประชากร พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ

Genetics in Drosophila melanogaster, probability and chi-square, karyotype analysis, sex chromatin, human genetics, population genetics, quantitative genetics.



|                |  |                   |
|----------------|--|-------------------|
|                | <b>2.2.3) การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา</b>   | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>BIOL110</b> | <b>อนุกรมวิธาน</b><br><b>Taxonomy</b>  | <b>2(1-3-2)</b>   |
|                | <b>วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2 และ</b><br><b>BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2</b>  |                   |
|                | ความรู้พื้นฐานในการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต หลักเกณฑ์การจำแนกประเภท ปฏิบัติการจำแนกสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ การสร้างไดโคโทมัสคีย์ (Dichotomous key) จากตัวอย่างในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม การรวบรวมและเก็บตัวอย่าง การศึกษาภาคสนาม                         |                   |
|                | Basic knowledge in life classification criteria for classification action by all living things, plants and animals. Dichotomous key creating from samples in the laboratory and field. Collection and sampling as well as field study are required.        |                   |
| <b>BIOL603</b> | <b>ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์</b><br><b>Biological Diversity and Conservation</b>   | <b>2(2-0-4)</b>   |
|                | <b>วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL601 นิเวศวิทยา</b>   |                   |
|                | หลักหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางพันธุกรรม สิ่งมีชีวิตดัดแปลง พันธุกรรมความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การฟื้นฟูทางนิเวศวิทยา                           |                   |
|                | Principle of diversity and genetic, genetic engineering, impact of various factors on the environment and Thai wisdom. biological and ecological restoration.  |                   |
|                | <b>2.2.4) โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>BIOL108</b> | <b>ชีววิทยาของเซลล์</b><br><b>Cell Biology</b>   | <b>3(3-0-6)</b>   |
|                | <b>วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2</b>   |                   |
|                | โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ในเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต โมเลกุลภายในเซลล์ วัฏจักรของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึมของเซลล์ สารพันธุกรรมในเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต ยีนและโครโมโซม การแสดงออกของยีน แอนติเจนและแอนติบอดี และวิธีการศึกษาเซลล์ |                   |
|                | Structure and function of organelle in prokaryote and eukaryote. Biomolecules, cell cycle, cell division, cell metabolism, genetic material in prokaryote  |                   |

and eukaryote. Gene and chromosome, gene expression, antigen and antibody and cell study methods.

**BIOL109      ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์      1(0-2-1)**  
**Cellular Biology Laboratory**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2**

ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์ โครงสร้างของออร์แกเนลล์ในเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต โมเลกุลภายในเซลล์ วัฏจักรของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึมของเซลล์ ยีนและโครโมโซม และวิธีการศึกษาเซลล์

Laboratory practices in structure of organelle in prokaryote and eukaryote, biomolecules, cell cycle, cell division, cell metabolism, gene and chromosome and cell study methods.

**2.2.5) กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต      10 หน่วยกิต**

**BIOL113      สรีรวิทยาทั่วไป      3(3-0-6)**  
**General Physiology**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2**

ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต กระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น การหายใจ การสังเคราะห์แสง การขนส่ง และการลำเลียง ความสมดุลของน้ำ เกลือแร่ และฮอร์โมนของพืช กลไกการประสานงานและควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสัตว์

Fundamental physiology of the organisms, important physiological processes such as photosynthesis, respiration, transport, the balance of water, minerals, and plant hormone, the coordination and control of various systems of animal physiology.

**BIOL114      ปฏิบัติการสรีรวิทยาทั่วไป      1(0-2-1)**  
**General Physiology Laboratory**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2**

ปฏิบัติการสรีรวิทยาทั่วไป ปฏิบัติการสรีรวิทยาการหายใจ การสังเคราะห์แสง การลำเลียง ความสมดุลของน้ำ เกลือแร่ ฮอร์โมนของพืช และสรีรวิทยาของสัตว์

General laboratory practice of physiology of the organism, respiration, photosynthesis, transport, the balance of water, minerals, plant hormone and animal physiology.

BIOL201      พฤษศาสตร์      3(2-2-5)

**Botany**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2 และ

**BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2**

ชีววิทยาของพืช เซลล์ เนื้อเยื่อ สันฐานวิทยา กายวิภาคของพืชมีดอก สรีรวิทยา นิเวศวิทยาของพืช วิวัฒนาการ การจำแนกประเภท การเก็บรวบรวมตัวอย่างพืช การศึกษาภาคสนาม

Biology of plant, cells, tissues, morphology, anatomy of flowering plants, physiology, ecology, evolution and classification, Collecting plant samples, and field study

BIOL301      สัตววิทยา      3(2-2-5)

**Zoology**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2 และ

**BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2**

ชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ การจำแนกประเภท การศึกษาด้านสันฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยาของสัตว์ วิวัฒนาการ การรวบรวมและเก็บตัวอย่างสัตว์ การศึกษาภาคสนาม

Biology of animal cells, tissues, classification, morphology, anatomy, physiology, reproduction, growth and development, ecology, specimen collecting, and field study.

2.2.6) การพึ่งพาต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม      4 หน่วยกิต

BIOL601      นิเวศวิทยา      3(3-0-6)

**Ecology**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2

ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ พลังงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากร การปรับตัวและการกระจายของประชากร สังคมสิ่งมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงแทนที่ และนิเวศวิทยาประยุกต์

Basic knowledge in ecology, autecology, ecosystem, energy, limiting factor, cycles of the material, population, adaptation and distribution of population, community, succession and applied ecology.

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| BIOL602                        | <b>ปฏิบัติการนิเวศวิทยา</b><br>Ecological laboratory<br>วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2<br>การฝึกปฏิบัติการทางด้านนิเวศวิทยา ระบบนิเวศ พลังงาน ปัจจัยจำกัด ประชากร สังคมสิ่งมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การทดลองเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา และการฝึกภาคสนาม<br>Laboratory practice on ecology, ecosystem, energy, limiting factor, population, community, succession, some experiments related to lecture, and field study. | 1(0-3-2)                                    |
| <b>2.2.7) สัมมนา</b>           |   | <b>1 หน่วยกิต</b>                           |
| BIOL901                        | <b>สัมมนาทางชีววิทยา</b><br>Seminar in Biology<br>การศึกษาชีววิทยาตามความสนใจ โดยการค้นคว้า นำเสนอผลงานและความรู้ทางชีววิทยาหรือปัญหาทางชีววิทยาмаอภิปรายอย่างมีเหตุผล เขียนโครงการ เขียนรายงาน และนำเสนอ<br>Study on biological interest by research, the works and knowledge of biology, Biological problems rationally discuss, proposal and report writing and presentation.  | 1(0-2-1)                                    |
| <b>2.2.8) โครงการงาน</b>       |   | <b>2 หน่วยกิต</b>                           |
| BIOL902                        | <b>โครงการวิจัยทางชีววิทยา</b><br>Research Project in Biology<br>การทำกรวิจัยทางชีววิทยา ค้นคว้า ทดลอง รวบรวมและเสนอผลงานและเขียนรายงานผลการวิจัย<br>Biological researching, research, experiments and data collection, report writing and result presentation.   | 2(1-3-2)                                    |
| <b>2.3) วิชาเฉพาะด้านเลือก</b> |   | <b>ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</b> |
| BIOL107                        | <b>เสริมทักษะทางชีววิทยา</b><br>Improvement in Biological Skills<br>ทักษะการสำรวจและการจำแนกสิ่งมีชีวิต การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ การเก็บตัวอย่างและการรักษาสภาพสิ่งมีชีวิต ทักษะทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น หลักการ วิธีปฏิบัติ การใช้   | 3(2-2-5)                                    |

เครื่องมือในห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา การจัดการห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทางชีวภาพ ทักษะการวางแผนการทดลองเบื้องต้นและการรายงานผล ทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างข้อมูลทางชีววิทยา ทักษะการอ่านและเขียนบทความวิชาการทางชีววิทยา ทักษะการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Survey and identification of organism, scientific drawing, collecting and, fundamental microbiological skill, principles, using of instruments for biological laboratory, safety and laboratory management, experimental design and reporting, computer program for biology, reading and writing academic writing, presentation skill.

**BIOL112 ไมโครเทคนิคทางชีววิทยา 3(2-2-5)**

**Microtechnique in Biology**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL201 พฤกษศาสตร์ และ

BIOL301 สัตววิทยา

ทฤษฎีพร้อมปฏิบัติการเกี่ยวกับขั้นตอน การเตรียมตัวอย่างพืชและสัตว์ เพื่อศึกษา รายละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์ วิธีการเตรียมตัวอย่างพืชและสัตว์ การดัดน้ำออกจากเนื้อเยื่อ การตัดเนื้อเยื่อด้วยเครื่องไมโครทอม การย้อมสีเนื้อเยื่อที่ตัดแล้ว

Theory and practice of preparing plants and animals for microscopic examination; general routines of the preparation of tissue such as fixation and dehydration, sectioning with microtome and staining of sections.

**BIOL115 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักชีววิทยา 3(2-2-5)**

**Computer Programing for Biologist**

การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยทางชีววิทยา นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ พิษวิทยา การวิเคราะห์ทางชีวสารสนเทศศาสตร์ เช่น โปรแกรม ไมโครซอฟท์ เอกเซล โปรแกรม PC-ORD โปรแกรม R โปรแกรมไพธอน โปรแกรมภาษาซี

Application of computer software for data analysis in ecology, evolution, biodiversity, toxicology, bioinformatics research by using Microsoft excel, PC – ORD, R, Python and C programing.

**BIOL202**      **สรีรวิทยาของพืช**      **3(2-2-5)**

**Plant Physiology**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL201 พฤษศาสตร์**

การศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ของพืชและหน้าที่ทางสรีรวิทยาของของเซลล์ ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับน้ำ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารพืช กระบวนการเมตาโบลิซึมต่างๆ เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช ฮอโมนพืช สรีรวิทยาและชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช

Studies of Plant cells and physiological functions of Plant cells. The relationship between the plants cell and water. Nutrients, Metabolic processes, such as metabolism, photosynthesis, respiration. The growth and development of plants, plant hormones, plant physiology and Plant molecular biology.

**BIOL203**      **สัณฐานวิทยาของพืช**      **3(2-2-5)**

**Plant Morphology**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL201 พฤษศาสตร์**

โครงสร้าง การจำแนก วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา วงชีวิต พัฒนาการ และความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชกลุ่มต่าง ๆ โดยเฉพาะพืชที่พบมาในประเทศไทย รวมทั้งสาหร่าย ไบรโอไฟต์ และพืชที่มีท่อลำเลียง

Structural classification and identification, evolution, ecology, life cycle development and economic importance of various plants, especially plants found in Thailand. Including algae, bryophyte and vascular plants.

**BIOL204**      **กายวิภาคศาสตร์ของพืช**      **3(2-2-5)**

**Plant Anatomy**

**วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL201 พฤษศาสตร์**

โครงสร้างภายในของพืชที่มีท่อลำเลียง โดยศึกษาเซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบเนื้อเยื่อและอวัยวะของพืชทางด้านต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะหน้าที่ การจัดเรียงตัว การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการ เน้นพืชมีดอก

Anatomy of vascular plants, cell, tissue, tissue system and the organ of plants such as function, arrangement, growth, differentiation and evolution specific of angiosperm.

- BIOL205      อนุกรมวิธานพืช      3(2-2-5)**  
**Plant Taxonomy**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL201 พฤกษศาสตร์  
หลักอนุกรมวิธานพืช การจัดจำแนกพืช และความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ เน้นพืช  
มีดอก โดยศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชแต่ละวงศ์  
Principle of plant taxonomy, Classification plants and Phylogenetic  
relationships and focused on the flowering plants by morphological characteristics of  
each plant family.
- BIOL206      การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช      3(2-2-5)**  
**Plant Tissue Culture**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL201 พฤกษศาสตร์  
วิธีการและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชโดยใช้ส่วนต่าง ๆ และการเจริญเป็น  
ต้นอ่อน ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลอง การขยายพันธุ์และการ  
ปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจและไม้ดอกไม้ประดับ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและสารก่อการ  
กลาย เทคนิคการสกัดและการเลี้ยงโปรโทพลาสต์  
Methods and techniques in plant cell and tissue culture using apices,  
Seedling development and growth, factors affecting plant tissue culture in test tubes,  
vegetative propagation and strain improvement of economic and ornamental plants  
by plant tissue culture techniques and mutagens, extraction and culture of plant  
protoplasts and development of seedlings.
- BIOL302      กีฏวิทยา      3(2-2-5)**  
**Entomology**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL105 ชีววิทยา 2  
BIOL106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2  
ชีววิทยาของแมลง ทางด้านสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การจำแนกประเภท การ  
กระจาย ความสำคัญทางเศรษฐกิจ การใช้เครื่องควบคุมและการกำจัดแมลง การรวบรวมและการ  
เก็บตัวอย่างแมลง ภาคสนาม  
Biology of insect morphology physiology classification insect  
distribution, economic, instrument and control, collecting and preserve insect and  
field study.

- BIOL303 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** 3(2-2-5)  
**Invertebrate Zoology**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL301 สัตววิทยา  
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การจำแนกประเภทตั้งแต่โปรโทซัว จนถึงโพรโทคอร์เดต ทางด้านสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา ระบบนิเวศวิทยา การรวบรวมและเก็บ ตัวอย่างภาคสนาม  
Basic knowledge about invertebrates, classification from protozoa to the protochordate; of the morphology, physiology, ecology. Sample collection, and field study.
- BIOL304 สัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(2-2-5)  
**Vertebrate Zoology**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL301 สัตววิทยา  
ลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา วงจรชีวิต ความสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม การเจริญเติบโตของตัวอ่อนและการแบ่งหมวดหมู่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง  
Morphology, anatomy, physiology, life cycle, environment interaction, growth and development of embryo and classification of vertebrate.
- BIOL305 สรีรวิทยาของสัตว์** 3(2-2-5)  
**Animal Physiology**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL301 สัตววิทยา  
ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของสัตว์ กายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น ส่วนประกอบของเซลล์ เนื้อเยื่อ และระบบอวัยวะ กระบวนการทางสรีรวิทยาที่สำคัญของสัตว์ การหายใจ การลำเลียง การขับถ่าย ฮอร์โมน ระบบประสาท และสภาวะดำรงดูแล  
Fundamental of animal physiology, cell, tissue, organ system, respiratory, circulatory, digestive tract, excretion, hormone, nervous system, reproductive system and homeostasis.
- BIOL404 พันธุศาสตร์โมเลกุล** 3(2-2-5)  
**Molecular Biology**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL108 ชีววิทยาของเซลล์  
โครงสร้างของสารพันธุกรรม ดีเอ็นเอและโครโมโซมกระบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ กระบวนการแปลรหัส การแสดงออกของยีน การกลายพันธุ์ เจเนติกรีคอมบิเนชัน



พันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย เทคนิคทางอนุพันธุศาสตร์ เครื่องหมายดีเอ็นเอและการประยุกต์ใช้ หลักการพันธุวิศวกรรมเบื้องต้น ฐานข้อมูลทางพันธุกรรมและชีวสารสนเทศ

DNA and chromosomes structure, DNA and RNA synthesis, Translation, Gene Expression, Mutation, Genetic Recombination, Bacterial Genetics, Biomolecules Techniques, DNA markers and applications, Basic Genetic Engineering and Bioinformatics.

**BIOL405      เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น      3(2-2-5)**

### **Introduction to Biotechnology**

ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ หลักการทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคพื้นฐานทางพันธุวิศวกรรม การประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านต่าง ๆ สิทธิบัตรและกฎหมายทางเทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีชีวภาพกับอนาคต

Definition and importance of biotechnology, the principle of biotechnology, basic techniques in genetic engineering, applied Biotechnology in any field, patent and law in biotechnology, and biotechnology and the future.

**BIOL406      พันธุศาสตร์เซลล์เบื้องต้น      3(2-2-5)**

### **Introduction to Cytogenetics**

การแบ่งเซลล์และพฤติกรรมของโครโมโซม โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิต ชั้นสูงโครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซม เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช สัตว์ และมนุษย์

Cell division and behavior of chromosome, chromosome structure in higher organisms, giant and lampbrush chromosome, sex-determination and sex chromosome, chromosome aberration, chromosome techniques and chromosome banding, chromosome and evolution, cytogenetics of plants, animals and human.

**BIOL407      ชีวสารสนเทศ      3(2-2-5)**

### **Bioinformatics**

ฐานข้อมูลโครงสร้างของโปรตีน การวิเคราะห์หายีนโดยใช้โปรแกรมบลาส และฟาสต้า การเปรียบเทียบลำดับเบสจากยีนหลายเส้นพร้อมกัน การคาดหมายตำแหน่งยีน การคาดหมายตำแหน่งของลำดับเบสที่ควบคุมการแสดงออกของยีน การคาดหมายหน้าที่ของยีนจากการสร้างและวิเคราะห์ความเหมือนของลำดับกรดอะมิโนจากโปรตีน หลายเส้นพร้อมกัน การ

คาดหมายลำดับกรดอะมิโนที่มีผลต่อการ ทำงานของยีน และการทำงานของยีน และโปรตีนโดยดูจากโมทีฟ และโดเมน

Navigating internet for genomic sequences, genes and proteins. The genBank sequence database information retrieval from biological databases. The NCBI data definition similarity searching and sequence alignment with BLAST and FASTA programs, multiple sequence alignment and predictive methods for gene identification of promoters/regulatory elements and motifs, protein databases predictive methods using protein sequences, motifs, and domains. Multiple protein sequence alignment.

**BIOL408      นิติชีววิทยา      3(2-2-5)**

### **Forensic Biology**

การนำหลักการทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิด ประโยชน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยหลักการ การ เปลี่ยนแปลง และการเสื่อมสภาพของร่างกายหลังการเสียชีวิต การตรวจพยานวัตถุที่ได้จากของเหลว เนื้อเยื่อ และส่วนต่างๆของ มนุษย์ การตรวจบาดแผล การตรวจสารพันธุกรรม การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ โปรติสต์ พืช และสัตว์ ในการสืบสวนสอบสวน

The application of the science of biology in legal investigations; criteria of death, changes after death, the stages of decomposition and skeletonization; human fluids and tissues, wounds, roles of microorganisms, protists, plants, and animals in forensic investigations.

**BIOL409      ชีววิทยาปัญญาประดิษฐ์และโค้ดดิ้ง      3(2-2-5)**

### **Artificial intelligence in Biology and Coding**

ความหมายของปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่องมือ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การแปลภาษาด้วยคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์กับทางชีววิทยา

Description of artificial intelligence machine learning, introduction of computer programming, computer translation and application of artificial intelligence of biology.

**BIOL503      สาขาวิทยาศาสตร์      3(2-2-5)**

**Phycology**

โครงสร้าง สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต อนุกรมวิธาน การเพาะเลี้ยงและการเก็บรักษา  
บทบาททางนิเวศวิทยา วิวัฒนาการ สาขาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การแยกสายพันธุ์บริสุทธิ์  
การศึกษานอกสถานที่

Structure, physiology, life cycle, taxonomy, culturing and preservation, ecology, evolution, algae are important economically, pure strain. Field trip required.

**BIOL504      วิทยาภูมิคุ้มกัน      3(2-2-5)**

**Immunology**

ความรู้พื้นฐานของวิทยาภูมิคุ้มกัน ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด การตอบสนองทาง  
ภูมิคุ้มกันโดยการสร้างแอนติบอดีและโดยอาศัยเซลล์ เซลล์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน ปฏิกริยา  
ระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี ภาวะผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การเกิดภูมิแพ้ และภูมิคุ้มกัน  
ต่อการติดเชื้อ

Basic principles of immunology, innate immunity, antibody mediated and cell-mediated immune responses, cells involved in immune system, antigen-antibody interaction, immunological disorders, hypersensitivity and immunity to infections.

**BIOL505      จุลชีววิทยาทางอาหาร      3(2-2-5)**

**Food Microbiology**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL501 จุลชีววิทยา และ

**BIOL502 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา**

จุลินทรีย์กับอาหาร จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย เชื้อโรคและสารพิษจาก  
จุลินทรีย์ในอาหาร องค์ประกอบของอาหารที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์และลักษณะการเน่า  
เสีย การเน่าเสียของอาหารประเภทต่าง ๆ การสุ่มตัวอย่าง วิธีการตรวจหาจุลินทรีย์ในอาหาร  
น้ำนม ผลิตภัณฑ์นม มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา วิธีป้องกันและกำจัด จุลินทรีย์ในอาหาร  
การถนอมอาหารทางจุลชีววิทยา วิธีป้องกันและกำจัดจุลินทรีย์ในอาหาร การถนอมอาหาร  
การศึกษภาคสนาม

Microbial food, Microorganisms cause spoilage, Pathogens and toxins from microorganisms in food, composition of foods that affect microbial growth and spoilage characteristics, Spoilage of various food samples, how to detect microorganisms in food, milk products, milk, food standards in microbiology, how

to prevent and eliminate microorganisms in food Microbiological preservation, how to prevent and eliminate microorganisms in food preservation, and field study.

**BIOL506 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-2-5)**  
**Industrial Microbiology**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL501 จุลชีววิทยา และ  
BIOL502 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือกและการเก็บรักษา สายพันธุ์ กระบวนการหมัก(fermentation processes) กระบวนการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภทต่าง ๆ ที่ใช้จุลินทรีย์ การศึกษานอกสถานที่ เยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

Important microorganisms in industry, principles of selection and preservation strains in fermentation processes, industrial processes that use different microorganisms, and field trip visit the industry.

**BIOL507 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก 3(2-2-5)**  
**Biology and Technology of Microalgae**

สัณฐานวิทยาของสาหร่ายขนาดเล็ก การจัดจำแนกด้วยเทคนิคดั้งเดิมและเทคนิคทางโมเลกุล ถิ่นอาศัย ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของสาหร่าย การเพาะเลี้ยงสาหร่ายในเชิงพาณิชย์ การศึกษานอกสถานที่

Morphology of microalgae, classification and identification of microalgae by conventional and molecular techniques, habitat, factors influencing growth and nutrition of microalgae, commercial cultivation of microalgae. Field trip required.

**BIOL508 ราวิทยา 3(2-2-5)**  
**Mycology**

วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL501 จุลชีววิทยา และ  
BIOL502 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

รูปร่าง สรีรวิทยา การเจริญ วงจรชีวิต การจัดหมวดหมู่ ความสัมพันธ์ของรากับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ วัฏนาการ ความสำคัญทางเศรษฐกิจและการประยุกต์ใช้

Morphology, physiology, growth, life cycle, classification of fungi, relationships with other organisms, evolution, economic significance and application.

รายวิชา สำหรับสาขาวิชาอื่น ที่ไม่ใช่สาขาวิชาชีววิทยา (วท.บ.ชีววิทยา)

- BIOL101**      **ชีววิทยาเบื้องต้น**      **3(3-0-6)**  
**Introduction to Biology**  
สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต พันธุศาสตร์ พลังงานและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม  
Chemical components in living organisms, cell and tissue, reproduction and growth, energy and genetic process involved, life and environment.
- BIOL102**      **ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น**      **1(0-2-1)**  
**Introduction to Biology Laboratory**  
การทดลองต่าง ๆ ทางชีววิทยาเพื่อเสริมประกอบความรู้ในวิชาชีววิทยาเบื้องต้น  
The experimentation in Introduction to Biology.
- BIOL116**      **ชีววิทยาสำหรับการแพทย์แผนไทย**      **2(2-0-4)**  
**Biology for Thai Traditional Medicine**  
ชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต แนวคิดทางวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน การเจริญเติบโตที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม โครงสร้าง องค์ประกอบและหน้าที่ของเซลล์ การจัดระเบียบเนื้อเยื่อและอวัยวะ กลไกควบคุมการทำงานของร่างกายมนุษย์ พันธุศาสตร์และการถ่ายทอดลักษณะและโรคทางพันธุกรรม  
Biology of life, concept of evolution and phylogeny, growth corresponding to environment, structure, composition and function of cells, tissue and organ organization; mechanisms to control the function in human body, genetic and inheritance of genetic diseases.
- BIOL401**      **พันธุศาสตร์เบื้องต้น**      **3(2-2-5)**  
**Introduction to Genetics**  
วิชาบังคับก่อน: ต้องเรียนรายวิชา BIOL101 ชีววิทยาเบื้องต้น และ  
**BIOL102 ปฏิบัติการชีววิทยาเบื้องต้น**  
ประวัติของวิชาพันธุศาสตร์ การแบ่งเซลล์และการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การถ่ายทอดพันธุกรรมตามกฎของเมนเดลและนอกเหนือกฎของเมนเดล สารพันธุกรรม การแสดงออกของจีน การควบคุมการทำงานของจีน ความน่าจะเป็นที่ใช้ในพันธุศาสตร์ การกลายพันธุ์ระดับจีนและโครโมโซมโครโมโซม มัลติเพิลอัลลีล การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยจีนที่อยู่นอกนิวเคลียส การถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณ การกำหนดเพศและการถ่ายทอดลักษณะ

พันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศ พันธุวิศวกรรมเบื้องต้น ความรู้ทางพันธุศาสตร์ที่ค้นพบใหม่ๆ และการปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับพันธุศาสตร์

History of genetics, cell division and gametogenesis, Mendelian and non-Mendelian genetics, genetic material, gene action, gene regulation, probability in genetics, gene mutation and chromosome aberration, multiple alleles, cytoplasmic inheritance and maternal effect, quantitative inheritance, sex determination and sex-linked gene inheritance, elementary genetic engineering, current topics in genetics and laboratory of genetics.

**BIOL509 จุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์ 3(3-0-6)**

**Microbiology for Home Economics**

ความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหารและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหาร การควบคุมจุลินทรีย์ หลักการทั่วไปที่ทำให้อาหารเน่าเสีย การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ความเย็น การทำแห้ง รังสี การใช้วัตถุเจือปนอาหาร และการหมักจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและสารพิษในอาหาร และการสุขาภิบาล

Basic knowledge of microbiology, microorganism in foods and factors affecting the growth of microorganisms, microbial control, food spoilage, foods preservation by thermal processing, freezing, drying, radiation, food additive and fermentation, pathogens and toxic from microorganisms in foods and sanitation.

**BIOL510 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับคหกรรมศาสตร์ 1(0-2-1)**

**Microbiology for Home Economics Laboratory**

อุปกรณ์พื้นฐานทางจุลชีววิทยา การย้อมสี อาหารเลี้ยงเชื้อ เทคนิคการแยกเชื้อบริสุทธิ์ การนับจำนวนจุลินทรีย์ในอาหาร การตรวจสอบราและยีสต์ในอาหาร ผลของอุณหภูมิ แรงดันออสโมติก สารเคมีต่อจุลินทรีย์ การทำแห้ง การหมักเพื่อผลิตเอทานอล เทคนิคการตรวจสอบจุลินทรีย์บนพื้นผิว

Basic microbiology equipment, staining, microbial culture, techniques for separating pure cultures, microbial count in foods, detection of mold and yeast in food. Effect of thermal processing, osmotic pressure and chemical agents on microbial growth. Drying, fermentation to produce ethanol, swab technique.

|  |            |
|--|------------|
| 2.4) ประสบการณ์ภาคสนาม   | 7 หน่วยกิต |
| <b>BIOL801</b> การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพชีววิทยา<br>Preparation for work experience in Biology<br>ศึกษากระบวนการเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านชีววิทยา<br>Study the process of the preparation for work experience in Biology.  | 1(0-2-1)   |
| <b>BIOL802</b> การฝึกประสบการณ์วิชาชีพชีววิทยา<br>Work Experiences in Biology<br>จัดให้นักศึกษาได้มีการเตรียมฝึกและฝึกประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 560 ชั่วโมง ในสถานประกอบการที่เป็นของเอกชนหรือหน่วยงานของรัฐที่เหมาะสมเพื่อให้ได้รับความรู้และประสบการณ์ในวิชาชีพทางด้านชีววิทยา<br>Provide students with prepare training and practical experience not less than 560 hours in the establishment of a private or government involving chemistry to get appropriate knowledge and experience in biology.  | 6(560)     |
| <b>BIOL803</b> การเตรียมสหกิจศึกษา<br>Pre – Cooperative Education<br>การปฏิบัติการเตรียมความพร้อมก่อนออกปฏิบัติงานในสถานประกอบการโดยให้ม้องค์ความรู้ เรื่องหลักการแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการขั้นตอนของสหกิจศึกษาระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับสหกิจศึกษา การพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานเทคนิคการเขียนจดหมายในการสมัครงาน การสอบสัมภาษณ์ บุคลิกภาพและการเลือกสถานประกอบการ ตลอดจนคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การเสริมสร้างทักษะและจริยธรรมในวิชาชีพเฉพาะสาขาวิชา ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสากล มาตรฐานความปลอดภัย และอาชีวอนามัยในสถานประกอบการ การเขียนรายงานทางวิชาการและการนำเสนอผลงาน<br>Preparation for professional practice in an organization or a workplace emphasizing knowledge about the concept, process and steps, and relevant rules and regulations of cooperative education; Development of basic knowledge and skills about job application letter writing techniques, job interview, personality development, workplace selection, and other qualifications needed for working; Promotion of professional skills and ethics in a specific area, knowledge about international standard of security and professional health care in a workplace, academic report writing and presentation skills. | 1(0-2-1)   |

BIOL804 สหกิจศึกษา

6(560)

### Coopreative Education

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานวิชาการ และนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อทำการประเมินผล โดยการประเมินต้องดำเนินการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา และพนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ และประเมินจากรายงานวิชาการ

Students are required to perform fulltime academic and professional practice just as an employee at an organization or a workplace, decided by the certain program, for one semester. After finishing their working practice, they are to submit the academic report of their working and do presentation to the teachers in the program for evaluation. The evaluation is done by the cooperative advisers and the supervisor in the workplace and is also based on the academic report.