


# หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
# สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
# เพื่อความยั่งยืน
# หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 10 / 2569
เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2569

# แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
# เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
# การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
# สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
# หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569
# มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**********

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เมื่อวันที่ 27 กันยายน 2565 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2564
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในการประชุม ครั้งที่ 10/2569 เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2569
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2569 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

หลักสูตรได้ปรับปรุง โดยพิจารณาจากผลการวิจัยสถาบันและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และบริบทของภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ผลการวิจัยสถาบันสะท้อนเป้าหมายการพัฒนาที่สร้างความยั่งยืน โดยมีการพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่กับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนากำลังคนตั้งแต่ในภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และภาครัฐ ตลอดจนประชาชนทั่วไปให้มีความรู้ความสามารถและมีทักษะในการพัฒนาและยกระดับผลผลิตทางการเกษตรเพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีความยั่งยืน ถือเป็นก้าวที่สำคัญในการช่วยผลักดันการพัฒนาประเทศและลดภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาหลักสูตรให้นิสิตที่มีฐานวิทยาศาสตร์สุขภาพ ชีววิทยา และ สิ่งแวดล้อม มาต่อยอดองค์ความรู้ไปสู่การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติบนแนวคิดเพื่อสิ่งแวดล้อมยั่งยืน หรือบนพื้นฐาน Sustainable Development Goals (SDGs) โดยที่นิสิตสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยการเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความรู้ด้านเศรษฐกิจ BCG (Bio Economy, Circular Economy and Green Economy) นอกจากนี้ยังได้พัฒนาทักษะและคุณลักษณะเฉพาะบุคคลให้พร้อมสำหรับโลกยุคใหม่ในบริบทสากลตลอดจนการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 ปรับปรุงชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา ดังนี้

ชื่อหลักสูตรจาก หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
Master of Science Program in Natural Product Science and Technology

เป็น หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อความยั่งยืน
Master of Science Program in Natural Product Science and Technology for Sustainability

ชื่อปริญญาจาก วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ)
วท.ม. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ)
Master of Science (Natural Product Science and Technology)
M.S. (Natural Product Science and Technology)

เป็น วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน)
วท.ม. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน)
Master of Science (Natural Product Science and Technology for Sustainability)
M.S. (Natural Product Science and Technology for Sustainability)

5.2 ปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

แผน 1 แบบ ก 2

- เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเอก จากเดิม ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต เป็น ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
- ลดจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกบังคับ จากเดิม 10 หน่วยกิต เป็น 4 หน่วยกิต
- เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกเลือก จากเดิม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต เป็น ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

5.3 เพิ่มแผน 2

5.4 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 7 วิชา ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 03688554 | ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688561 | เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ | 3(3-0-6) |
| 03688562 | เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ | 3(3-0-6) |
| 03688571 | เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688572 | เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688591 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1(1-0-2) |
| 03688595 | การศึกษาค้นคว้าอิสระ | 3 |

5.5 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 6 วิชา ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 03688542 | ชีวสารสนเทศเพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688551 | การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688552 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ | 3(3-0-6) |

| | | |
|---|---|---|
| 03688596 | เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1-3 |
| 03688598 | ปัญหาพิเศษ | 1-3 |
| 03688599 | วิทยานิพนธ์ | 1-12 |

5.6 ปิดรายวิชา จำนวน 3 วิชา ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 03688523 | วิถีชีวสังเคราะห์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688524 | การพิสูจน์โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688525 | การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |

5.7 เปลี่ยนเฉพาะรหัสวิชา จำนวน 4 วิชา ดังนี้

| รหัสเดิม | รหัสใหม่ | ชื่อวิชา | หน่วยกิต |
|---|---|---|---|
| 03688511 | 03688512 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช | 3(3-0-6) |
| 03688512 | 03688513 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ | 3(3-0-6) |
| 03688521 | 03688511 | เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688522 | 03688521 | เทคนิคการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 4(3-3-8) |

## 5.8 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| แผน ก แบบ ก2<br>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต | | | แผน 1 แบบ ก 2<br>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต | | | - ปรับชื่อแผนตามเกณฑ์ฯ ใหม่ |
| **ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า** | | **18 หน่วยกิต** | **ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า** | | **24 หน่วยกิต** | - เพิ่มหน่วยกิต |
| **- สัมมนา** | | **2 หน่วยกิต** | **- สัมมนา** | | **2 หน่วยกิต** | |
| 03688597 | สัมมนา | 1,1 | 03688597 | สัมมนา | 1,1 | |
| **- วิชาเอกบังคับ** | | **10 หน่วยกิต** | **- วิชาเอกบังคับ** | | **4 หน่วยกิต** | - ลดหน่วยกิต |
| 03688521 | เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | 03688511 | เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - เปลี่ยนรหัสวิชา |
| 03688522 | เทคนิคการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 4(3-3-8) | | | | - ย้ายไปเป็นวิชาเอกเลือกและเปลี่ยนรหัสวิชา 03688521 |
| 03688531 | ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(2-3-6) | | | | - ย้ายไปเป็นวิชาเอกเลือก |
| | | | 03688591 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1(1-0-2) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| **- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**<br>โดยเลือกรายวิชาดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต กรณีเรียนรายวิชาวิทยานิพนธ์น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาในหลักสูตรเพิ่ม เพื่อให้หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต | | | **- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต** | | | - เพิ่มหน่วยกิต<br>- ยกเลิกเงื่อนไข |
| 03688511 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช | 3(3-0-6) | 03688512 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช | 3(3-0-6) | - เปลี่ยนรหัสวิชา |
| 03688512 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ | 3(3-0-6) | 03688513 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ | 3(3-0-6) | - เปลี่ยนรหัสวิชา |
| | | | 03688521 | เทคนิคการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 4(3-3-8) | - ย้ายมาจากวิชาเอกบังคับและเปลี่ยนรหัสวิชาจาก 03688522 |
| 03688523 | วิถีชีวสังเคราะห์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | | | | - ปิดรายวิชา |
| 03688524 | การพิสูจน์โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | | | | - ปิดรายวิชา |
| 03688525 | การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | | | | - ปิดรายวิชา |
| | | | 03688531 | ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(2-3-6) | - ย้ายมาจากวิชาเอกบังคับ |
| 03688532 | พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | 03688532 | พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | |
| 03688541 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ | 3(2-3-6) | 03688541 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ | 3(2-3-6) | |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 03688542 | ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(2-3-6) | 03688542 | ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(2-3-6) | - ปรับปรุงรายวิชา |
| 03688551 | การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | 03688551 | การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - ปรับปรุงรายวิชา |
| 03688552 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ | 3(3-0-6) | 03688552 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ | 3(3-0-6) | - ปรับปรุงรายวิชา |
| 03688553 | ผลิตภัณฑ์โปรตีน | 3(3-0-6) | 03688553 | ผลิตภัณฑ์โปรตีน | 3(3-0-6) | |
| | | | 03688554 | ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | | | 03688561 | เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | | | 03688562 | เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพมนุษย์ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | | | 03688571 | เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | | | 03688572 | เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| 03688596 | เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1-3 | 03688596 | เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1-3 | - ปรับปรุงรายวิชา |
| 03688598 | ปัญหาพิเศษ | 1-3 | 03688598 | ปัญหาพิเศษ | 1-3 | - ปรับปรุงรายวิชา |
| ข.วิทยานิพนธ์ | | ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต | ข.วิทยานิพนธ์ | | ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต | - ลดหน่วยกิต |
| 03688599 | วิทยานิพนธ์ | 1-18 | 03688599 | วิทยานิพนธ์ | 1-12 | - ปรับปรุงรายวิชา |
| | | | แผน 2 | | | เพิ่มแผนการศึกษา |
| | | | จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร | | ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต | |
| | | | ก. วิชาเอก | | ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต | |
| | | | - สัมมนา | | 2 หน่วยกิต | |
| | | | 03688597 | สัมมนา | 1,1 | |
| | | | - วิชาเอกบังคับ | | 4 หน่วยกิต | |
| | | | 03688511 | เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ | 3(3-0-6) | - เปลี่ยนรหัสวิชา |
| | | | 03688591 | ธรรมชาติ ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1(1-0-2) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | | | - วิชาเอกเลือก | | ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต | |
| | | | 03688512 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช | 3(3-0-6) | - เปลี่ยนรหัสวิชา |
| | | | 03688513 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ | 3(3-0-6) | - เปลี่ยนรหัสวิชา |
| | | | 03688521 | เทคนิคการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 4(3-3-8) | - เปลี่ยนรหัสวิชา |
| | | | 03688531 | ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(2-3-6) | |

| หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|---|---|
| | 03688532 | พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | |
| | 03688541 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ | 3(2-3-6) | |
| | 03688542 | ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(2-3-6) | - ปรับปรุงรายวิชา |
| | 03688551 | การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - ปรับปรุงรายวิชา |
| | 03688552 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ | 3(3-0-6) | - ปรับปรุงรายวิชา |
| | 03688553 | ผลิตภัณฑ์โปรตีน | 3(3-0-6) | |
| | 03688554 | ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | 03688561 | เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | 03688562 | เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพมนุษย์ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | 03688571 | เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | 03688572 | เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) | - เปิดรายวิชาใหม่ |
| | 03688596 | เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1-3 | - ปรับปรุงรายวิชา |
| | 03688598 | ปัญหาพิเศษ | 1-3 | - ปรับปรุงรายวิชา |
| | **ข. การศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต** | | | |
| | 03688595 | การศึกษาค้นคว้าอิสระ | 3,3 | - เปิดรายวิชาใหม่ |

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปรากฏดังนี้

**แผน 1 แบบ ก 2**

| หมวดวิชา | เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษาฯ พ.ศ. 2565 | โครงสร้างเดิม | โครงสร้างใหม่ |
|---|---|---|---|
| 1. วิชาเอก | ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต | ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต | ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต |
| - สัมมนา | | 2 หน่วยกิต | 2 หน่วยกิต |
| - วิชาเอกบังคับ | | 10 หน่วยกิต | 4 หน่วยกิต |
| - วิชาเอกเลือก | | ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต | ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต |
| 2. วิทยานิพนธ์ | ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต | ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต | ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต |
| **หน่วยกิตรวม** | **ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต** | **ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต** | **ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต** |

แผน 2

| หมวดวิชา | เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษาฯ พ.ศ. 2565 | โครงสร้างเดิม | โครงสร้างใหม่ |
|---|---|---|---|
| 1) วิชาเอก | | | ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต |
| - สัมมนา | | | 2 หน่วยกิต |
| - วิชาเอกบังคับ | | | 4 หน่วยกิต |
| - วิชาเอกเลือก | | | ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต |
| 2) การศึกษาค้นคว้าอิสระ | ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และไม่เกิน 6 หน่วยกิต | | 6 หน่วยกิต |
| **หน่วยกิตรวม** | **ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต** | | **ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต** |

7. รายละเอียดหลักสูตร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 10 / 2569
เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2569

# รายละเอียดของหลักสูตร
## หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
## สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
## หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569
## ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
**ภาควิชา/คณะ/วิทยาเขต** ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา

**1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร**

**1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร**

**รหัสหลักสูตร** 25590021100864

**ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน

ภาษาอังกฤษ Master of Science Program in Natural Product Science and Technology for Sustainability

**1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน)

ชื่อย่อ วท.ม. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน)

ชื่อเต็ม Master of Science (Natural Product Science and Technology for Sustainability)

ชื่อย่อ M.S. (Natural Product Science and Technology for Sustainability)

**1.3 วิชาเอก** (ถ้ามี)

ไม่มี

**1.4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

แผน 1 แบบ ก 2 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

แผน 2 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

**1.5 รูปแบบของหลักสูตร**

| | |
|---|---|
| **1.5.1 รูปแบบ** | หลักสูตรระดับปริญญาโท |
| **1.5.2 ภาษาที่ใช้** | ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) |
| **1.5.3 การรับเข้าศึกษา** | รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ |
| **1.5.4 ความร่วมมือกับสถาบันร่วมผลิต** | เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน |
| **1.5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา** | ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว |

**1.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

<u>สถานภาพหลักสูตร</u>

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดการเปิดภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2569
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- เริ่มใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2559
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2564

<u>การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร</u>

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 10/2569 เมื่อวันที่ 29 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 10/2569 เมื่อวันที่ 26 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2569

**1.7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน**

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

**1.8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา**

1) นักวิจัยและนักวิชาการ
2) นักพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทั้งภาครัฐและเอกชน
3) ผู้จัดการและหัวหน้างานฝ่ายวิจัยและพัฒนาทั้งภาครัฐและเอกชน
4) ผู้ประกอบการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
5) นักบริหารโครงการวิจัย

**2. ปรัชญา วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร**

**2.1 ปรัชญาของหลักสูตร**

แผน 1 แบบ ก 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเพิ่มมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน และยึดมั่นในจรรยาบรรณ

แผน 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติไปแก้ปัญหาเชิงวิชาการหรือเชิงอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดความยั่งยืนได้

**2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร**

**แผน 1 แบบ ก 2**

2.2.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

2.2.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถออกแบบและดำเนินงานวิจัยได้อย่างเป็นระบบ

2.2.3 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม หรือต่อยอดผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ได้

2.2.4 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสาร และทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.2.5 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่ยึดมั่นในจรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

**แผน 2**

2.2.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

2.2.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถออกแบบและวางแผนแก้ปัญหาทางผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ

2.2.3 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาเชิงวิชาการหรืออุตสาหกรรมได้

2.2.4 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.5 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่ยึดมั่นในจรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

**2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร**

**แนวคิดการออกแบบหลักสูตร แผน 1 แบบ ก 2**

การพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่กับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความยั่งยืน ภายใต้ศักยภาพด้านความหลากหลายทางชีวภาพและวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีตลอดทั้งปี การเพิ่มมูลค่าผลผลิตจึงต้องอาศัยองค์ความรู้เชิงลึกทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ เศรษฐศาสตร์ และเทคโนโลยีสมัยใหม่

แผนวิทยานิพนธ์ (Thesis) มุ่งพัฒนานักวิจัยที่สามารถศึกษาและอธิบายกลไกระดับเซลล์และโมเลกุลของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีผลต่อสุขภาพมนุษย์ เชื่อมโยงกับระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยของวัตถุดิบ พร้อมทั้งใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลชีวภาพ การคัดกรองสารสำคัญ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ควบคู่กันนั้น ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการและผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในระยะยาว ดังนั้นแนวคิดของแผนนี้คือการสร้างองค์ความรู้ใหม่แบบบูรณาการ เพื่อยกระดับวิชาการและนวัตกรรมของประเทศ

**แนวคิดการออกแบบหลักสูตร แผน 2**

การยกระดับผลิตผลทางการเกษตรและพืชสมุนไพรของไทยให้แข่งขันได้ในตลาดสุขภาพ จำเป็นต้องเชื่อมโยงความรู้ด้านสุขภาพ การผลิต เศรษฐศาสตร์ และเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเป็นระบบ ดังนั้นแผนการศึกษาที่

เน้นการศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent study) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เชิงสุขภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ใช้หลักเกษตรอินทรีย์ในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลตลาดหรือข้อมูลชีวภาพเบื้องต้น และประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมถึงการประกอบธุรกิจที่คำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม แนวคิดของแผนนี้จึงเน้น การนำองค์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาอุตสาหกรรมจริง เพื่อเพิ่มมูลค่า เพิ่มรายได้ และสนับสนุนการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

**2.3.1 สถานการณ์ภายนอกหรือความต้องการกำลังคนของประเทศหรือนานาชาติ**

**แผน 1 แบบ ก 2**

ประเทศไทยมีศักยภาพด้านความหลากหลายทางชีวภาพและวัตถุดิบเกษตรจำนวนมาก ขณะที่ตลาดผลิตภัณฑ์สมุนไพร สารสกัด และผลิตภัณฑ์สุขภาพมีการขยายตัวในระดับโลก ความต้องการกำลังคนจึงมุ่งสู่ “นักวิจัยขั้นสูง” ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อรองรับการแข่งขันเชิงคุณภาพและมาตรฐานสากล โดยให้ความสำคัญกับหลักฐานเชิงประจักษ์ด้านความปลอดภัยและประสิทธิผลระดับเซลล์และโมเลกุล งานวิจัยที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลชีวภาพขนาดใหญ่ และการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ(Bioeconomy) ตลอดจนเป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ดังนั้น ประเทศไทยจึงต้องการกำลังคนที่สามารถวิจัยเชิงลึก บูรณาการวิทยาศาสตร์สุขภาพ เกษตรอินทรีย์ เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม และ AI เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เผยแพร่ในระดับชาติหรือนานาชาติ พัฒนาเทคโนโลยีหรือทรัพย์สินทางปัญญา และยกระดับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของไทยในระยะยาว

การพัฒนากำลังคนดังกล่าวสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งมุ่งยกระดับประเทศด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม พัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายและเศรษฐกิจชีวภาพ รวมทั้งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่าและการลดการปลดปล่อยคาร์บอน

นอกจากนี้ ยังเชื่อมโยงกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570) โดยเฉพาะหมุดหมายที่ 1 ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง หมุดหมายที่ 5 ไทยเป็นประตูการค้าการลงทุนและโลจิสติกส์ที่สำคัญของภูมิภาค และหมุดหมายที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ ซึ่งล้วนมุ่งยกระดับงานวิจัยและนวัตกรรมจากทรัพยากรชีวภาพสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม

ในด้านการอุดมศึกษา เนื้อหาดังกล่าวสอดคล้องกับแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564–2570 ที่มุ่งผลิตนักวิจัยและนวัตกรสมรรถนะสูง ส่งเสริมการบูรณาการองค์ความรู้สหวิทยาการ และสนับสนุนให้สถาบันอุดมศึกษาพัฒนาหลักสูตรที่สามารถสร้างองค์ความรู้ ถ่ายทอดเทคโนโลยี และพัฒนาทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประเทศและการแข่งขันในระดับนานาชาติ

**แผน 2**

ในบริบทการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจที่เติบโตควบคู่กับความยั่งยืน ประเทศต้องการกำลังคนที่สามารถนำองค์ความรู้ไปใช้พัฒนาโครงการ ธุรกิจ และผลิตภัณฑ์สุขภาพจากทรัพยากรท้องถิ่นได้อย่างเป็นรูปธรรม ปัจจุบันตลาดทั้งในและต่างประเทศมีแนวโน้มเติบโตสูงในกลุ่มผลิตภัณฑ์สมุนไพร อาหารเสริม และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ ประกอบกับข้อกำหนดด้านมาตรฐาน คุณภาพ ความปลอดภัย และความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดขึ้น ประเทศจึงต้องการกำลังคนที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสุขภาพเพื่อสนับสนุนข้อมูล

ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ควบคุมคุณภาพวัตถุดิบตามแนวทางเกษตรอินทรีย์ ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลและ AI เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ และประเมินความยั่งยืนของธุรกิจ

ดังนั้น กำลังคนกลุ่มนี้จะมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร สร้างรายได้แก่ชุมชนและภาคอุตสาหกรรม และสนับสนุนการเติบโตของ GDP ภายใต้กรอบเศรษฐกิจชีวภาพและการพัฒนาที่ยั่งยืน

ความต้องการกำลังคนในลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งมุ่งยกระดับผู้ประกอบการ วิสาหกิจชุมชน และอุตสาหกรรมฐานชีวภาพ รวมถึงยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม ที่มุ่งกระจายรายได้และสร้างความเข้มแข็งแก่เศรษฐกิจฐานรากผ่านการเพิ่มมูลค่าทรัพยากรท้องถิ่น

ในส่วนของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570) เนื้อหานี้เชื่อมโยงกับหมุดหมายที่ 1 ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง หมุดหมายที่ 7 ไทยมี SMEs และวิสาหกิจชุมชนที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูง และแข่งขันได้ และหมุดหมายที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ โดยเน้นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรและทรัพยากรชีวภาพผ่านผลิตภัณฑ์สมุนไพร อาหารเสริม และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ ควบคู่กับการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ขณะเดียวกัน ยังสอดคล้องกับแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564–2570 ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนากำลังคนที่มีทักษะเชิงปฏิบัติ สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อนำไปสู่การสร้างผู้ประกอบการใหม่ การพัฒนานวัตกรรมในระดับชุมชนและอุตสาหกรรม และการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต

### 2.3.2 การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวัง

การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา การวิจัย และการใช้บัณฑิต เพื่อให้หลักสูตรสามารถตอบสนองต่อความต้องการของภาควิชาการ ภาคอุตสาหกรรม และสังคม โดยหลักสูตรได้กำหนดแผนการศึกษา 2 แผน ได้แก่ แผน 1 แบบ ก 2 และ แผน 2 ซึ่งมีการพิจารณาผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและความคาดหวังที่แตกต่างกันตามลักษณะของผลลัพธ์การเรียนรู้ของแต่ละแผน

**1. แผน 1 แบบ ก 2**

แผนการศึกษาแบบวิทยานิพนธ์มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เป็นนักวิจัยหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา

**ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ**

**ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอก (External Stakeholders)**

- หน่วยงานระดับชาติ ได้แก่ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และสถาบันน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน
- ผู้ทรงคุณวุฒิ และ ผู้เชี่ยวชาญในสายงานที่เกี่ยวข้อง
- ผู้ประกอบการในกลุ่มสายงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เกษตร อาหาร และ สุขภาพ

- นิสิตเก่า และ กลุ่มที่สนใจเข้าศึกษา

**ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายใน (Internal Stakeholders)**

- นิสิตปัจจุบัน
- อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

**วิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวัง**

- การประชุมและการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ และคณาจารย์ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร
- การสำรวจความคิดเห็นของบัณฑิต ศิษย์เก่า และศิษย์ปัจจุบัน นำมาวิเคราะห์ข้อมูล
- การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม
- การศึกษาข้อมูลจากเอกสารนโยบายแผนยุทธศาสตร์และการพาณิชย์

ข้อมูลดังกล่าวถูกนำมาประกอบการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และการออกแบบรายวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการวิจัยขั้นสูง การคิดวิเคราะห์เชิงลึก และการสร้างองค์ความรู้ใหม่

**2. แผน 2**

แผนการศึกษาแบบวิชาชีพมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในการพัฒนานวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่สามารถนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจได้

**ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ**

**ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอก (External Stakeholders)**

- หน่วยงานระดับชาติ ได้แก่ กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และสถาบันสถาบันน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน
- ผู้ทรงคุณวุฒิ และ ผู้เชี่ยวชาญในสายงานที่เกี่ยวข้อง
- ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมในกลุ่มสายงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกษตร อาหาร และสุขภาพ
- นิสิตเก่า และ กลุ่มที่สนใจเข้าศึกษา

**ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายใน (Internal Stakeholders)**

- ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นิสิตปัจจุบัน
- อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

**วิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวัง**

- การประชุมและการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ และคณาจารย์ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร
- การสำรวจความคิดเห็นของบัณฑิต ศิษย์เก่า และศิษย์ปัจจุบัน นำมาวิเคราะห์ข้อมูล
- การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม
- การศึกษาข้อมูลจากเอกสารนโยบายแผนยุทธศาสตร์และการพาณิชย์

ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาใช้ในการกำหนดรายวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนานวัตกรรม การบริหารจัดการ การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม

### 2.3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต

การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา การวิจัย และการใช้บัณฑิต เพื่อให้การผลิตบัณฑิตสอดคล้องกับบริบทของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และความต้องการของสังคมและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

กระบวนการวิเคราะห์ดังกล่าวครอบคลุมการรวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายภาคส่วน ได้แก่ หน่วยงานระดับชาติ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ประกอบการ นิสิตเก่า กลุ่มผู้ที่สนใจเข้าศึกษา มหาวิทยาลัย นิสิตปัจจุบัน และ อาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การประชุมหารือ การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ การสำรวจความคิดเห็นโดยใช้แบบสอบถาม และการวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการกำลังคนและทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้นำมาประกอบการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) รวมถึงการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับลักษณะการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในแต่ละแผนการศึกษา

หลักสูตรได้กำหนดแผนการศึกษา 2 แผน ได้แก่

**แผน 1 แบบ ก 2 (วิทยานิพนธ์)** ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัย การสร้างองค์ความรู้ใหม่และการพัฒนานวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และ

**แผน 2 (วิชาชีพ)** ซึ่งมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ไปใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการ หรือธุรกิจที่สามารถนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมและภาคการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา | ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ | ความต้องการ/ความคาดหวัง และข้อกำหนด | สรุปสมรรถนะและข้อกำหนดที่สำคัญ |
|---|---|---|---|
| ความรู้ | 1. หน่วยงานระดับชาติ<br>2. ผู้ทรงคุณวุฒิ<br>3. ผู้ประกอบการ<br>4. นิสิตเก่า ผู้สนใจเข้าเรียน<br>5. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายใน | ต้องการบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เข้าใจกลไกและสรรพคุณของสารสำคัญจากธรรมชาติ และสามารถบูรณาการความรู้ด้านสุขภาพ ธุรกิจควบคู่สิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ | K1 ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>K2 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและพัฒนาธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา | ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ | ความต้องการ/ความคาดหวัง และข้อกำหนด | สรุปสมรรถนะและข้อกำหนดที่สำคัญ |
|---|---|---|---|
| | | | K3 ความรู้กลไกและสรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพ<br>K4 ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ |
| **ทักษะ** | 1. หน่วยงานระดับชาติ<br>2. ผู้ทรงคุณวุฒิ<br>3. ผู้ประกอบการ<br>4. นิสิตเก่า ผู้สนใจเข้าเรียน<br>5. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายใน | ต้องการบัณฑิตที่มีทักษะการวิจัยและการพัฒนานวัตกรรม สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ รวมทั้งมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การบริหารจัดการโครงการ และการสื่อสารทางวิชาการ | S1 ออกแบบและดำเนินงานวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ สร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์<br>S2 การบริหารจัดการโครงการ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ความรับผิดชอบ การตระหนักรู้ตนเอง การคิดวิพากษ์ การทำงานร่วมกับผู้อื่น การปรับตัว ความคิดแบบยืดหยุ่นและเป็นสากล<br>S3 เทคโนโลยีดิจิทัลและเอไอ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้ข้อมูลดิจิทัลเพื่อการแก้ปัญหาและตัดสินใจ การบริหารจัดการโครงการ ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสารสองภาษา |
| **จริยธรรม** | 1. หน่วยงานระดับชาติ<br>2. ผู้ทรงคุณวุฒิ<br>3. ผู้ประกอบการ<br>4. นิสิตเก่า ผู้สนใจเข้าเรียน<br>5. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายใน | ต้องการบัณฑิตที่ยึดมั่นในจรรยาบรรณทางวิชาการ มีความซื่อสัตย์ในการวิจัย เคารพทรัพย์สินทางปัญญา และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | E1 แสดงจรรยาบรรณและความซื่อสัตย์ทางวิชาการ<br>E2 แสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม |
| **ลักษณะบุคคล** | 1. หน่วยงานระดับชาติ<br>2. ผู้ทรงคุณวุฒิ<br>3. ผู้ประกอบการ<br>4. นิสิตเก่า ผู้สนใจเข้าเรียน<br>5. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายใน | ต้องการบัณฑิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติของนักวิจัยและนักนวัตกรรม สามารถนำองค์ความรู้ไปสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจ | C1 เป็นนักวิจัยและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีความคิดสร้างสรรค์ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา | ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ | ความต้องการ/ความคาดหวัง และข้อกำหนด | สรุปสมรรถนะและข้อกำหนดที่สำคัญ |
|---|---|---|---|
| | | และสังคม และตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน | C2 ตระหนักถึงความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ และสามารถสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคมจากองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีจริยธรรม<br>C3 ความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม |

**2.3.4 การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร**

ซึ่งประกอบด้วย 3 หัวข้อ ดังนี้

1) **ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร**

**แผน 1 แบบ ก 2**

PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไกสรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ

PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน

PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมกับบริบทสากล

PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**แผน 2**

PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไกสรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ

PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ

PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน

PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล

PLO5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

PLO6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 2) ตารางการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรรูปแบบรูบริก

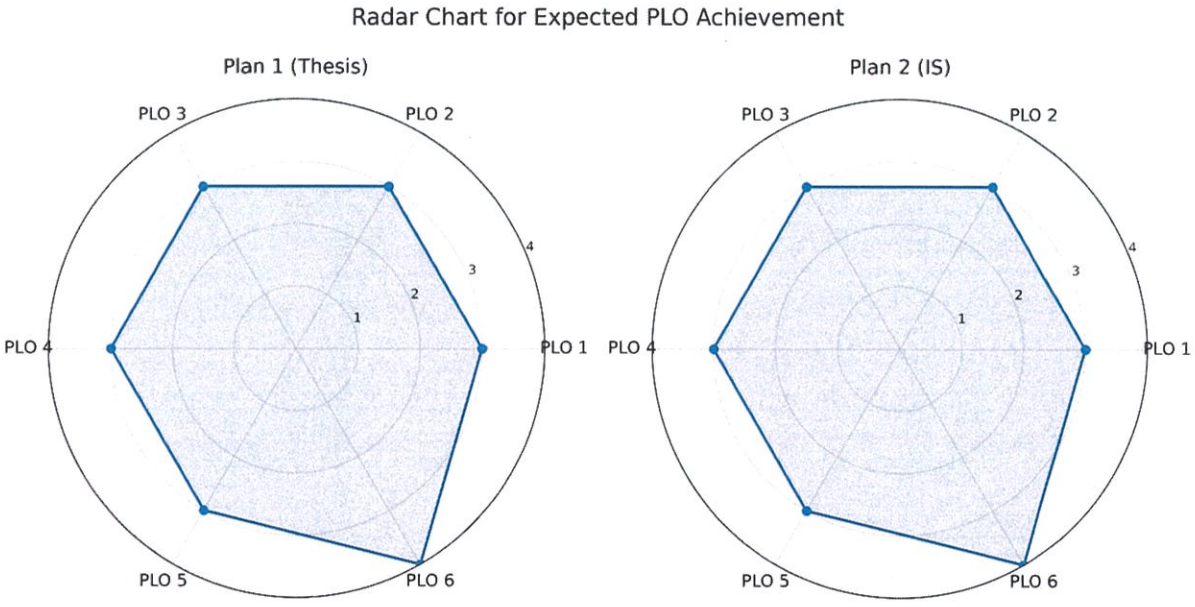
**แผน 1 แบบ ก 2**

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs | 1. พื้นฐาน (Basic) | 2. ปานกลาง (Intermediate) | 3. ขั้นสูง (Advanced) | 4. เชี่ยวชาญ (Expert) | ระดับที่คาดหวัง (Expected Level) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบาย กลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | Natural Products Knowledge | มีความรู้พื้นฐานด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | อธิบายกลไกหรือสรรพคุณได้บางส่วน | บูรณาการความรู้เพื่ออธิบายและวิเคราะห์ได้ | สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่หรือเชื่อมโยงหลายศาสตร์ได้ | 3 |
| 2. | ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | Applied Research and Development | เข้าใจขั้นตอนวิจัยพื้นฐาน | ออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลได้ | ดำเนินงานวิจัยและสรุปผลได้อย่างเป็นระบบ | พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมที่เป็นองค์ความรู้ใหม่นำไปเผยแพร่ | 3 |
| 3. | พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | Innovation and Utilization | เข้าใจแนวคิดนวัตกรรม | ประยุกต์ผลวิจัยเบื้องต้นได้ | พัฒนานวัตกรรมหรือแนวทางใช้ประโยชน์ได้ | ถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือสร้างมูลค่าเชิงเศรษฐกิจได้ | 3 |
| 4. | สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมกับบริบทสากล | Analytical and Professional Skills | คิดวิเคราะห์และใช้ข้อมูลพื้นฐาน | วิเคราะห์ปัญหาและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | ใช้ข้อมูลดิจิทัลตัดสินใจและบริหารโครงการได้ | สื่อสารและแก้ปัญหาเชิงซับซ้อนในบริบทสากลได้ | 3 |
| 5. | ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | Ethics and Sustainability | เข้าใจจริยธรรมพื้นฐาน | ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาการ | ตระหนักถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม | เป็นแบบอย่างด้านจริยธรรมวิชาการ | 3 |
| 6 | พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการ เปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | Lifelong Learning | แสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองได้เมื่อได้รับคำแนะนำ | สวงหาและเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเอง | เรียนรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง | กำหนดเป้าหมายการพัฒนาตนเองเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางาน | 4 |

แผน 2

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs | 1. พื้นฐาน (Basic) | 2. ปานกลาง (Intermediate) | 3. ขั้นสูง (Advanced) | 4. เชี่ยวชาญ (Expert) | ระดับที่คาดหวัง (Expected Level) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไกสรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | Natural Products Knowledge | มีความรู้พื้นฐานด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | อธิบายกลไกหรือสรรพคุณได้ | บูรณาการความรู้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ | เชื่อมโยงความรู้กับการพัฒนาอุตสาหกรรมได้ | 3 |
| 2. | ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ | Applied Research and Development | เข้าใจแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ | วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานได้ | พัฒนาแนวทางแก้ปัญหาหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ | นำผลไปใช้จริงในองค์กรหรือธุรกิจได้ | 3 |
| 3. | ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | Innovation and Entrepreneurship | เข้าใจแนวคิดธุรกิจ | ประยุกต์แนวคิดธุรกิจเบื้องต้น | พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือโมเดลธุรกิจได้ | สร้างมูลค่าเพิ่มหรือขยายธุรกิจได้ | 3 |
| 4. | สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมกับบริบทสากล | Analytical and Professional Skills | คิดวิเคราะห์พื้นฐาน | วิเคราะห์ปัญหาและทำงานร่วมกับทีมได้ | ใช้ข้อมูลดิจิทัลและบริหารโครงการได้ | แก้ปัญหาเชิงซับซ้อนและสื่อสารในบริบทสากลได้ | 3 |
| 5. | ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | Ethics and Sustainability | เข้าใจจริยธรรมพื้นฐาน | ปฏิบัติตามจรรยาบรรณ | ตระหนักถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม | เป็นแบบอย่างด้านจริยธรรมในองค์กร | 3 |
| 6 | พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการ เปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | Lifelong Learning | แสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองได้เมื่อได้รับคำแนะนำ | สวงหาและเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเอง | เรียนรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง | กำหนดเป้าหมายการพัฒนาตนเองเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางาน | 4 |

3) แผนภูมิเรดาร์สำหรับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Radar chart for Expected PLO Achievement)




**ภาพที่ 1** แผน 1 แบบ ก 2

**ภาพที่ 2** แผน 2

**2.3.5 องค์ประกอบเกี่ยวกับโครงงานหรืองานวิจัย ประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)**

**1) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย**

**1. คำอธิบายโดยย่อ**

นิสิตจะต้องดำเนินการวิจัยหรือโครงงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเน้นการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรม โดยอาจครอบคลุมงานวิจัยพื้นฐาน งานวิจัยประยุกต์ หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์

**2. ผลลัพธ์การเรียนรู้**

เมื่อสิ้นสุดการทำวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระนิสตจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

**2.1 วิทยานิพนธ์**

1) สังเคราะห์ข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิชาการเพื่อกำหนดปัญหาและกรอบแนวคิดการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ

2) ออกแบบและดำเนินการวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยเลือกใช้ระเบียบวิธี เครื่องมือและสถิติอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

3) พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีศักยภาพต่อการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

4) วิเคราะห์ ตีความ และสื่อสารผลการวิจัยในรูปแบบวิทยานิพนธ์และผลงานวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม

5) ดำเนินการวิจัยด้วยความซื่อสัตย์และปฏิบัติตามจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

6) แสวงหาองค์ความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงงานวิจัยของตนเองอย่างต่อเนื่อง

**2.2 การศึกษาค้นคว้าอิสระ**

1) เชื่อมโยงข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิชาการเพื่ออธิบายประเด็นเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ

2) ออกแบบและดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนด โดยเลือกใช้วิธีการและสถิติที่เหมาะสม

3) ประยุกต์ใช้แนวคิดด้านนวัตกรรมหรือธุรกิจเพื่อเสนอแนวทางพัฒนาหรือเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างยั่งยืน

4) วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารผลการศึกษาค้นคว้าโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม

5) ดำเนินการศึกษาค้นคว้าอิสระด้วยความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ยึดหลักจรรยาบรรณ และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

6) แสวงหาองค์ความรู้ใหม่และปรับปรุงผลงานการศึกษาค้นคว้าจากข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่อง

**3. ช่วงเวลา**

ตามแผนการศึกษา

**4. จำนวนหน่วยกิต**

แผน 1 แบบ ก 2 วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

แผน 2 การศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

**5. การเตรียมการ**

5.1 นิสิตต้องผ่านรายวิชาบังคับที่หลักสูตรกำหนด

5.2 นิสิตต้องจัดทำข้อเสนอโครงร่างงานวิจัยและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ

5.3 นิสิตมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี)

5.4 นิสิตมีการเข้าร่วมการอบรมด้านจริยธรรมการวิจัย และ/หรือ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ/หรือ การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

**6. การวัดและประเมินผู้เรียน**

6.1 ประเมินการกำหนดปัญหาหรือคำถามวิจัย

6.2 ประเมินการสืบค้นและคัดเลือกแหล่งข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาหรือปรับปรุงงานวิจัย

6.3 ประเมินการจัดทำข้อเสนอโครงร่างวิจัย โดยพิจารณาความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ สมมติฐาน วิธีการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูล

6.4 ประเมินการนำเสนอและอภิปรายโครงร่างวิจัย ด้านความถูกต้องและเป็นระบบ

6.5 ประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินงานวิจัยตามแผนที่กำหนด โดยประเมินการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

6.6 ประเมินความสามารถในการปรับแนวทางการทำงานหรือวิธีการวิจัยให้สอดคล้องกับองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง

6.7 ประเมินรายงานผลการวิจัย ด้านคุณภาพ ความถูกต้อง และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

6.8 ประเมินการนำเสนอผลงานวิจัยและการตอบข้อซักถามเชิงวิชาการ

6.9 ประเมินการสะท้อนผลการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองจากการดำเนินงานวิจัย

**2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)**

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา**

ไม่มี

**2.ช่วงเวลา**

ไม่มี

**3. การจัดเวลาและตารางสอน**

ไม่มี

**4. การวัดและประเมินผู้เรียน**

ไม่มี

## 2.3.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

**แผน 1 แบบ ก 2**

| ผลลัพธ์การเรียนระดับหลักสูตร (PLOs) | แผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ | ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ มก. | กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ภายนอก | | | | ภายใน | |
| | | | หน่วยงานระดับชาติ | ผู้ทรงคุณวุฒิ | ผู้ประกอบการ | ศิษย์เก่า | นิสิตปัจจุบัน | อาจารย์ผู้สอน |
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ |
| PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การ ใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ |

แผน 2

| ผลลัพธ์การเรียนระดับหลักสูตร (PLOs) | แผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ | ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ มก. | กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ภายนอก | | | | ภายใน | |
| | | | หน่วยงานระดับชาติ | ผู้ทรงคุณวุฒิ | ผู้ประกอบการ | ศิษย์เก่า | นิสิตปัจจุบัน | อาจารย์ผู้สอน |
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ |
| PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ |

### 2.3.7 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

**แผน 1 แบบ ก 2**

| ผลลัพธ์การเรียนระดับหลักสูตร (PLOs) | 1. ความรู้ | 2. ทักษะ | 3. จริยธรรม | 4. ลักษณะบุคคล |
|---|---|---|---|---|
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | |
| PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | ✓ | | | |
| PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การ ใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | ✓ | ✓ | | |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | | | | ✓ |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | | ✓ | |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | ✓ | | |

**แผน 2**

| ผลลัพธ์การเรียนระดับหลักสูตร (PLOs) | 1. ความรู้ | 2. ทักษะ | 3. จริยธรรม | 4. ลักษณะบุคคล |
|---|---|---|---|---|
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | |
| PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ | ✓ | | | |
| PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | ✓ | ✓ | | |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | | | | ✓ |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | | ✓ | |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | ✓ | | |

### 2.3.8 การออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ยึดหลักการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcome-Based Education: OBE) โดยกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) จำนวน 6 ข้อ ให้ครอบคลุมความรู้ทางวิชาการและวิชาชีพ ทักษะการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การวิจัยและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ตลอดจนความสามารถในการพัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้ กำหนดให้ PLO 1–5 มีระดับความคาดหวังที่ระดับ 3 (ขั้นสูง) และ PLO 6 มีระดับความคาดหวังที่ระดับ 4 (เชี่ยวชาญ)

จาก PLOs ดังกล่าว หลักสูตรได้ปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรและการจัดกลุ่มรายวิชาให้มีความเชื่อมโยงและต่อเนื่องจากการเรียนรู้พื้นฐาน การบูรณาการองค์ความรู้ การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทาง

วิชาชีพ ไปสู่การสร้างผลงานในระดับบัณฑิตศึกษา โดยกำหนดรายวิชาบังคับที่เป็นพื้นฐานร่วมของทั้งสองแผนการศึกษา เพื่อพัฒนาความรู้ที่จำเป็นต่อการบรรลุ PLO 1 และ PLO 2 และเสริมสร้างลักษณะบุคคลในด้านการสื่อสารทางวิชาการ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมเพื่อบรรลุ PLO 4 จากนั้นจัดรายวิชาเลือกให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความสนใจและเป้าหมายของแผนการศึกษา โดยครอบคลุมทั้งด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน การประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ การวางแผนธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน และการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสนับสนุนการบรรลุ PLO 1-5

สำหรับ แผน 1 แบบ ก 2 ซึ่งเน้นการทำวิทยานิพนธ์ ได้ออกแบบรายวิชาและกระบวนการวิทยานิพนธ์ให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาวิเคราะห์และวางแผนการวิจัย เลือกใช้วิธีการและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และสถิติที่เหมาะสม ดำเนินการวิจัย วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนพัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์ โดยคำนึงถึงความยั่งยืน จึงเป็นกลไกสำคัญในการบูรณาการและยกระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ตั้งแต่ PLO 1–5 ขณะเดียวกัน การทำวิทยานิพนธ์ การนำเสนอผลงาน และการค้นคว้าวรรณกรรมอย่างต่อเนื่อง ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่ ซึ่งนำไปสู่การบรรลุ PLO 6 ในระดับเชี่ยวชาญ

สำหรับ แผน 2 ซึ่งเน้นการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้ออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้และทักษะจากรายวิชาต่างๆ มาประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยเน้นการวิเคราะห์ปัญหา การใช้ข้อมูลและวิธีการวิจัย การออกแบบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ การประเมินความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ รวมถึงการบูรณาการแนวคิดด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้หรือภาคอุตสาหกรรม อันสนับสนุนการบรรลุ PLO 1–5 และการศึกษาค้นคว้าอิสระที่ผู้เรียนต้องค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล และติดตามองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีใหม่ด้วยตนเองเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการบรรลุ PLO 6

นอกจากนี้ ทั้งสองแผนการศึกษามีการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลที่สอดคล้องกับ PLOs โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุก การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา การอภิปรายและนำเสนอ การปฏิบัติจริง การทำโครงงานการวิจัยหรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ และการประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้สามารถประเมินความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่ผู้เรียนแสดงออกได้อย่างเป็นรูปธรรม การออกแบบดังกล่าวทำให้เกิดความสอดคล้องเชิงระบบระหว่าง PLO ⟶ โครงสร้างหลักสูตร ⟶ รายวิชา ⟶ กิจกรรมการเรียนรู้ ⟶ การประเมินผล และทำให้ผู้เรียนทั้งแผน 1 แบบ ก 2 และแผน 2 สามารถพัฒนาสมรรถนะไปสู่ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดครบทั้ง 6 PLOs โดยมีความแตกต่างของลักษณะผลงานปลายทางตามจุดเน้นของแต่ละแผนการศึกษา

**3. จำนวนหน่วยกิต โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และแผนการศึกษา**

**3.1 หลักสูตร แผน 1 แบบ ก 2**

**3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**

**3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ก. วิชาเอก** | **ไม่น้อยกว่า** | **24 หน่วยกิต** | |
| - สัมมนา | | 2 | หน่วยกิต |
| - วิชาเอกบังคับ | | 4 | หน่วยกิต |
| - วิชาเอกเลือก | ไม่น้อยกว่า | 18 | หน่วยกิต |
| **ข. วิทยานิพนธ์** | **ไม่น้อยกว่า** | **12 หน่วยกิต** | |

**3.1.3 รายวิชา**

**ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต**

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 03688597 | สัมมนา<br>(Seminar) | 1,1 |

- วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 03688511 | เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Metabolites from Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688591* | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน<br>(Research Methodology in Natural Products Science and Technology for Sustainability) | 1(1-0-2) |

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 03688512 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช<br>(Plant Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688513 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์<br>(Microbial Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688521 | เทคนิคการสกัดการแยกและการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Techniques on Extraction, Separation and Analysis of Natural Products) | 4(3-3-8) |
| 03688531 | ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Biological Activities of Natural Products) | 3(2-3-6) |
| 03688532 | พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Toxicology of Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688541 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ<br>(Natural Products from Cell and Tissue Cultures) | 3(2-3-6) |

---

* รายวิชาเปิดใหม่

| | | |
|---|---|---|
| 03688542** | ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Bioinformatics for Natural Products) | 3(2-3-6) |
| 03688551** | การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Quality Control of Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688552** | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์<br>(Development of Natural Products for Commercial) | 3(3-0-6) |
| 03688553 | ผลิตภัณฑ์โปรตีน<br>(Protein products) | 3(3-0-6) |
| 03688554* | ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Artificial Intelligence for Natural Product Development) | 3(3-0-6) |
| 03688561* | เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ<br>(Cellular and Molecular Medicine of Natural Products for Health) | 3(3-0-6) |
| 03688562* | เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ<br>(Organic Agriculture and Natural Products for Health) | 3(3-0-6) |
| 03688571* | เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Economic Project Analysis and Natural Product Business) | 3(3-0-6) |
| 03688572* | เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Environmental Economic and Sustainable in Natural Product Industry) | 3(3-0-6) |
| 03688596** | เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน<br>(Selected Topics in Natural Products Science and Technology for Sustainability) | 1-3 |
| 03688598** | ปัญหาพิเศษ<br>(Special Problems) | 1-3 |
| **ข. วิทยานิพนธ์** | | **ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต** |
| 03688599** | วิทยานิพนธ์<br>(Thesis) | 1-12 |

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

**3.2 หลักสูตร แผน 2**

**3.2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**

**3.2.2 โครงสร้างหลักสูตร**

**ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**

- สัมมนา 2 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

**ข. การศึกษาค้นคว้าอิสระ** 6 หน่วยกิต

**3.2.3 รายวิชา**

**ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 03688597 | สัมมนา<br>(Seminar) | 1,1 |

- วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 03688511 | เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Metabolites from Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688591* | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน<br>(Research Methodology in Natural Products Science and Technology for Sustainability) | 1(1-0-2) |

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 03688512 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช<br>(Plant Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688513 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์<br>(Microbial Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688521 | เทคนิคการสกัดการแยกและการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Techniques on Extraction, Separation and Analysis of Natural Products) | 4(3-3-8) |
| 03688531 | ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Biological Activities of Natural Products) | 3(2-3-6) |
| 03688532 | พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Toxicology of Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688541 | ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ<br>(Natural Products from Cell and Tissue Cultures) | 3(2-3-6) |

---

* รายวิชาเปิดใหม่

| | | |
|---|---|---|
| 03688542** | ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Bioinformatics for Natural Products) | 3(2-3-6) |
| 03688551** | การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Quality Control of Natural Products) | 3(3-0-6) |
| 03688552** | การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์<br>(Development of Natural Products for Commercial) | 3(3-0-6) |
| 03688553 | ผลิตภัณฑ์โปรตีน<br>(Protein products) | 3(3-0-6) |
| 03688554* | ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Artificial Intelligence for Natural Product Development) | 3(3-0-6) |
| 03688561* | เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ<br>(Cellular and Molecular Medicine of Natural Products for Health) | 3(3-0-6) |
| 03688562* | เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ<br>(Organic Agriculture and Natural Products for Health) | 3(3-0-6) |
| 03688571* | เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Economic Project Analysis and Natural Product Business) | 3(3-0-6) |
| 03688572* | เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>(Environmental Economic and Sustainable in Natural Product Industry) | 3(3-0-6) |
| 03688596** | เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน<br>(Selected Topics in Natural Products Science and Technology for Sustainability) | 1-3 |
| 03688598** | ปัญหาพิเศษ<br>(Special Problems) | 1-3 |
| **ข. การศึกษาค้นคว้าอิสระ** | **6 หน่วยกิต** | |
| 03688595* | การศึกษาค้นคว้าอิสระ<br>(Independent Study) | 3,3 |

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

**3.3 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน**

**3.3.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนโดย คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น**

ไม่มี

**3.3.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนให้ คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น**

ไม่มี

**3.4 คำอธิบายรายวิชา**

03688511 เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)

(Metabolites from Natural Products)

สารเมแทบอไลต์ปฐมภูมิและทุติยภูมิที่ได้จากพืช สัตว์ เห็ด และจุลินทรีย์ การจำแนกประเภทของเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ วิถีชีวสังเคราะห์

Primary and secondary metabolite compounds derived from plants, animals, mushrooms and microbes. Classification of secondary metabolites. Biosynthetic pathways.

03688512 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช 3(3-0-6)

(Plant Natural Products)

หน้าที่ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช การป้องกันต่อต้านการเข้าทำลายของจุลินทรีย์และแมลง การสนับสนุน การแข่งขันและการรุกรานพืชใกล้เคียง ชีวสังเคราะห์ของสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิจากพืช การประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชสำหรับมนุษย์และสัตว์ มีการศึกษานอกสถานที่

Biological functions of plant natural products. Protection against attack of microbes and insects. Contribution of competition and invasion neighboring plants. Biosynthesis of plant secondary metabolites. Applications of plant natural products for human and animals. Field trip required.

03688513 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ 3(3-0-6)
(Microbial Natural Products)

จุลินทรีย์ที่เป็นแหล่งของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เมแทบอไลต์ของจุลินทรีย์ที่ผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์สำหรับมนุษย์และสัตว์ กรณีศึกษาและศึกษานอกสถานที่

Microorganisms as a source of natural products. Microbial metabolisms to produce natural products. Analytical method of natural products from microbes. Applications of microbial natural products for human and animals. Case study and field trip required.

03688521 เทคนิคการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 4(3-3-8)
(Techniques on Extraction, Separation and Analysis of Natural Products)

วิธีการสกัดสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เทคนิคทางโครมาโทกราฟีที่ใช้ในการแยกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีทางสเปกโทรสโกปีที่ใช้ในการศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Extraction methods of natural products. Chromatographic techniques for separation of natural products. Spectroscopic methods for study of natural products.

03688531 ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-6)
(Biological Activities of Natural Products)

การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การศึกษากลไกการออกฤทธิ์ การทดสอบฤทธิ์ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านมะเร็ง

Determination of biological activities of natural products. Study of mechanism of action. Action determination, antioxidant, antimicrobial, anticancer activities.

03688532 พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)

(Toxicology of Natural Products)

สารพิษในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การทดสอบพิษในมนุษย์ และ สัตว์ทดลอง การประเมินระดับความเป็นพิษ การแยกและเปลี่ยนรูปสารพิษจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีการศึกษานอกสถานที่

Toxic compounds in natural products. Cytotoxicity tests in human and animals. Evaluation the level of toxicity. Isolation and transformation of toxic compounds from natural products. Field trip required.

03688541 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ 3(2-3-6)

(Natural Products from Cell and Tissue Cultures)

การเพาะเลี้ยงเซลล์ เนื้อเยื่อ แฮรี่รูท และส่วนอื่นๆ ของพืช การแสดงออกของยีนและการหลั่งผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การถ่ายยีนในพืชและจุลินทรีย์ สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงพันธุกรรม การใส่ตัวกระตุ้นเพื่อชีวสังเคราะห์ของเซลล์และเพื่อการปลดปล่อยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การสกัดผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช นิวเคลียร์เทคนิคสำหรับการศึกษาวิถีชีวสังเคราะห์ หลักการทำให้เอนไซม์บริสุทธิ์จากชีวสังเคราะห์

Cell, tissue, hairy root and other plant organs cultures. Gene expression and secretion of natural products. Gene transformation in plant and microorganisms. Genetically modified organisms. Adding elicitors for cell biosynthesis and releasing natural products. Natural product extraction from cell and tissue cultures. Nuclear technique to study of biosynthesis pathways. Concept of enzyme purification from biosynthesis.

03688542 ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-6)
(Bioinformatics for Natural Products)

พื้นฐานทางชีววิทยาของชีวสารสนเทศ ฐานข้อมูลชีวภาพ การเปรียบเทียบลำดับชีวโมเลกุลและการสืบค้นฐานข้อมูลด้วยลำดับ การวิเคราะห์จีโนมยูคาริโอต โครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยาโดยอาศัยโครงสร้าง การวิเคราะห์หน้าที่ของจีโนม การวิเคราะห์จีโนมเปรียบเทียบ และการวิเคราะห์เส้นทางเมแทบอลิซึมเพื่อการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Biological foundations of bioinformatics. Biological databases. Sequence comparisons and sequence-based database searches. Decoding of eukaryotic genomes. Protein structures and structure-based rational drug design. Functional analysis of genomes. Comparative genome analyses and metabolic pathway analysis for natural product research.

03688551** การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)
(Quality Control of Natural Products)

การประเมินคุณภาพวัตถุดิบจากพืชสมุนไพร ระบบการประกันคุณภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง การควบคุมและการวิเคราะห์คุณภาพของสารสำคัญและสารปนเปื้อน การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร อาหาร เครื่องสำอาง เวชสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การทดสอบความคงตัว และกรณีศึกษาในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และมีการศึกษานอกสถานที่

Quality evaluation of herbal raw materials. Quality assurance systems in production of natural products and related standards. Quality control and analysis of active constituents and contaminants. Quality evaluation of herbal products, foods, cosmetics, cosmetics, cosmeceuticals, and dietary supplements. Stability testing and case studies in the natural products industry and field trip required.

---

** รายวิชาปรับปรุง

03688552** การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ 3(3-0-6)

(Development of Natural Products for Commercial)

แนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่เชิงพาณิชย์ การสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรธรรมชาติ การวิจัยและพัฒนาและการออกแบบสูตรตำรับ การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีการแปรรูปและการเพิ่มมูลค่า การออกแบบบรรจุภัณฑ์และเอกลักษณ์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ตลาดและโอกาสทางธุรกิจ กรณีศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในอุตสาหกรรม

Concepts and processes of developing natural products for commercial purposes. Product concept generation from natural resources. Research and development and formulation design. Prototype product development. Processing technologies and value addition. Packaging design and product identity. Market analysis and business opportunities. Case studies of natural product development in industry.

03688553 ผลิตภัณฑ์โปรตีน 3(3-0-6)

(Protein products)

โปรตีนและโปรตีโอมิกส์ โครงสร้างและวิศวกรรมโปรตีน แหล่งของโปรตีน การทำบริสุทธิ์และลักษณะเฉพาะของโปรตีน การผลิตโปรตีนขนาดใหญ่ โปรตีนบำบัด แอนติบอดีบำบัด โปรตีนเพื่อการวิเคราะห์ อุตสาหกรรมเอนไซม์ โปรตีนอุตสาหกรรมประเภทที่ไม่เร่งปฏิกิริยา

Proteins and proteomics. Protein structure and engineering. Protein sources. Protein purification and characterization. Large-scale protein production. Therapeutic proteins. Therapeutic antibodies. Proteins used for analytical purposes. Industrial enzymes. Non-catalytic industrial proteins.

---

** รายวิชาปรับปรุง

03688554* ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)

(Artificial Intelligence for Natural Product Development)

แนวคิดพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูลสำหรับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ประเภทและการจัดการข้อมูลพืชสมุนไพรและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เครื่องมือเอไอและแพลตฟอร์มแบบไม่ต้องเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ข้อมูลพหุคูณและการสร้างแบบจำลองทำนายเพื่อประเมินคุณภาพ ผลผลิต และสารออกฤทธิ์ การประยุกต์เอไอในการออกแบบการทดลอง ควบคุมกระบวนการผลิต การประเมินคุณภาพด้วยภาพ การพยากรณ์ความต้องการตลาด และการสืบค้นข้อมูลกฎระเบียบเพื่อการส่งออก การใช้เอไอแบบรู้สร้างเพื่อทบทวนวรรณกรรมและพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ ตลอดจนจริยธรรมและการจัดการข้อมูล การพัฒนาแบบจำลองหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

Fundamental concepts of artificial intelligence and data science for natural products. Types and management of medicinal plant and bioactive compound data. AI tools and no-code platforms. Multivariate analysis and predictive modeling for quality, yield, and bioactive profiling. Applications of AI in experimental design, process control, image-based quality grading, market demand forecasting, and regulatory intelligence for export readiness. Use of generative AI for literature mining and product ideation, along with data ethics and governance. Model or prototype development.

* รายวิชาเปิดใหม่

03688561* เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)
(Cellular and Molecular Medicine of Natural Products for Health)

เซลล์และการทำงานของเซลล์ การควบคุมสัญญาณภายในเซลล์ กลไกการอักเสบและวิทยาภูมิคุ้มกันระดับเซลล์ ความเครียดและการตายของเซลล์ ไมโครไบโอม ชีววิทยาของโรคไม่ติดต่อ ชีววิทยาของโรคติดต่อ ชีววิทยาการชะลอวัย ชีววิทยาของมะเร็ง เวชศาสตร์ระดับโมเลกุลของสารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เวชศาสตร์เชิงกลไกของสารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การออกแบบการทดลองโดยใช้เทคนิคชีววิทยาระดับโมเลกุลในการวิจัย กรณีศึกษา

Cells and cellular function intracellular. Signal Regulation Inside the Cell. Cellular mechanisms of inflammation and immunology. Cellular stress and cell death mechanisms. Microbiome. Biology of non-communicable diseases. Biology of infectious diseases. Biology of aging and longevity. Cancer biology. Molecular medicine of bioactive compounds from natural products. Mechanistic medicine of natural product-derived bioactive compounds. Experimental design using molecular biology techniques in research. Case study.

03688562* เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)
(Organic Agriculture and Natural Products for Health)

หลักการเกษตรอินทรีย์และการผลิตพืชปลอดภัยที่มีผลต่อคุณภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในพืช พื้นฐานสรีรวิทยาพืชและเมแทบอลิซึมทุติยภูมิ ปัจจัยด้านดิน ธาตุอาหาร และสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการสร้างสารพฤกษเคมี ความเชื่อมโยงเชิงแนวคิดระหว่างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชกับสุขภาพมนุษย์ กรณีศึกษา

Principles of organic agriculture and safe crop production affect quality of natural products in plants. Basic plant physiology and secondary metabolism. Soil, nutrients, and environmental factors on phytochemical accumulation. Conceptual links between plant bioactive compounds and human health. Case study.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

03688571* เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)
(Economic Project Analysis and Natural Product Business)

พื้นฐานเศรษฐศาสตร์ธุรกิจและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โครงสร้างอุตสาหกรรมเกษตรและเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์รายได้ อุปสงค์ศักยภาพตลาด และกลยุทธ์ราคา การประเมินความเป็นไปได้ของธุรกิจ การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทน กฎระเบียบและต้นทุนการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของโครงการ การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

Foundations of business economics and natural product industry. Structures of agricultural industry and Bio-Circular-Green Economy. Analysis of production costs and economic costs. Analysis of revenue, demand, market potential, and pricing strategies. Business feasibility study. Cost-benefit analysis. Regulations and compliance costs for safety standards. Risk and uncertainty analysis of projects. Economic value assessment.

03688572* เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)
(Environmental Economic and Sustainable in Natural Product Industry)

เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต้นทุนสังคมของคาร์บอนและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและต้นทุนความเสียหาย กลไกตลาดคาร์บอนและการซื้อขาย ภาษีคาร์บอน มาตรฐานการปล่อย มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ต้นทุน–ผลตอบแทนด้านสิ่งแวดล้อม นโยบายรัฐด้านการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งในและต่างประเทศ อีเอสจี ความยั่งยืน ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศในห่วงโซ่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Environmental Economics and Climate Change. Social cost of carbon and economic impacts. Environmental impact assessment and damage costs. Carbon market mechanisms and trading. Carbon taxes. Emission standards. Environmental economic measures. Environmental cost-benefit analysis. Domestic and international government policies on climate action. ESG. Sustainability. Socio-economic impacts. Climate risks in natural product industry supply chain.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

03688591* ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน 1(1-0-2)
(Research Methodology in Natural Products Science and Technology for Sustainability)

หลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนงานวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์แปลผล การวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

Research principles and methods in natural product science and technology for sustainability. Problem analysis for research topics identification. Data collecting for research planning. Identification of samples and techniques. Research analysis, result explanation and discussion. Report writing, presentation, and preparation for journal publication.

03688595* การศึกษาค้นคว้าอิสระ 3
(Independent Study)

การศึกษาค้นคว้าอิสระในหัวข้อที่น่าสนใจในระดับปริญญาโท เรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Independent study on interesting topics at the master's degree level, compiled into a written report.

03688596** เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน 1-3
(Selected Topics in Natural Products Science and Technology for Sustainability)

เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืนในระดับปริญญาโท หัวข้อเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in natural products science and technology for sustainability at the master's degree level. Topics are subjected to change each semester.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

| | | |
|---|---|---|
| 03688597 | สัมมนา<br>(Seminar)<br>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ในระดับปริญญาโท<br>Presentation and discussion on current interesting topics in natural product science and technology for sustainability at the master's degree level. | 1 |
| 03688598** | ปัญหาพิเศษ<br>(Special Problems)<br>การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน<br>Study and research in natural products science and technology for sustainability at the master's degree level and compile into a written report. | 1-3 |
| 03688599** | วิทยานิพนธ์<br>(Thesis)<br>วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์<br>Research at the master's degree level and compile into a thesis. | 1-12 |

** รายวิชาปรับปรุง

**3.5 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่คาดหวังแต่ละชั้นปีสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร แผน 1 แบบ ก 2**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี | |
|---|---|---|
| | ปี 1 | ปี 2 |
| | รหัสวิชา | รหัสวิชา |
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณและการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | วิชาเอกบังคับ<br>03688511<br>03688591 | วิชาเอกบังคับ<br>03688551<br>03688599 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688561<br>03688562 | วิชาเอกเลือก<br>03688532<br>03688541<br>03688542<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688596<br>03688598 |
| PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | วิชาเอกบังคับ<br>03688591 | วิชาเอกบังคับ<br>03688599 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688562<br>03688598 | วิชาเอกเลือก<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688572<br>03688596<br>03688598<br>03688599 |
| PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การ ใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | | วิชาเอกบังคับ<br>03688597<br>03688599 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688531<br>03688561<br>03688562<br>03688571 | วิชาเอกเลือก<br>03688532<br>03688542<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688572 |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี | |
|---|---|---|
| | ปี 1 | ปี 2 |
| | รหัสวิชา | รหัสวิชา |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | วิชาเอกบังคับ<br>03688511<br>03688591 | วิชาเอกบังคับ<br>03688551<br>03688597<br>03688599 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688561<br>03688571 | วิชาเอกเลือก<br>03688542<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688596<br>03688598 |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | วิชาเอกบังคับ<br>03688551<br>03688597<br>03688599 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688532<br>03688561<br>03688562 | วิชาเอกเลือก<br>03688554 |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการ เปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | วิชาเอกบังคับ<br>03688597<br>03688599 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512 | |

แผน 2

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี | |
|---|---|---|
| | ปี 1 | ปี 2 |
| | รหัสวิชา | รหัสวิชา |
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | วิชาเอกบังคับ<br>03688511<br>03688591 | วิชาเอกบังคับ<br>03688551<br>03688595 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688561<br>03688562 | วิชาเอกเลือก<br>03688532<br>03688541<br>03688542<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688596<br>03688598 |
| PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ | วิชาเอกบังคับ<br>03688591 | วิชาเอกบังคับ<br>03688595 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688562<br>03688598 | วิชาเอกเลือก<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688572<br>03688596<br>03688598<br>03688599 |
| PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | | วิชาเอกบังคับ<br>03688597<br>03688595 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688531<br>03688561<br>03688562<br>03688571 | วิชาเอกเลือก<br>03688532<br>03688542<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688572 |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี | |
|---|---|---|
| | ปี 1 | ปี 2 |
| | รหัสวิชา | รหัสวิชา |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิง วิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | วิชาเอกบังคับ<br>03688511<br>03688591 | วิชาเอกบังคับ<br>03688551<br>03688597<br>03688595 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688561<br>03688571 | วิชาเอกเลือก<br>03688542<br>03688552<br>03688553<br>03688554<br>03688596<br>03688598 |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | วิชาเอกบังคับ<br>03688551<br>03688597<br>03688595 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688532<br>03688561<br>03688562 | วิชาเอกเลือก<br>03688554 |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการ เปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | วิชาเอกบังคับ<br>03688597<br>03688595 |
| | วิชาเอกเลือก<br>03688512 | |

### 3.6 ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (03) หมายถึง วิทยาเขตศรีราชา

เลขลำดับที่ 3-5 (688) หมายถึง สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 มีความหมายดังต่อไปนี้

- 1 หมายถึง กลุ่มวิชาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- 2 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- 3 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- 4 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวสังเคราะห์และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล
- 5 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- 6 หมายถึง กลุ่มวิชาสุขภาพจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- 7 หมายถึง กลุ่มวิชาเศรษฐศาสตร์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- 9 หมายถึง กลุ่มวิชาวิจัย การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และวิทยานิพนธ์

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.7 แผนการศึกษา

3.7.1 แผน 1 แบบ ก 2

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688511 เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688591 ระเบียบวิธีวิจัยทางผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1(1-0-2) |
| วิชาเอกเลือก | 6( - - ) |
| **รวม** | **10( - - )** |

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688597 สัมมนา | 1 |
| วิชาเอกเลือก | 9( - - ) |
| **รวม** | **10( - - )** |

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688599 วิทยานิพนธ์ | 6 |
| วิชาเอกเลือก | 3( - - ) |
| **รวม** | **9( - - )** |

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688597 สัมมนา | 1 |
| 03688599 วิทยานิพนธ์ | 6 |
| **รวม** | **7** |

3.7.2 แผน 2

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688511 เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3(3-0-6) |
| 03688591 ระเบียบวิธีวิจัยทางผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1(1-0-2) |
| วิชาเอกเลือก | 6( - - ) |
| **รวม** | **10( - - )** |

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688597 สัมมนา | 1 |
| วิชาเอกเลือก | 12( - - ) |
| **รวม** | **13( - - )** |

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688595 การศึกษาค้นคว้าอิสระ | 3 |
| 03688597 สัมมนา | 1 |
| วิชาเอกเลือก | 3( - - ) |
| **รวม** | **7( - - )** |

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

| | จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|
| 03688595 การศึกษาค้นคว้าอิสระ | 3 |
| วิชาเอกเลือก | 3( - - ) |
| **รวม** | **6( - - )** |

## 4. การจัดกระบวนการเรียนรู้

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ จัดการเรียนรู้โดยยึดแนวคิด Outcome-Based Education (OBE) เป็นสำคัญ โดยออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา สมรรถนะวิชาชีพ ทักษะทั่วไป และจริยธรรม

การจัดการเรียนรู้เน้นการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เกษตรอินทรีย์ เศรษฐศาสตร์ และเทคโนโลยีดิจิทัล/ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. การบรรยายเชิงโต้ตอบ (Interactive Lecture) เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้เชิงลึก
2. การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) และกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา
3. การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (Laboratory and Practice) เพื่อเสริมทักษะการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
4. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เพื่อพัฒนานวัตกรรมและการประยุกต์ใช้ในบริบทจริง
5. การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ในการสืบค้น วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูล
6. การเรียนรู้ร่วมกับภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน เพื่อเสริมประสบการณ์จริงและตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ

สำหรับการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการศึกษา

**แผน 1 แบบ ก 2** มุ่งเน้นการวิจัยเชิงลึก โดยผู้เรียนต้องดำเนินงานวิจัยอย่างเป็นระบบ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และนำเสนอผลงานในระดับวิชาการ

**แผน 2** มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยผู้เรียนต้องพัฒนาโครงงานหรือแนวทางแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน

นอกจากนี้ หลักสูตรยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะการสื่อสารสองภาษา การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ และจรรยาบรรณทางวิชาการ เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะครบถ้วนตามความต้องการของประเทศและสากล

**ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้**

**แผน 1 แบบ ก 2**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ระดับหลักสูตร (PLOs) | กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ | วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ |
|---|---|---|
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | บรรยายเชิงโต้ตอบ, สัมมนา, วิเคราะห์บทความวิจัย | การสอบข้อเขียน รายงาน การนำเสนอ |
| PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน การทำวิทยานิพนธ์ การใช้เครื่องมือและปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล | การประเมินข้อเสนอโครงการ ความก้าวหน้างานวิจัย วิทยานิพนธ์ และการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย |
| PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การบูรณาการงานวิจัยกับการใช้ประโยชน์ | ผลงานนวัตกรรม การนำเสนอ และผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การอภิปราย การทำงานกลุ่ม และการสัมมนา | การประเมินการนำเสนอ การประเมินการทำงานกลุ่ม หรือรายงานการศึกษาค้นคว้า |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | การเรียนรู้จากกรณีศึกษา การกำกับดูแลงานวิจัย และ และการอบรมจริยธรรมงานวิจัย | การประเมินพฤติกรรม ความถูกต้องของผลงานวิจัย ความถูกต้องของการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการอ้างอิงงานวิจัย และ/หรือผ่านการอบรมจริยธรรมงานวิจัย |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 1.มอบหมายให้นิสิตค้นคว้า บทความ/เทคโนโลยี/ประเด็นวิจัยใหม่ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แล้วนำเสนอและอภิปราย โดยให้นิสิตเป็นผู้เลือกและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง<br>และ/หรือ 2.ให้นิสิต กำหนดโจทย์วิจัย ศึกษาความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ออกแบบและดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง พร้อมปรับแนวทางตามผลการวิจัยและความก้าวหน้าขององค์ความรู้ | 1.ประเมินจาก การนำเสนอ การอภิปราย และการตอบคำถาม โดยใช้ Rubric ด้านการสืบค้นและคัดเลือกความรู้ใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูล และการเชื่อมโยงกับแนวโน้มวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยี<br>และ/หรือ 2. ประเมินจาก ความก้าวหน้าการวิจัย รายงานวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกัน โดยอาจใช้รูบริกด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การติดตามความรู้/เทคโนโลยีใหม่ การแก้ปัญหาและปรับตัว และการนำความรู้ใหม่มาพัฒนางานวิจัย |

แผน 2

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs) | กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ | วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ |
|---|---|---|
| PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | การบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ การศึกษากรณีตัวอย่าง การสัมมนา | การสอบข้อเขียน รายงาน และการนำเสนอ |
| PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การศึกษาค้นคว้าอิสระ การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล | การประเมินข้อเสนอโครงการ การประเมินรายงาน และการนำเสนอ |
| PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การวิเคราะห์กรณีศึกษาเชิงธุรกิจ | แผนธุรกิจ ผลงานหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ |
| PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การดำเนินโครงงาน | การประเมินผลงานกลุ่ม การนำเสนอ และรายงานการศึกษาค้นคว้า |
| PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | การเรียนรู้จากกรณีศึกษา การสะท้อนผลการเรียนรู้ และการอบรมจริยธรรมงานวิจัย | การประเมินพฤติกรรม และรายงาน ความถูกต้องของการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการอ้างอิงงานวิจัย และ/หรือ ผ่านการอบรมจริยธรรมงานวิจัย |
| PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 1.มอบหมายให้นิสิตค้นคว้า บทความ/เทคโนโลยี/ประเด็นวิจัยใหม่ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แล้วนำเสนอและอภิปราย โดยให้นิสิตเป็นผู้เลือกและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง<br>และ/หรือ 2. ให้นิสิต กำหนดหัวข้อ/ปัญหาที่สนใจ วางแผนการค้นคว้า สืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง โดยอาจารย์ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา | 1.ประเมินจาก การนำเสนอ การอภิปรายและการตอบคำถาม โดยใช้ Rubric ด้านการสืบค้นและคัดเลือกความรู้ใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูล และการเชื่อมโยงกับแนวโน้มวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยี<br>และ/หรือ 2. ประเมินจาก รายงาน IS และการสอบ/นำเสนอผลงาน โดยใช้รูบริกด้านการวางแผนการเรียนรู้ การสืบค้นและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การประยุกต์ความรู้ใหม่ และการสรุป/ต่อยอดองค์ความรู้ |

## 5. ความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ความพร้อมและศักยภาพของบุคลากรในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2569) เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา โดยมีการคัดเลือกและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณวุฒิสูง มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และมีผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง สามารถรองรับการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการพัฒนานวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังมีความพร้อมในการบูรณาการองค์ความรู้สหสาขาวิชาเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนให้สอดคล้องกับบริบททางวิชาการและความต้องการของประเทศ

### 5.1 ความพร้อมและศักยภาพของบุคลากร

#### 5.1.1 อาจารย์

ในส่วนของความพร้อมด้านอาจารย์ หลักสูตรมีผู้รับผิดชอบหลักสูตรซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกทุกคน โดย 2 ใน 3 สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ และมีความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรโดยตรง นอกจากนี้ยังมีอาจารย์ประจำหลักสูตรจำนวน 6 คน ซึ่งล้วนสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก และมีตำแหน่งทางวิชาการ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ 1 คน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 4 คน และอาจารย์ระดับปริญญาเอก 1 คน อีกทั้งยังได้รับการสนับสนุนจากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากหลากหลายสาขา ได้แก่ ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม สาขาสิ่งแวดล้อมและชีววิทยา ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะเศรษฐศาสตร์ ซึ่งล้วนมีองค์ความรู้ทั้งด้านวิชาการหลักและวิชาสนับสนุนอย่างครบถ้วน ส่งเสริมให้นิสิตได้รับการพัฒนาอย่างรอบด้าน และสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้และต่อยอดในเชิงวิชาการและวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิผล

##### 5.1.1.1 ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการบูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกควบคู่กับการพัฒนาทักษะการวิจัยและการประยุกต์ใช้จริง โดยในแผนวิจัยผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาศักยภาพผ่านการทำวิทยานิพนธ์ในลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ พร้อมทั้งมีการสนับสนุนให้เผยแพร่ผลงานในระดับชาติหรือนานาชาติ ขณะที่แผนวิชาชีพมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ผู้ประกอบการหรือภาคอุตสาหกรรมจริง หลักสูตรมีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการที่ทันสมัย เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอและได้มาตรฐาน ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังมีเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อสนับสนุนการฝึกประสบการณ์ การทำวิจัย และการพัฒนาผลงานของผู้เรียนให้สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด และพร้อมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการและเชิงพาณิชย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

##### 5.1.1.2 ด้านวิชาการ ความเชี่ยวชาญ

ด้านวิชาการและความเชี่ยวชาญ หลักสูตรมีความพร้อมทั้งในเชิงองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญเฉพาะทางที่สอดคล้องกับสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยคณาจารย์มีความเชี่ยวชาญครอบคลุมตั้งแต่การค้นคว้าและพัฒนาสารสำคัญจากทรัพยากรธรรมชาติ การวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพ การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการประเมินความปลอดภัยและประสิทธิผล รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ ปัญญาประดิษฐ์ เศรษฐศาสตร์ และนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้คณาจารย์มีผลงานวิจัยตีพิมพ์อย่างต่อเนื่องในระดับชาติและนานาชาติ และมีประสบการณ์ในการดำเนินโครงการวิจัยร่วมกับหน่วยงานภายนอก ส่งผลให้สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติได้อย่างลุ่ม

ลึก ทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสังคม พร้อมทั้งสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาองค์ความรู้ใหม่และสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีคุณภาพ

**5.1.1.3 แผนพัฒนาอาจารย์**

ด้านแผนพัฒนาอาจารย์ หลักสูตรมีแนวทางการพัฒนาศักยภาพคณาจารย์อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งทั้งด้านวิชาการ การวิจัย และการจัดการเรียนการสอน โดยสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมอบรม สัมมนา และศึกษาดูงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะที่ทันสมัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมการขอตำแหน่งทางวิชาการ และการสร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ รวมถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษาชั้นนำ นอกจากนี้ยังสนับสนุนการพัฒนาทักษะด้านการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เช่น การเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และการบูรณาการการเรียนการสอนกับการวิจัยและบริการวิชาการ เพื่อให้อาจารย์สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเป้าหมายของหลักสูตรได้อย่างยั่งยืน

### 5.1.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับ | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ – นามสกุล | คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. |
|---|---|---|---|
| 1 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ภัทรวดี สุ่มทอง นาคมี | วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยบูรพา, TH, 2540<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2543<br>Doctor of Philosophy (Biodiversity and Natural Products), LEIDEN UNIVERSITY, NL, 2550 |
| 2 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | รักษิกา ทองวณิชนิยม | วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, TH, 2539<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, TH, 2543<br>ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยบูรพา, TH, 2558 |
| 3 | อาจารย์ | วันฉัตร ศิริสาร | วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, TH, 2555<br>Master of Science (Medical Microbiology), THE UNIVERSITY OF MANCHESTER, GB, 2557<br>Doctor of Philosophy (Medicine), THE UNIVERSITY OF MANCHESTER, GB, 2561 |

5.1.3 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิการศึกษา ผลงานวิชาการ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ผู้สอน / อาจารย์พิเศษ

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| 1 | จันทร์เพ็ญ ตั้งจิตรเจริญกุล<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, TH, 2541<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2545<br>ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2554 | **ผลงานวิจัย**<br>1. Zinc-solubilizing *Streptomyces* spp. as bioinoculants for promoting the growth of soybean (Glycine max (L.) Merrill), 2565<br>2. Zinc solubilizing bacteria and their potential as bioinoculant for growth promotion of green soybean, 2566<br>3. Streptomyces gilvus sp. nov., Actinomycete isolated from cassava, 2568<br>4. Unravelling the bifunctional potential of phylloplane yeasts from rose flowers: Zinc solubilization and biocontrol of fungal phytopathogens, 2569 | 03688512<br>03688521<br>03688522<br>03688531<br>03688532<br>03688541<br>03688597<br>03688598<br>03688599 | 03688511<br>03688513<br>03688521<br>03688531<br>03688551<br>03688552<br>03688591<br>03688595<br>03688596<br>03688597<br>03688598<br>03688599 |
| 2 | ภัทรวดี สุ่มทอง นาคมี*<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยบูรพา, TH, 2540<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2543<br>Doctor of Philosophy (Biodiversity and Natural Products), LEIDEN UNIVERSITY, NL, 2550 | **ผลงานวิจัย**<br>1. Effect of *Malaleuca cajuputi* leaf extract on inhibition of seed germination and seedling growth of 12 weed species, 2566<br>2. A biomimetic micropillar wound dressing with flavone and polyphenol control release in vitro and in vivo, 2567<br>3. The impact of different drying methods on the antioxidant compounds in torch ginger flowers as revealed by ATR-FTIR fingerprint and multivariate data analysis, 2569<br>4. Impact of Internal and External Factors on Terpenoid Profiles in Cannabis sativa Leaves: Metabolomic Approach, 2569 | 03688511<br>03688522<br>03688531<br>03688532<br>03688541<br>03688597<br>03688598<br>03688599 | 03688511<br>03688512<br>03688521<br>03688531<br>03688541<br>03688551<br>03688552<br>03688562<br>03688591<br>03688595<br>03688596<br>03688597<br>03688598<br>03688599 |

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| 3 | รักษิกา ทองวณิชนิยม*<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, TH, 2539<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, TH, 2543<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยบูรพา, TH, 2558 | **ผลงานวิจัย**<br>1. A DFT-based Analysis of Metals Adsorption on Chitosan Monomer, 2565<br>2. Production of biomaterials from seafood waste for application as vegetable wash disinfectant, 2565<br>3. Experimental and Molecular Dynamics Simulation Insights into Adsorption of Co(II), Cr(III), and Cu(II) on Chitosan and Chitosan/Tripolyphosphate Nanoparticles, 2567<br>4. Green synthesis of silver nanoparticles using mature-pseudostem extracts of Alpinia nigra and their bioactivities, 2567 | | 03688572<br>03688591<br>03688595<br>03688596<br>03688597<br>03688598<br>03688599 |
| 4 | วันฉัตร ศิริสาร*<br>อาจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, TH, 2555<br>Master of Science (Medical Microbiology), THE UNIVERSITY OF MANCHESTER, GB, 2557<br>Doctor of Philosophy (Medicine), THE UNIVERSITY OF MANCHESTER, GB, 2561 | **ผลงานวิจัย**<br>1. การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ คุณค่าทางโภชนาการ และจุลินทรีย์บางชนิดในขนมกลีบลำดวนเสริมด้วยผงกาแฟโรบัสต้าคั่วกลาง. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2567<br>2. Characterization of Cha-Kram Leaf Extract Powder Using Ultrasound-Assisted Extraction and Its Application in Gelatin-Based Film as Biodegradable Active Film, 2567<br>3. Efficiency of Bacteriophage-Based Detection Methods for Non-Typhoidal Salmonella in Foods: A Systematic Review. Viruses 16(12): Article 1840, 2567<br>4. Sequential Solvent Extraction of Caesalpinia pulcherrima Yellow Flowers Reveals Potent Antioxidant, Antimicrobial, and Anticancer Activities Against Various Human Cancer Cell Lines, 2568 | | 03688531<br>03688532<br>03688561<br>03688591<br>03688595<br>03688596<br>03688597<br>03688598<br>03688599 |

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| | | 5. Two new species of Penicillium (Eurotiales, Aspergillaceae) and the first record of *P. danzhouense* from mangrove sediment in Thailand, with notes on antibacterial activity, 2568 | | |
| 5 | สุภาภรณ์ ใบยา<br>รองศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, TH, 2552<br>วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ชีวเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, TH, 2558 | **ผลงานวิจัย**<br>1. Experimental and Molecular Dynamics Simulation Insights into Adsorption of Co(II), Cr(III), and Cu(II) on Chitosan and Chitosan/Tripolyphosphate Nanoparticles, 2566<br>2. In silico analysis and transcript levels of non-specific lipid transfer proteins (SiLTPI.5 and SiLTPII.1) under abiotic stresses in sesame (Sesamum indicum), 2566<br>3. A multi-layered systems biology framework reveals dual-phased regulators and hormonal crosstalk underlying soybean cold tolerance, 2568<br>4. Identification of key drought-tolerant genes in soybean using an integrative data-driven feature engineering pipeline, 2568<br>5. The inhibition effect of oleamide for acetylcholinesterase and α-glucosidase from edible wild mushroom by in vitro, in silico and fluorescence analysis, 2568 | 03688521<br>03688541<br>03688542<br>03688553<br>03688596<br>03688597<br>03688598<br>03688599 | 03688511<br>03688542<br>03688553<br>03688591<br>03688595<br>03688596<br>03688597<br>03688598<br>03688599 |

2) อาจารย์ผู้สอน

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| 1 | กรกช เพ็ชรศรี<br>อาจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การแพทย์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, TH, 2557<br>วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เภสัชวิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2563 | ผลงานวิจัย<br>1. Semisynthesis of 5-O-ester derivatives of renieramycin T and their cytotoxicity against non-small-cell lung cancer cell lines, 2566<br>2. Shrimp Lipids Inhibit Migration, Epithelial–Mesenchymal Transition, and Cancer Stem Cells via Akt/mTOR/c-Myc Pathway Suppression, 2567<br>3. Artogomezianone Inhibits EGFR and Promotes Apoptosis in Non-small Cell Lung Cancer Cells, 2568<br>4. Particulate Matter 2.5 Induces FGFR1-mediated Integrin Switch to Promote Non-small Cell Lung Cancer Metastasis, 2568 | | 03688531<br>03688532<br>03688561<br>03688595<br>03688596<br>03688597<br>03688598<br>03688599 |
| 2 | เกริก วงศ์สอนธรรม<br>อาจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2544<br>วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2549 | งานวิจัย<br>1. Ultrashort Hydraulic Retention Time of Aeration and Nonaeration Constructed Wetlands for a Large Volume of Primary-Treated Wastewater from a Medical Rubber Glove Factory. International Journal of Ecology, 2565.<br>2. Wongsorntam, K., and Noulkhow, N. Assessment of uncertainty estimation for measurement of ethanol concentration in COVID-19 hand sanitizer using FTIR spectroscopy, Journal of Chemical Metrology, 2566. | | 03688572 |

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| 3 | จรรยา เจตน์เจริญ<br>อาจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีทางอาหาร), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2539<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2546<br>วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (สัตววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2559 | **ผลงานวิจัย**<br>1. Automated Detection and Risk-Related Behavior Recognition of Long-Tailed Macaques in a University Campus Area Using CNN-Based Object Detection, 2569 | | 03688572 |
| 4 | ฉัตรชัย เกษมทวีโชค<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, TH, 2537<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2544<br>ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2562 | **ผลงานวิจัย**<br>1. Automatic Vehicle Parking Availability System for Indoor Environments, 2566 Improving the Performance of K-Means Clustering to Reduce Repetitive Work by Addressing the Gap in Findings, 2566<br>2. Improving the Performance of K-Means Clustering to Reduce Repetitive Work by Addressing the Gap in Findings, 27th International Computer Science and Engineering Conference, 2566<br>3. Under-sampling technique for imbalanced data using minimum sum of euclidean distance in principal component subset, 2567 | | 03688554 |
| 5 | ชลดา โกมินทรชาติ<br>รองศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2545<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), | **ผลงานวิจัย**<br>1. การปรับปรุงสมบัติเบสของแคลเซียมออกไซด์จากขยะเปลือกหอยนางรมเพื่อเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการผลิตไบโอดีเซล, 2567<br>2. Insight into Nanoparticle-Number-Derived Characteristics of Precharged Biodiesel Exhaust Gas in Nonthermal Plasma State. ACS Omega, 2565 | 03688522 | 03688521 |

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2548<br>วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ปิโตรเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2558 | 3. Nanoparticle Components and Number–Size Distribution of Waste Cooking Oil-Based Biodiesel Exhaust Gas from a Diesel Particulate Filter-Equipped Engine, 2565<br>4. Utilization of waste-derived biodiesel in a compression ignition engine, 2565<br>5. Triacetin as Lubricant Additive: Slipping Friction between Metal Pairs under Boundary Lubrication. 2566 | | |
| 6 | ชโลธร ชูทอง<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2551<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, TH, 2555<br>Doctor of Philosophy (Computer Science and Information Engineering), NATIONAL CENTRAL UNIVERSITY, TW, 2564 | **ผลงานวิจัย**<br>1. กราฟความรู้เชิงเหตุและผลสำหรับการวิเคราะห์และแสดงวิวัฒนาการของภาษาโปรแกรมจากข้อมูลอินโฟบ็อกซ์ในวิกิพีเดีย. วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 2568<br>2. Cognitive level classification on information communication technology skills for blog, 2565<br>3. Tech-Talk-Sum: fine-tuning extractive summarization and enhancing BERT text contextualization for technological talk videos", Multimedia Tools and Applications, 2565<br>4. Ubi-Media Computing, Pervasive Systems, Algorithms and Networks. I-SPAN Ubi-Media, 2568. | | 03688554 |
| 7 | นพิมพ์พร แสงวิเชียร<br>อาจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2545<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จิตวิทยาชุมชน), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2550 | **ผลงานวิจัย**<br>1. Integration of Google Earth and a Spreadsheet (LESS-FOR-01) to Create an Online Tree-Level Carbon Storage Map at Khao Nam Sub, Kasetsart University Sriracha Campus, Chonburi Province, 2568<br>2. Ultrashort Hydraulic Retention Time of Aeration and Nonaeration Constructed Wetlands for a Large Volume of Primary- | | 03688572 |

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| | ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2563 | Treated Wastewater from a Medical Rubber Glove Factory, 2565 | | |
| 8 | นรารัก บุญญานาม<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>บริหารธุรกิจบัณฑิต (การตลาด), มหาวิทยาลัยบูรพา, TH, 2542<br>ศึกษาศาสตรบัณฑิต (การศึกษานอกระบบ), มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, TH, 2551<br>เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2553<br>ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, TH, 2559 | **ผลงานวิจัย**<br>1. การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มผู้ใช้งานตามบ้าน. วารสารวิชาการศิลปศาสตร์ประยุกต์, 2568.<br>2. Factors Influencing the Decision in Using a Novel Reading Application of the Generation Y and Z, 2566. | | 03688571 |
| 9 | พรพรรณ พรรณภัทราพงษ์<br>อาจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (ปฐพีวิทยา), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, TH, 2537<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2542 | **ผลงานวิจัย**<br>1. Effect of the Ternary Blends (Ethanol-Biodiesel-Diesel) on Deterioration of a Stationary Agricultural Engine, 2567. | | 03688571<br>03688572 |
| 10 | เมธี จันทโรปกรณ์<br>อาจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (ประมง), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2537 | **ผลงานวิจัย**<br>1. การประยุกต์ใช้แอพริเคชัน Google Earth และ spreadsheet สำเร็จรูปในการจัดทำ แผนที่ออนไลน์การกักเก็บคาร์บอนของไม้ต้นในแหล่งเรียนรู้ชนิดพรรณไม้ริมเส้นทางเดินธรรมชาติ | | 03688572 |

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2541 | บริเวณป่าเขาน้ำซับ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จังหวัดชลบุรี, 2568.<br>2. Design and optimization of chitosan-alginate nanoparticles for plant growth hormone indole-3-acetic acid. ARPN, 2566.<br>3. Effects of Melaleuca cajuputi leaf extract on inhibition of seed germination and seedling growth of 12 weed species. Agriculture and Natural Resources. 57 (3), 2566.<br>4. In silico analysis and transcript levels of non-specific lipid transfer proteins (SiLTPI. 5 and SiLTPII. 1) under abiotic stresses in sesame (*Sesamum indicum*), 2566. | | |
| 11 | สุนันท์ กิจจารุวรรณกุล<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2543<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี สาขาเคมีวิเคราะห์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2547<br>ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2559 | **ผลงานวิจัย**<br>1. A DFT-Based Analysis of Metals Adsorption on Chitosan Monomer, 2565.<br>2. Production of biomaterials from seafood waste for application as vegetable wash Disinfectant, 2565.<br>3. In silico analysis and transcript levels of non-specific lipid transfer proteins (SiLTPI.5 and SiLTPII.1) under abiotic stresses in sesame (Sesamum indicum), 2566. | 03688521 | 03688521 |
| 12 | สุวพร เหลืองขมิ้น<br>ผู้ช่วยศาสตราจารย์<br>วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) เกียรตินิยมอันดับสอง, | **ผลงานวิจัย**<br>1. Enhanced eugenol composition in clove essential oil by deep eutectic solvent-based ultrasonic extraction and microwave-assisted hydrodistillation, 2568 | 03688521 | 03688521 |

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล<br>ตำแหน่งทางวิชาการ<br>คุณวุฒิ (สาขาวิชา)<br>ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา | ผลงานทางวิชาการ | ภาระงานสอน | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ปัจจุบัน | หลักสูตรปรับปรุง |
| | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2538<br>ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2546 | 2. Green NADES-based pretreatment combined with microwave-assisted hydrodistillation for enhanced fennel essential oil production, 2568<br>3. Optimization of microwave-assisted extraction process for production of polyphenol-rich crude extract from *Cinnamomum iners* Leaves, 2568 | | |
| 13 | เอกภัทร ลักษณะคำ<br>อาจารย์<br>เศรษฐศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2552<br>เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2555<br>Doctor of Philosophy (Economics), TH, 2566 | **ผลงานวิจัย**<br>1. ปัจจัยทางเศรษฐกิจภายใต้ภาวะการณ์แพร่ระบาดของ COVID-19 ที่มีผลกระทบต่อหลักทรัพย์ ในกลุ่มดัชนี SET WELL-BEING INDEX (SETWB), 2565<br>2. Trade Openness, Economic Growth, and Greenhouse Gas Emissions: An Empirical Examination of Carbon Dioxide and Methane Emissions, 2567 | | 03688572 |

**3) อาจารย์พิเศษ**

ไม่มี

### 5.1.4 บุคลากรสายสนับสนุน

ด้านความพร้อมของบุคลากรสายสนับสนุน หลักสูตรมีบุคลากรที่ทำหน้าที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างเพียงพอและเหมาะสม โดยมีนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการชีวภาพและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 2 คน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการดูแลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ และให้คำแนะนำด้านเทคนิคแก่นิสิตในการดำเนินงานวิจัย ทั้งนี้ การจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรดำเนินการโดยคณาจารย์จากภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก และได้รับความร่วมมือจากคณาจารย์ในคณะแพทยศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และคณะเศรษฐศาสตร์ ซึ่งร่วมสนับสนุนองค์ความรู้ในสหสาขาที่เกี่ยวข้อง

สำหรับบุคลากรสายสนับสนุนอื่น ๆ เช่น นักวิชาการศึกษา นักวิชาการคอมพิวเตอร์ หรือเจ้าหน้าที่ด้านโสตทัศนูปกรณ์นั้น หลักสูตรสามารถใช้ทรัพยากรร่วมในระดับคณะและมหาวิทยาลัย ซึ่งมีระบบสนับสนุนที่เพียงพอและมีประสิทธิภาพอยู่แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องกำหนดบุคลากรเฉพาะประจำหลักสูตรในระดับ

บัณฑิตศึกษา ทั้งนี้ ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการศึกษาระดับปริญญาโทที่มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ขั้นสูงและการวิจัยภายใต้การกำกับดูแลของคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก

| ตำแหน่ง | จำนวน | หน้าที่ความรับผิดชอบ |
|---|---|---|
| นักวิทยาศาสตร์ | 2 | กำกับดูแลการเบิกใช้วัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการ |
| นักวิชาการศึกษา | 5 | ประสานงานและอำนวยความสะดวก |

**5.2 ความพร้อมด้านทรัพยากรการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้**

หลักสูตรมีกระบวนการจัดหาและบริหารทรัพยากรการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทรัพยากรอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย โดยมีการวางแผนจัดหา จัดสรรงบประมาณ การบำรุงรักษา และการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรเป็นประจำทุกปี รวมถึงมีการดูแลรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์และโครงสร้างพื้นฐานด้านการเรียนรู้ให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร

สถานที่จัดการเรียนการสอนตั้งอยู่ ณ คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งมีความพร้อมด้านห้องเรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนมีห้องปฏิบัติการทั้งในระดับพื้นฐานและระดับขั้นสูงที่รองรับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและการวิจัยของนิสิต โดยมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นและทันสมัยสำหรับการวิเคราะห์และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีห้องวิจัยเฉพาะสำหรับนิสิตระดับปริญญาโท เพื่อสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านเทคโนโลยี หลักสูตรมีความพร้อมทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์หลักที่จำเป็น โดยมีคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมสำหรับการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการทำวิจัย รวมถึงการเข้าถึงฐานข้อมูลวิชาการและวารสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านห้องสมุดของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีทรัพยากรสารสนเทศที่ครอบคลุมและทันสมัย อีกทั้งยังมีสื่อการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบดิจิทัลและเอกสาร เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนิสิตให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

## 6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แผนการรับนิสิต และงบประมาณ

### 6.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าสาขาวิทยาศาสตร์ หรือ สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ระเบียบปฏิบัติอื่นๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

### 6.2 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แผน 1 แบบ ก 2

| ปีที่ | ปีการศึกษา | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2569 | 2570 | 2571 | 2572 | 2573 |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | - | 5 | 5 | 5 | 5 |
| **รวม** | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| **จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ** | - | - | 5 | **5** | **5** |

แผน 2

| ปีที่ | ปีการศึกษา | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2569 | 2570 | 2571 | 2572 | 2573 |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | - | 5 | 5 | 5 | 5 |
| **รวม** | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| **จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ** | - | - | 5 | **5** | **5** |

### 6.3 งบประมาณ

**รายละเอียดประมาณการรายรับ (หน่วย:บาท)**

| รายการ | ปีงบประมาณ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ปี 2569** | **ปี 2570** | **ปี 2571** | **ปี 2572** | **ปี 2573** |
| 1. ค่าบำรุงการศึกษา | 364,000 | 728,000 | 728,000 | 728,000 | 728,000 |
| 2. ค่าหน่วยกิต | 136,000 | 272,000 | 272,000 | 272,000 | 272,000 |
| **ค่าธรรมเนียมเหมาจ่าย** | 500,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |

รายละเอียดการประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

| รายการ | ปี 2569 | ปี 2570 | ปี 2571 | ปี 2572 | ปี 2573 |
|---|---|---|---|---|---|
| **งบประมาณรายรับ** | | | | | |
| ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่าย | 500,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| **รวมทั้งสิ้น** | **500,000** | **1,000,000** | **1,000,000** | **1,000,000** | **1,000,000** |
| **งบประมาณรายจ่าย** | | | | | |
| งบบุคลากร | 13,142 | 27,336 | 28,429 | 29,566 | 30,749 |
| งบดำเนินงาน | 181,527 | 363,054 | 363,054 | 363,054 | 363,054 |
| งบอุดหนุน | 132,000 | 132,000 | 132,000 | 132,000 | 132,000 |
| **รวมทั้งสิ้น** | **326,669** | **522,389** | **523,483** | **524,620** | **525,802** |
| **จำนวนนิสิต** | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| **ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร** | **32,667** | **26,119** | **26,174** | **26,231** | **17,527** |

**6.4 ระบบการรับสมัคร**

การรับสมัครเข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การเปิดรับสมัคร บัณฑิตวิทยาลัยเปิดรับสมัครตลอดทั้งปี โดยแบ่งเป็น 2 ภาคการศึกษา ได้แก่ ภาคต้นและ ภาคปลาย ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศที่กำหนดในแต่ละปีการศึกษา
2. ช่องทางการรับสมัคร ดำเนินการรับสมัครผ่านระบบรับสมัครออนไลน์ของบัณฑิตวิทยาลัย
3. ขั้นตอนการรับสมัคร ผู้สมัครกรอกข้อมูลผ่านระบบรับสมัครออนไลน์ และแนบเอกสารหลักฐานประกอบการ สมัครให้ครบถ้วนตามที่กำหนด
4. การคัดเลือกผู้สมัคร คณะกรรมการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเป็นผู้พิจารณาคัดเลือก โดยได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชา และเสนอขออนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
5. การประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยเป็นผู้ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษา ตามประกาศ ของบัณฑิตวิทยาลัยในแต่ละภาคการศึกษา”

**6.5 ขั้นตอนการรับเข้าศึกษา**

กระบวนการรับเข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ภาคปกติ) มีขั้นตอน ดังนี้

1. บัณฑิตวิทยาลัยสำรวจความประสงค์การรับนิสิตใหม่ และประชาสัมพันธ์การเปิดรับสมัครผ่านเว็บไซต์บัณฑิตวิทยาลัย

2. คณะวิชา ภาควิชา หรือสาขาวิชาที่เปิดรับสมัคร ดำเนินการประชาสัมพันธ์เพิ่มเติมผ่านช่องทางของหน่วยงาน

3. ผู้สมัครกรอกใบสมัครและแนบหลักฐานผ่านระบบรับสมัครออนไลน์ของบัณฑิตวิทยาลัย

4. คณะวิชา ภาควิชา หรือสาขาวิชา เสนอรายชื่อคณะกรรมการสอบคัดเลือก ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ประจำ หลักสูตรไม่น้อยกว่า 3 คน โดยอย่างน้อย 2 คน เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อเสนอคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาอนุมัติ

5. บัณฑิตวิทยาลัยจัดพิมพ์ใบสมัคร เอกสารประกอบ และตรวจสอบคุณสมบัติของผู้สมัคร รวมถึงหลักฐานการชำระเงิน

6. บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาและประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าสอบคัดเลือกผ่านเว็บไซต์บัณฑิตวิทยาลัย

7. บัณฑิตวิทยาลัยส่งเอกสารการสมัครของผู้มีสิทธิ์สอบคัดเลือกให้แก่คณะวิชา ภาควิชา หรือสาขาวิชา

8. คณะวิชา ภาควิชา หรือสาขาวิชา ดำเนินการสอบคัดเลือก และจัดส่งรายชื่อผู้ผ่านการสอบคัดเลือกให้บัณฑิตวิทยาลัย

9. บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติการเข้าศึกษา กำหนดสิทธิ์ สถานภาพนิสิต และรหัสประจำตัวนิสิต พร้อม ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาผ่านเว็บไซต์บัณฑิตวิทยาลัย

**6.6 ระบบการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์**

หลักสูตรมีระบบการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ที่ชัดเจนและเป็นธรรม โดยนิสิตสามารถยื่นคำร้องหรืออุทธรณ์ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล หรือการดำเนินงานของหลักสูตร ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต หรือภาควิชาต้นสังกัด เพื่อพิจารณาในลำดับต้น ก่อนเสนอเรื่องตามลำดับขั้นไปยังคณะและบัณฑิตวิทยาลัยตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ทั้งนี้ หลักสูตรเปิดโอกาสให้นิสิตสามารถยื่นข้อร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น ระบบออนไลน์หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของคณะและมหาวิทยาลัย โดยมีการพิจารณาอย่างโปร่งใส เป็นธรรม และสามารถตรวจสอบได้ พร้อมทั้งมีการแจ้งผลการพิจารณาและแนวทางแก้ไขให้แก่นิสิตภายในระยะเวลาที่เหมาะสม รวมถึงการเก็บข้อมูลข้อร้องเรียนเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

## 7. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

### 7.1 เกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

**ข้อ 22 การวัดและการประเมินผลการศึกษา**

22.1 ระดับคะแนน ความหมาย และแต้มระดับคะแนน มีดังนี้

| ระดับคะแนน | ความหมาย | แต้มคะแนน |
|---|---|---|
| A | ดีเยี่ยม (excellent) | 4.0 |
| B+ | ดีมาก (very good) | 3.5 |
| B | ดี (good) | 3.0 |
| C+ | ค่อนข้างดี (fairly good) | 2.5 |
| C | พอใช้ (fair) | 2.0 |
| D+ | อ่อน (poor) | 1.5 |
| D | อ่อนมาก (very poor) | 1.0 |
| F | ตก (fail) | 0.0 |
| I | ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete) | - |
| S | พอใจ (satisfactory) | - |
| U | ไม่พอใจ (unsatisfactory) | - |
| P | ผ่าน (passed) | - |
| N | ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported) | - |

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (audit) รวมถึงรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระและรายวิชาวิทยานิพนธ์ที่นิสิตลงทะเบียนประเภทนับหน่วยกิต (credit)

ระดับคะแนน P ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิต หรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

22.2 การแก้ไขระดับคะแนน I และ N จะต้องกระทำให้เสร็จสิ้นภายใน 30 วัน หลังจากวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว ให้ถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

22.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำส่วนงานเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

22.4 คะแนนสอบได้ สอบตก

22.4.1 นิสิตประกาศนียบัตรบัณฑิต นิสิตประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และนิสิตปริญญาโทที่เรียนวิชาระดับปริญญาตรี ถ้าได้ระดับคะแนน F ต้องเรียนซ้ำ ส่วนวิชาที่นับเป็นวิชาระดับบัณฑิตศึกษาทุกรายวิชาถ้าได้คะแนนต่ำกว่า C ถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานและต้องเรียนซ้ำ

22.4.2 นิสิตปริญญาเอกถ้าได้แต้มระดับคะแนนในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนแบบนับหน่วยกิตทุกรายวิชาได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C ถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานและต้องเรียนซ้ำ

22.5 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตให้คิดจากแต้มระดับคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียน ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก โดยแยกวิชาระดับปริญญาตรีเป็นส่วนหนึ่งต่างหาก

สำหรับรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสาขาในมหาวิทยาลัย จะนำมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

ส่วนรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสถาบันอุดมศึกษาจะไม่นำมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.2 กรณีนิสิตสอบตกในรายวิชาระดับปริญญาตรี เมื่อเรียนซ้ำและสอบได้แต่ยังไม่ทำให้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมถึง 2.50 อาจเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นในระดับปริญญาตรีเพื่อยกแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้ ทั้งนี้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

22.5.3 วิชาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีระดับคะแนนตั้งแต่ B ขึ้นไป ไม่อนุญาตให้ลงทะเบียนเรียนซ้ำเพื่อยกแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.4 นิสิตที่จะมีสิทธิ์ได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และปริญญาเอก ต้องได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 แต้มคะแนนหรือเทียบเท่า

ส่วนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของวิชาระดับปริญญาตรีที่กำหนดให้เรียนเป็นวิชาพื้นฐานต้องไม่ต่ำกว่า 2.50

22.5.5 มหาวิทยาลัยอาจระงับหรือเพิกถอนการออกใบแสดงผลการศึกษาและใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินภายในหรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการศึกษา ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

**7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร**

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

**แผน 1 แบบ ก 2**

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร (ถ้ามี) โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

2) ผ่านภาษาอังกฤษตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

3) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย จนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา โดยคณะกรรมการสอบที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้ง และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานทางวิชาการอื่น ซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

5) ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

**แผน 2**

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตรโดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

2) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น

3) ผ่านภาษาอังกฤษตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4) เสนอรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย จนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา โดยคณะกรรมการสอบที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้ง และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

5) รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ หรือส่วนหนึ่งของรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานทางวิชาการอื่น ซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

6) ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

**7.3 กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิต**

มีกระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิต (Program Learning Outcomes: PLOs) อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม การประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ ทักษะในศตวรรษที่ 21 และจริยธรรม โดยบูรณาการอยู่ในระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัย และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานทั้งนี้ หลักสูตรกำหนดกลไกการทวนสอบที่ชัดเจนทั้งในระหว่างการศึกษาและภายหลังสำเร็จการศึกษา โดยใช้เครื่องมือประเมินที่หลากหลาย เช่น เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric) การ

ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และข้อมูลสะท้อนกลับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่องตามวงจรพีดีซีเอ

**7.3.1 การทวนสอบระดับรายวิชา และหลักสูตร ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา**

มีกระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิต (Program Learning Outcomes: PLOs) อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม การประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ ทักษะในศตวรรษที่ 21 และจริยธรรม โดยบูรณาการอยู่ในระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัย และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานทั้งนี้ หลักสูตรกำหนดกลไกการทวนสอบที่ชัดเจนทั้งในระหว่างการศึกษาและภายหลังสำเร็จการศึกษา โดยใช้เครื่องมือประเมินที่หลากหลาย เช่น เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric) การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และข้อมูลสะท้อนกลับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่องตามวงจรพีดีซีเอ

**7.3.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา**

หลักสูตรดำเนินการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรภายหลังการสำเร็จการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อประเมินคุณภาพบัณฑิตและความสอดคล้องกับความต้องการของภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรม ดังนี้

- ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต นายจ้าง ศิษย์เก่า และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยใช้แบบประเมินในรูปแบบรูบริกระดับหลักสูตร
- ประเมินศักยภาพด้านการวิจัยและนวัตกรรม (PLO2–PLO3) จากผลงานตีพิมพ์ การนำเสนอผลงานวิชาการ และการนำผลงานไปใช้ประโยชน์จริง
- สำหรับบัณฑิตแผน 2 ประเมินความสามารถด้านผู้ประกอบการและการสร้างมูลค่าเพิ่มจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ จากการนำผลงานไปใช้ในเชิงพาณิชย์หรือการพัฒนาธุรกิจ
- ติดตามภาวะการมีงานทำ การประกอบอาชีพ การศึกษาต่อ และการเป็นผู้ประกอบการ (startup) ของบัณฑิต เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร
- ประเมินความพึงพอใจของผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิตในด้านทักษะวิชาการ ทักษะวิชาชีพ และจริยธรรม

นำผลการทวนสอบและข้อมูลสะท้อนกลับทั้งหมดมาวิเคราะห์ และใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร รายวิชา และกระบวนการจัดการเรียนการสอน ตามวงจรพีดีซีเออย่างต่อเนื่อง

**8. การประกันคุณภาพหลักสูตร**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ดำเนินการประกันคุณภาพการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการเข้ากับระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัย และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานระดับชาติและระดับสากล ทั้งนี้ หลักสูตรมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

หลักสูตรมีการกำหนดโครงสร้างการบริหารคุณภาพ โดยมีคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้รับผิดชอบในการกำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตรในทุกมิติ ทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การพัฒนานิสิต และการบริหารจัดการทรัพยากร โดยมีการประชุมติดตามผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ และจัดทำรายงานการประเมิน

ในด้านการดำเนินงาน หลักสูตรใช้กระบวนการบริหารคุณภาพตามวงจรพีดีซีเอ โดยเริ่มจากการวางแผน (Plan) ที่กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตร และแผนการดำเนินงาน จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมพัฒนานิสิต (Do) พร้อมทั้งมีการติดตามและประเมินผล (Check) ผ่านกระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ การประเมินรายวิชา การประเมินอาจารย์ผู้สอน และการรับฟังความคิดเห็นจากนิสิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนา (Act) ทั้งในระดับรายวิชาและระดับหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ หลักสูตรยังให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ประกอบการ และหน่วยงานภายนอก โดยนำข้อมูลสะท้อนกลับมาประกอบการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการติดตามผลลัพธ์ของบัณฑิต เช่น ภาวะการมีงานทำ การประกอบอาชีพ และการสร้างนวัตกรรมหรือธุรกิจ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรในระยะยาว

**การกำกับมาตรฐาน**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ดำเนินการกำกับมาตรฐานหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยมีระบบกำกับ ติดตาม และประเมินผลอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรเป็นไปอย่างมีคุณภาพและต่อเนื่อง

หลักสูตรมีการบริหารจัดการโดยคณะกรรมการประจำหลักสูตร ซึ่งทำหน้าที่กำกับดูแลมาตรฐานในทุกมิติ ทั้งด้านคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนที่ต้องมีคุณวุฒิและความเชี่ยวชาญตรงตามสาขา มีผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีภาระงานสอนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมถึงการกำกับคุณภาพการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และการดำเนินงานวิจัยของนิสิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน

ในด้านการจัดการศึกษา หลักสูตรกำกับให้การดำเนินการเป็นไปตามโครงสร้างและแผนการศึกษาที่กำหนด โดยเฉพาะในแผนวิจัยที่กำหนดให้นิสิตต้องดำเนินการวิทยานิพนธ์อย่างมีคุณภาพ ภายใต้การดูแลของ

อาจารย์ที่ปรึกษา และมีการสอบประเมินตามขั้นตอน รวมถึงการเผยแพร่ผลงานวิจัยก่อนสำเร็จการศึกษา ขณะที่แผนวิชาชีพมีการกำกับคุณภาพของผลงานหรือโครงงานที่เน้นการประยุกต์ใช้จริง โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเข้าร่วมประเมิน

นอกจากนี้ หลักสูตรมีการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องผ่านระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายใน เช่น การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ และการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาการและความต้องการของสังคมอย่างยั่งยืน

**1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) โดยยึดตามแนวคิด Outcome-Based Education (OBE) และอิงตามทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Taxonomy) เช่น Bloom's Taxonomy เพื่อให้ครอบคลุมพัฒนาการของผู้เรียนตั้งแต่ระดับความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ ไปจนถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ทั้งนี้ PLOs ของหลักสูตรสะท้อนวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม มีคุณธรรม จริยธรรม และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน โดยมีการสื่อสารผลลัพธ์การเรียนรู้ดังกล่าวไปยังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์หลักสูตร คู่มือหลักสูตร และการปฐมนิเทศนิสิต

ในระดับรายวิชา หลักสูตรได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) ให้สอดคล้องและเชื่อมโยงกับ PLOs อย่างเป็นระบบ โดยมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลให้สามารถสนับสนุนการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรได้อย่างชัดเจน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรครอบคลุมทั้งทักษะทั่วไป (Generic Outcomes) และทักษะเฉพาะทาง (Subject-specific Outcomes) โดยทักษะทั่วไปประกอบด้วยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและข้อมูล การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ขณะที่ทักษะเฉพาะทางมุ่งเน้นความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติและปัญญาประดิษฐ์ การพัฒนานวัตกรรม และการประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์

การกำหนด PLOs ของหลักสูตรได้พิจารณาจากความต้องการและข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก ได้แก่ คณาจารย์ นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ประกอบการ และหน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะความต้องการของภาคอุตสาหกรรมด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและนวัตกรรม เพื่อให้หลักสูตรสามารถผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานและสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

ทั้งนี้ หลักสูตรมีการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการประเมินผลที่สอดคล้องกับ PLOs อย่างเป็นระบบ และมีการติดตามประเมินผลการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจว่านิสิตสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรได้เมื่อสำเร็จการศึกษา

**2. โครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตร (Programme Structure and Content)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้ออกแบบโครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตรตามแนวคิด Outcome-Based Education (OBE) โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) อย่างเป็นระบบ ทั้งด้านองค์ความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม การประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ ทักษะในศตวรรษที่ 21 และจริยธรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

หลักสูตรมีการจัดทำข้อมูลรายละเอียดของหลักสูตร (Program Specification) และรายละเอียดของรายวิชา (Course Specification) อย่างครบถ้วน ครอบคลุม และเป็นปัจจุบัน โดยระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผลอย่างชัดเจน ทั้งนี้ ข้อมูลดังกล่าวถูกเผยแพร่ผ่านช่องทางของมหาวิทยาลัยและคณะ เช่น เว็บไซต์และระบบสารสนเทศ เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงได้ และมีการสื่อสารข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

ในด้านการออกแบบหลักสูตร มีการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Constructive Alignment) โดยมีการเชื่อมโยงระหว่าง PLOs รายวิชา (CLOs) กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้มั่นใจว่านิสิตสามารถพัฒนาสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนดได้จริง

หลักสูตรได้พัฒนาและปรับปรุงโดยอาศัยข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก ได้แก่ นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ประกอบการ และผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการนำข้อเสนอแนะจากภาคเอกชนมาใช้ในการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาเศรษฐกิจ

การจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชามีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้เชิงปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ การทำวิจัย การทำโครงงาน และการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เพื่อส่งเสริมการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละด้านอย่างชัดเจน โดยเฉพาะทักษะการวิจัย การคิดวิเคราะห์ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และการสร้างนวัตกรรม

โครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรมีการจัดลำดับอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่รายวิชาพื้นฐานที่สร้างองค์ความรู้เบื้องต้น ไปสู่รายวิชาระดับกลางและระดับสูงที่เน้นความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง รวมถึงการบูรณาการองค์ความรู้ข้ามสาขา เช่น วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาการข้อมูล และนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาศักยภาพของนิสิตอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ หลักสูตรยังมีความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้นิสิตเลือกศึกษาในแผนที่สอดคล้องกับเป้าหมายของตน ได้แก่ แผนวิจัย (แผน 1) ที่มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้และผลงานวิจัย และแผนวิชาชีพ (แผน 1) ที่เน้นการประยุกต์ใช้และการพัฒนานวัตกรรมหรือธุรกิจ รวมถึงการเลือกเรียนรายวิชาเฉพาะทางเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญในสาขาที่สนใจ

หลักสูตรมีการทบทวนและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามรอบระยะเวลาที่กำหนด โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินหลักสูตร การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ และข้อมูลสะท้อนกลับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้หลักสูตรมี

ความทันสมัย สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการ และตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ

**3. แนวทางการสอนและการเรียนรู้ (Teaching and Learning Approach)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานของปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้คู่คุณธรรม สามารถคิดวิเคราะห์ สร้างองค์ความรู้ และนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน โดยมีการสื่อสารแนวคิดดังกล่าวไปยังคณาจารย์ นิสิต และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียผ่านการปฐมนิเทศ และช่องทางสื่อสารของคณะ และนำไปใช้เป็นกรอบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรม

การจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Student-centered learning) โดยเปิดโอกาสให้นิสิตมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ การตั้งคำถาม การอภิปราย และการทำงานร่วมกันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การทำโครงงาน การวิจัย และการนำเสนอผลงาน ทั้งนี้ นิสิตมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง และสามารถพัฒนาศักยภาพได้ตามความสนใจและเป้าหมายของตน

หลักสูตรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Learning by Doing) เช่น การปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ การทำวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้จากกรณีศึกษา และการทำโครงงานที่เชื่อมโยงกับปัญหาจริง ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรมของนิสิต

นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนยังมุ่งส่งเสริมให้นิสิตเกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยพัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล การสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตลอดจนการนำเสนอแนวคิดใหม่และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

หลักสูตรยังให้ความสำคัญกับการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม รวมถึงแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ โดยเฉพาะในแผนวิชาชีพที่เน้นการพัฒนาโครงงานหรือผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยมีการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และธุรกิจ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งนี้ หลักสูตรมีการประเมินและทบทวนกระบวนการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินรายวิชา ผลการเรียนรู้ของนิสิต การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ และข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาแนวทางการสอนให้มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร รวมถึงความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและการประกอบวิชาชีพในอนาคต

**4. การประเมินผลนิสิต (Student Assessment)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีกระบวนการวัดและประเมินผลนิสิตอย่างเป็นระบบ โดยสอดคล้องกับแนวคิด Outcome-Based Education (OBE) และเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) และรายวิชา (Course Learning

Outcomes: CLOs) ทั้งนี้มีการกำหนดนโยบาย หลักเกณฑ์ และแนวปฏิบัติในการประเมินผลที่โปร่งใส เป็นธรรม และสามารถตรวจสอบได้

หลักสูตรใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย (Assessment Methods) ให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง เช่น การสอบข้อเขียน รายงาน การนำเสนอผลงาน การประเมินภาคปฏิบัติ การทำโครงงาน และการวิจัย โดยเฉพาะในรายวิชาวิจัยและวิทยานิพนธ์ มีการประเมินผ่านกระบวนการพิจารณาโครงร่าง การรายงานความก้าวหน้า และการสอบวิทยานิพนธ์

หลักสูตรมีการกำหนดนโยบายและแนวปฏิบัติด้านการวัดและประเมินผล รวมถึงกระบวนการอุทธรณ์ผลการประเมินอย่างชัดเจน โดยมีการสื่อสารให้นิสิตรับทราบ และมีช่องทางของมหาวิทยาลัย โดยดำเนินการตามระเบียบเดียวกันอย่างเคร่งครัด

ในด้านมาตรฐานการประเมิน หลักสูตรมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน โดยใช้เครื่องมือ เช่น เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubrics) แนวทางการให้คะแนน (Marking Schemes) และกำหนดระยะเวลาในการประเมิน (Timelines) อย่างเหมาะสม เพื่อให้การประเมินมีความเที่ยงตรง (Validity) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) และความเป็นธรรม (Fairness)

การประเมินผลของหลักสูตรสามารถสะท้อนการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะด้านการวิจัยและนวัตกรรม (PLO2–PLO3) ซึ่งมีการกำหนดให้นิสิตต้องเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปแบบการตีพิมพ์หรือการนำเสนอผลงานทางวิชาการก่อนสำเร็จการศึกษา และมีการประเมินโดยคณะกรรมการสอบที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก นอกจากนี้ สำหรับแผนวิชาชีพ มีการประเมินโครงงานที่เน้นการประยุกต์ใช้จริง โดยมีผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ประกอบการ (external mentor) ร่วมประเมินผล

หลักสูตรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) จากผลการประเมินแก่นิสิตอย่างเหมาะสมและทันเวลา เพื่อให้นิสิตสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

ทั้งนี้ หลักสูตรมีการติดตาม ทบทวน และปรับปรุงวิธีการและกระบวนการวัดและประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ โดยอาศัยข้อมูลจากการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลการประเมินรายวิชา และข้อเสนอแนะจากนิสิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำไปพัฒนาระบบการประเมินให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ และตอบสนองต่อความต้องการของภาควิชาชีพและตลาดแรงงาน

**5. คณาจารย์ (Academic Staff)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีระบบการบริหารและพัฒนาคณาจารย์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้มีจำนวนและคุณภาพของอาจารย์ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการดำเนินงานของหลักสูตร ทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม โดยมีการวางแผนอัตรากำลังอาจารย์ในระยะสั้นและระยะยาว ครอบคลุมการทดแทนอัตรากำลัง การพัฒนาตำแหน่งทางวิชาการ การต่อสัญญาจ้าง และการเกษียณอายุ เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ผ่านระบบการบริหารทรัพยากรบุคคลของคณะฯ และมหาวิทยาลัย

หลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม และวิเคราะห์ภาระงานของอาจารย์อย่างเป็นระบบ โดยพิจารณาทั้งภาระงานด้านการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และงานบริหาร เพื่อให้เกิดความสมดุลและเหมาะสมกับศักยภาพของแต่ละบุคคล และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวางแผนและปรับปรุงคุณภาพการดำเนินงานของหลักสูตรอย่าง

ต่อเนื่อง ผ่านระบบภาระงานอาจารย์ และ ระบบการประเมินผลงานของบุคคลากร (KU Smart P) ผ่านไปยังระดับชั้นต่างๆ ของการบริหารงานในองค์กร

ในด้านสมรรถนะของอาจารย์ หลักสูตรมีการกำหนดคุณลักษณะและสมรรถนะที่พึงประสงค์ของคณาจารย์ให้สอดคล้องกับพันธกิจของหลักสูตร เช่น ความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ความสามารถในการวิจัยและสร้างนวัตกรรม การบูรณาการองค์ความรู้ข้ามสาขา และทักษะการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 โดยมีการสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอาจารย์

หลักสูตรมีการมอบหมายภาระงานให้กับอาจารย์ตามคุณวุฒิ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ เช่น การเป็นอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนานิสิต

ในด้านความก้าวหน้าในสายอาชีพ หลักสูตรสนับสนุนให้อาจารย์พัฒนาตนเองและก้าวสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น รวมถึงมีระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานและการพิจารณาความดีความชอบตามหลักคุณธรรม โดยพิจารณาจากผลงานด้านการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรมีการกำหนดและสื่อสารสิทธิ หน้าที่ ความรับผิดชอบ และจรรยาบรรณทางวิชาชีพของอาจารย์อย่างชัดเจน รวมถึงการส่งเสริมความเป็นอิสระทางวิชาการ เพื่อให้อาจารย์สามารถดำเนินงานด้านการสอนและการวิจัยได้อย่างมีคุณภาพ

นอกจากนี้ หลักสูตรมีระบบการพัฒนาอาจารย์อย่างต่อเนื่อง โดยมีการวิเคราะห์ความต้องการด้านการพัฒนาและจัดกิจกรรมอบรม สัมมนา และการพัฒนาทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะที่ทันสมัย โดยเฉพาะด้านการวิจัย เทคโนโลยีดิจิทัล และนวัตกรรม

ทั้งนี้ หลักสูตรมีการนำระบบการบริหารผลการปฏิบัติงาน การให้รางวัล และการยกย่องเชิดชูเกียรติ ผ่านระบบและกลไกของคณะฯ เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมและประเมินคุณภาพของอาจารย์ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาคุณภาพการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง อันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของหลักสูตรในภาพรวม

**6. บริการสนับสนุนนิสิต (Student Support Services)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีระบบการส่งเสริมและสนับสนุนนิสิตอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการรับเข้าศึกษา ระหว่างการศึกษา จนถึงการสำเร็จการศึกษา โดยมุ่งเน้นการพัฒนานิสิตทั้งด้านวิชาการและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรและพร้อมต่อการประกอบอาชีพ

หลักสูตรมีการกำหนดและสื่อสารนโยบาย หลักเกณฑ์ และขั้นตอนการรับนิสิตอย่างชัดเจน ผ่านช่องทางของมหาวิทยาลัยและคณะ เช่น เว็บไซต์ ระบบรับสมัคร และการประชาสัมพันธ์ โดยข้อมูลมีความเป็นปัจจุบันและเข้าถึงได้ง่ายสำหรับผู้สมัครและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม

ในด้านการส่งเสริมและสนับสนุนนิสิต หลักสูตรมีแผนการดำเนินงานทั้งระยะสั้นและระยะยาว ครอบคลุมการพัฒนาด้านวิชาการ เช่น การให้คำปรึกษาทางวิชาการ การวางแผนการเรียน การทำวิจัย และการเผยแพร่

ผลงาน รวมถึงด้านที่ไม่ใช่วิชาการ เช่น การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ ทักษะดิจิทัล ทักษะการสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม ตลอดจนการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม

หลักสูตรมีระบบการติดตามความก้าวหน้าของนิสิตอย่างใกล้ชิด โดยมีการบันทึกข้อมูลผลการเรียน ความก้าวหน้าในการทำวิจัย และภาระงานของนิสิต ผ่านระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยและการดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการให้คำแนะนำ ปรับแผนการเรียน และแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที

นอกจากนี้ หลักสูตรยังส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น การนำเสนอผลงานวิจัยในเวทีวิชาการ การเข้าร่วมโครงการกับภาคอุตสาหกรรม และกิจกรรมพัฒนาทักษะต่าง ๆ ซึ่งช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และเพิ่มโอกาสในการได้งานทำหรือการเป็นผู้ประกอบการ

ในด้านบุคลากรสายสนับสนุน หลักสูตรมีการกำหนดบทบาทหน้าที่และสมรรถนะของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการนิสิตอย่างชัดเจนผ่านกระบวนการบริหารจัดการในส่วนกลางสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา โดยมีการคัดเลือกและพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่เหมาะสม รวมถึงมีการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การให้บริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของนิสิต ทั้งนี้ หลักสูตรมีการประเมินผลการให้บริการและการสนับสนุนนิสิตอย่างสม่ำเสมอผ่านระบบการประเมินของสำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา โดยใช้ข้อมูลจากความพึงพอใจของนิสิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงการเปรียบเทียบกับแนวปฏิบัติที่ดี เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาระบบบริการให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาระดับสากลอย่างต่อเนื่อง

**7. สิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐาน (Facilities and Infrastructure)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีความพร้อมด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการพัฒนานิสิตอย่างครบถ้วน โดยมีการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เพียงพอ ทันสมัย และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

หลักสูตรจัดการเรียนการสอน ณ คณะวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีอาคารสถานที่ ห้องเรียน วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา โดยมีการดูแลบำรุงรักษาและปรับปรุงให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

ในด้านห้องปฏิบัติการ หลักสูตรมีห้องปฏิบัติการทั้งด้านชีวภาพและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ทั้งระดับพื้นฐานและขั้นสูงที่รองรับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและการวิจัยของนิสิต โดยมีการบริหารจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งมีบุคลากรสายสนับสนุนดูแลให้คำแนะนำด้านเทคนิค

หลักสูตรมีการจัดเตรียมทรัพยากรสารสนเทศผ่านห้องสมุดของมหาวิทยาลัย ซึ่งรองรับทั้งรูปแบบสิ่งพิมพ์และดิจิทัล โดยสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิชาการ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ และแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่ทันสมัย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการทำวิจัยของนิสิตและอาจารย์

ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมีการจัดหาและพัฒนาระบบเทคโนโลยีที่รองรับการเรียนการสอนและการวิจัย เช่น ระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนิสิตและบุคลากรสามารถเข้าถึงคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างทั่วถึง

โครงสร้างพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายของมหาวิทยาลัยมีความครอบคลุมและมีประสิทธิภาพรองรับการใช้งานทั้งในด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการสื่อสาร โดยมีระบบเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ที่ครอบคลุมพื้นที่การเรียนรู้ และระบบสนับสนุนด้านเทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานของนิสิตและบุคลากร

นอกจากนี้ หลักสูตรและมหาวิทยาลัยให้ความสำคัญกับมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความปลอดภัย โดยมีการกำหนดแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ การจัดการของเสีย และความปลอดภัยในการทำงาน รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อผู้ที่มีความต้องการพิเศษ

มหาวิทยาลัยยังจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการใช้ชีวิตของนิสิต ทั้งด้านกายภาพ สังคม และจิตใจ เช่น พื้นที่เรียนรู้ร่วม (Learning Space) พื้นที่ทำงานวิจัย และสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน

ในด้านบุคลากรสายสนับสนุน มีการกำหนดสมรรถนะและบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถให้บริการด้านห้องปฏิบัติการ เทคโนโลยีสารสนเทศ และงานสนับสนุนอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของนิสิตและอาจารย์

ทั้งนี้ หลักสูตรมีการประเมินคุณภาพของสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและผู้ใช้บริการ รวมถึงการตรวจสอบสภาพการใช้งาน เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาให้มีความทันสมัย เพียงพอ และรองรับการจัดการศึกษาและการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

**8. ผลลัพธ์และความสำเร็จของหลักสูตร (Output and Outcomes)**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีระบบการติดตาม ประเมิน และวิเคราะห์ผลลัพธ์และความสำเร็จของหลักสูตรอย่างเป็นระบบ โดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อกำกับ ติดตาม และพัฒนาคุณภาพหลักสูตรอย่างต่อเนื่องตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา

หลักสูตรมีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการสำเร็จการศึกษา และการลาออก โดยมีการติดตามอย่างต่อเนื่องในแต่ละรุ่น เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน การให้คำปรึกษา และการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในด้านผลลัพธ์ของบัณฑิต หลักสูตรมีการติดตามข้อมูลอัตราการได้งานทำของบัณฑิต ผ่านการสำรวจผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรกับความต้องการของตลาดแรงงาน

และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรมและสังคม หลักสูตรยังมีการรวบรวมข้อมูลผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ของนิสิตและอาจารย์ เช่น การตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ การพัฒนานวัตกรรม และผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ โดยใช้ข้อมูลดังกล่าวในการสะท้อนศักยภาพด้านการวิจัยและนวัตกรรมของหลักสูตร และนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนและการวิจัย

นอกจากนี้ หลักสูตรมีการประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Programme Learning Outcomes: PLOs) อย่างเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เช่น การประเมินผลงานวิจัย วิทยานิพนธ์ โครงงาน การใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก และการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้มั่นใจว่านิสิตสามารถพัฒนาสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนดได้อย่างแท้จริง

ในส่วนของความพึงพอใจ หลักสูตรมีการเก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกกลุ่ม ได้แก่ นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ประกอบการ โดยใช้แบบสำรวจและการสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการเปรียบเทียบกับแนวปฏิบัติที่ดีเพื่อยกระดับคุณภาพหลักสูตรให้เป็นไปตามมาตรฐานระดับชาติและสากล

ทั้งนี้หลักสูตรนำข้อมูลผลลัพธ์และความสำเร็จทั้งหมดเข้าสู่กระบวนการบริหารคุณภาพตามวงจรพีดีซีเอ เพื่อใช้ในการกำกับ ติดตาม และพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีสมรรถนะสูง และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและภาคอุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืน

8. สิ่งอำนวยความสะดวกและปัจจัยพื้นฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีความพร้อมด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการพัฒนานิสิตอย่างพอเพียง โดยมีการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เพียงพอ ทันสมัย และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

หลักสูตรจัดการเรียนการสอน ณ คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งมีอาคารสถานที่ ห้องเรียน วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา โดยมีการดูแลบำรุงรักษาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้ทันสมัยและพร้อมใช้งาน

ในด้านห้องปฏิบัติการ หลักสูตรมีห้องปฏิบัติการทั้งด้านชีวภาพและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ทั้งระดับพื้นฐานและขั้นสูงที่รองรับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและการวิจัยของนิสิต โดยมีการบริหารจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งมีบุคลากรสายสนับสนุนดูแลให้คำแนะนำด้านเทคนิค

หลักสูตรมีการจัดเตรียมทรัพยากรสารสนเทศผ่านห้องสมุดของมหาวิทยาลัย โดยใช้ระบบเดียวกันทั้งมหาวิทยาลัย ซึ่งรองรับทั้งรูปแบบสิ่งพิมพ์และดิจิทัล โดยสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลวิชาการ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ และแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่ทันสมัย เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการทำวิจัยของนิสิตและอาจารย์

ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมีการจัดหาและพัฒนาระบบเทคโนโลยีที่รองรับการเรียนการสอนและการวิจัย เช่น ระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนิสิตและบุคลากรสามารถเข้าถึงคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างทั่วถึง

โครงสร้างพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายของมหาวิทยาลัยมีความครอบคลุมและมีประสิทธิภาพรองรับการใช้งานทั้งในด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการสื่อสาร โดยมีระบบเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ที่ครอบคลุมพื้นที่การเรียนรู้ และระบบสนับสนุนด้านเทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานของนิสิตและบุคลากร

นอกจากนี้ ทางคณะฯและมหาวิทยาลัย ได้ให้ความสำคัญกับมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความปลอดภัย โดยมีการกำหนดแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ การจัดการของเสีย และความปลอดภัยในการทำงาน มหาวิทยาลัยยังจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการใช้ชีวิตของนิสิต ทั้งด้านกายภาพ สังคม และจิตใจ เช่น พื้นที่เรียนรู้ร่วม พื้นที่ทำงานวิจัย และสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน

ในด้านบุคลากรสายสนับสนุน มีการกำหนดสมรรถนะและบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถให้บริการด้านห้องปฏิบัติการ เทคโนโลยีสารสนเทศ และงานสนับสนุนอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของนิสิตและอาจารย์

ทั้งนี้ หลักสูตรมีการประเมินคุณภาพของสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและผู้ใช้บริการ รวมถึงการตรวจสอบสภาพการใช้งาน เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาให้มีความทันสมัย เพียงพอ และรองรับการจัดการศึกษาและการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

**9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้กำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators: KPIs) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการกำกับ ติดตาม และประเมินคุณภาพการดำเนินงานของหลักสูตรในทุกมิติ ทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การพัฒนานิสิต และผลลัพธ์ของบัณฑิต โดยตัวบ่งชี้ดังกล่าวได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) และเชื่อมโยงกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัย

ทั้งนี้ หลักสูตรมีการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องในแต่ละปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ (Benchmarking) และปรับปรุงพัฒนาการดำเนินงานของหลักสูตรตามแนวทางวงจรคุณภาพพีดีซีเอ อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพของหลักสูตรและการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

## ตารางตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

| ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน | ปีการศึกษา | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2569 | 2570 | 2571 | 2572 | 2573 |
| 1. มีแผนการสอนของรายวิชา (Course Syllabus) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2. จัดทำรายงานผลการดำเนินการที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ที่ประกอบด้วยข้อมูลพัฒนาการของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตในหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4. มีการทวนสอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ส่งผลการพัฒนาผลลัพธ์ของผู้เรียนในระดับชั้นปีหรือหลักสูตรในแต่ลปีการศึกษา และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการทวนสอบหรือผลของการดำเนินงานในปีการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร/ภาควิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6. อาจารย์ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรโดยเฉพาะอาจารย์ใหม่ ต้องได้รับการชี้แนะให้มีความรู้ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานและต้นสังกัด | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 9. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 | ✓* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 10. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 | ✓* | ✓* | ✓ | ✓ | ✓ |

**หมายเหตุ** * เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้านี้

**9. ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร และการบริหารคุณภาพ**

หลักสูตรมีระบบและกลไกการพัฒนาและบริหารคุณภาพอย่างเป็นระบบ โดยอิงแนวคิด Outcome-Based Education (OBE) และดำเนินงานตามวงจรพีดีซีเอ (Plan-Do-Check-Act) มีการทบทวนและปรับปรุงหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ โดยนำข้อมูลจากการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้มาใช้ในการพัฒนา เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและมีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

**9.1 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร**

**9.1.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาและการปฏิบัติที่ทันสมัย**

หลักสูตรมีการออกแบบและพัฒนารายวิชาให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยมีการกำกับติดตามและทบทวนเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้ทันสมัย สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างต่อเนื่อง

**9.1.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา**

หลักสูตรมีการวางแผนและมอบหมายผู้สอนตามความเชี่ยวชาญ พร้อมกำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยมีการกำกับ ติดตาม และทบทวนคุณภาพการสอนอย่างสม่ำเสมอ

**9.1.3 การประเมินผู้เรียน**

หลักสูตรมีระบบการประเมินผู้เรียนที่หลากหลายและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐาน เช่น เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก และมีการทวนสอบผลการประเมิน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

**9.2 แผนการบริหารคุณภาพ**

หลักสูตรมีแผนการบริหารคุณภาพอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดกระบวนการดำเนินงาน การวางแผน การบริหารความเสี่ยง และจุดควบคุมในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรเป็นไปตามเป้าหมายและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด

**แผน 1 แบบ ก 2**

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| **กระบวนการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชา** | 1. รับฟังผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) และวิเคราะห์บริบททางวิทยาศาสร์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง<br>2.กำหนด PLOs และอัตลักษณ์ของหลักสูตร | <u>ความเสี่ยง</u><br>1.ผู้มีส่วนได้เสีย (stakeholder) มีส่วนร่วมน้อยและไม่ได้นำบริบทที่เปลี่ยนแปลงมาวิเคราะห์<br>2.PLOs ไม่สอดคล้องกับอัตลักษณ์และจุดเด่นของหลักสูตร | 1.มีรายงานวิจัยสถาบัน<br>2.PLO ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร<br>3.CLO ต้องสอดคล้องกับ PLO และผ่านความเห็นชอบ |

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| | 3.ออกแบบรายวิชาให้ CLOs สอดคล้องกับ PLOs (constructive alignment)<br>4.เชื่อมโยง PLOs ไปยัง CLOs, การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล | 3.CLOs ไม่สอดคล้องกับ PLOs<br>4. PLOs, CLOs, การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล ขาดความเชื่อมโยง<br>**<u>การบริหารความเสี่ยง</u>**<br>1.กำหนดกลไกการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ<br>2.ตรวจสอบความสอดคล้องของ PLOs กับอัตลักษณ์ของหลักสูตร<br>3.ตรวจสอบความสอดคล้องของ PLO กับ CLO ของทุกรายวิชา<br>4.ตรวจสอบความสอดคล้องของ CLO กับการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง | ของคณะกรรมการก่อนนำไปใช้<br>4.ผลประเมินจากผู้เรียนและผู้ทวนสอบ |
| **กระบวนการจัดการเรียนการสอน** | จัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้บนพื้นฐานการวิจัยเน้นที่วิทยานิพนธ์ | **<u>ความเสี่ยง</u>**<br>1.ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง<br>2.เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง<br>3.การทำวิทยานิพนธ์ล่าช้าหรือไม่บรรลุตามแผน<br>4.ผู้เรียนไม่สามารถตีพิมพ์เผยแพร่ได้ตามเกณฑ์<br>**<u>การบริหารความเสี่ยง</u>**<br>1.สร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน<br>2.ปรับปรุงเนื้อหาการเรียนรู้ให้ทันสมัยหรือเสริมกิจกรรมการเรียนรู้เช่น ฝึกอบรมการใช้เครื่องมือ | 1.สร้างระบบนิเวศแห่งการเรียนรู้เพื่อให้เกิดแรงบันดาลใจ<br>2.กำหนดกิจกรรมหรือเสริมหลักสูตรฝึกอบรมที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง<br>3.กำหนดกรอบเวลาและหมุดหมายของความก้าวหน้า<br>4.กำหนดเนื้อหาและเลือกวารสารที่จะตีพิมพ์เผยแพร่ตั้งแต่เริ่มทำวิทยานิพนธ์ |

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| | | 3.วางแผนการทำวิทยานิพนธ์ตามกำหนดเวลาและติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง<br>4.วางแผนการตีพิมพ์ตั้งแต่เริ่มทำวิทยานิพนธ์ ให้ข้อเสนอแนะในการเขียนและคัดเลือกวารสารพร้อมทั้งกำหนดระยะเวลา | |
| **กระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้** | ใช้การประเมินระดับหลักสูตร การประเมินจากวิทยานิพนธ์ และ การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน | **<u>ความเสี่ยง</u>**<br>1.วิธีการประเมินไม่สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้<br>2.ผลการประเมินไม่ได้ถูกนำไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน<br>3.เกณฑ์การประเมินไม่ชัดเจนหรือไม่เป็นระบบ<br>4.ผลงานไม่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่<br>**<u>การบริหารความเสี่ยง</u>**<br>1.กำหนดเครื่องมือและวิธีการประเมินให้สอดคล้องกับ PLO<br>2.นำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร<br>3.สร้างเกณฑ์การประเมินที่เป็นระบบ<br>4.เลือกวารสารที่เหมาะสมในการตีพิมพ์เผยแพร่ และ สร้างกระบวนการทำวิจัยให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ | 1.หลักสูตรได้รับการพัฒนาจากการใช้เครื่องมือ วิธีการและเกณฑ์การประเมินที่เป็นระบบ<br>2.มีระบบกการกำกับติดตามการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร<br>3.มีกระบวนการเขียนผลงานวิจัยเพื่อการตีพิมพ์เผยแพร่อย่างรอบคอบและเป็นระบบ |
| **กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์** | ส่งเสริมการวิจัย การตีพิมพ์และพัฒนาการสอนให้ทันสมัย | **<u>ความเสี่ยง</u>**<br>1.ภาระงานสูง<br>2.งานวิจัยไม่ต่อเนื่อง<br>3.ขาดทักษะใหม่ | 1.อาจารย์มีผลงานทางวิชาการที่ต่อเนื่อง<br>2.อาจารย์มีทักษะใหม่ๆ มาใช้ในการสอนและทำวิจัย |

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| | | <u>การบริหารความเสี่ยง</u><br>1.จัดภาระงานให้สมดุล<br>2.รับทุนวิจัย<br>3.อบรมระยะสั้น และสัมมนา | 3. อาจารย์ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย |
| กระบวนการบริหารทรัพยากร การเรียนรู้ | จัดหาห้องปฏิบัติการ เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ สนับสนุนการเรียนการสอน | <u>ความเสี่ยง</u><br>1.พื้นที่และเครื่องมือทำปฏิบัติการไม่เพียงพอหรือไม่มีความสะดวกในการเข้าใช้งาน<br>2.ขาดอุปกรณ์ในการทำวิจัย<br>3.ระบบสารสนเทศมีความซับซ้อนและกระบวนการล่าช้า<br><u>การบริหารความเสี่ยง</u><br>1.อำนวยความสะดวกในด้านพื้นที่และเครื่องมือในการทำวิจัยให้มีความเหมาะสม<br>2.จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อการทำวิจัย<br>3.ทำคู่มือการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อกระชับเวลาและลดความสับสน | 1.ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ<br>2.การกลับมาใช้ซ้ำ<br>3.ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสามารถตีพิมพ์ได้ |

แผน 2

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| กระบวนการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชา | 1. รับฟังผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) และวิเคราะห์บริบททางวิทยาศาสร์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง<br>2.กำหนด PLOs และอัตลักษณ์ของหลักสูตร<br>3.ออกแบบรายวิชาให้ CLOs สอดคล้องกับ PLOs (constructive alignment) | <u>ความเสี่ยง</u><br>1.ผู้มีส่วนได้เสีย (stakeholder) มีส่วนร่วมน้อยและไม่ได้นำบริบทที่เปลี่ยนแปลงมาวิเคราะห์<br>2.PLOs ไม่สอดคล้องกับอัตลักษณ์และจุดเด่นของหลักสูตร<br>3.CLOs ไม่สอดคล้องกับ PLOs | 1.มีรายงานวิจัยสถาบัน<br>2.PLO ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร<br>3.CLO ต้องสอดคล้องกับ PLO และผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการก่อนนำไปใช้ |

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| | 4.เชื่อมโยง PLOs ไปยัง CLOs, การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล | 4. PLOs, CLOs, การจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล ขาดความเชื่อมโยง<br>**<u>การบริหารความเสี่ยง</u>**<br>1.กำหนดกลไกการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ<br>2.ตรวจสอบความสอดคล้องของ PLOs กับอัตลักษณ์ของหลักสูตร<br>3.ตรวจสอบความสอดคล้องของ PLO กับ CLO ของทุกรายวิชา<br>4.ตรวจสอบความสอดคล้องของ CLO กับการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง | 4.ผลประเมินจากผู้เรียนและผู้ทวนสอบ |
| **กระบวนการจัดการเรียนการสอน** | จัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้บนพื้นฐานการศึกษาค้นคว้าอิสระ | **<u>ความเสี่ยง</u>**<br>1.ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง<br>2.เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง<br>3.การทำรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระล่าช้าหรือไม่บรรลุตามแผน<br>4.ผู้เรียนไม่สามารถนำองค์ความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้<br>**<u>การบริหารความเสี่ยง</u>**<br>1.สร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน<br>2.ปรับปรุงเนื้อหาการเรียนรู้ให้ทันสมัยหรือเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การศึกษาดูงาน<br>3.วางแผนการศึกษาค้นคว้าอิสระให้เป็นไปตามกำหนดเวลาและ | 1.สร้างระบบนิเวศแห่งการเรียนรู้เพื่อให้เกิดแรงบันดาลใจ<br>2.กำหนดกิจกรรมหรือเสริมหลักสูตรฝึกอบรมที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง<br>3.กำหนดกรอบเวลาและหมุดหมายของความก้าวหน้าของการศึกษาค้นคว้าอิสระ<br>4.ผลงานการศึกษาค้นคว้าอิสระสำเร็จตามแผนและกรอบระยะเวลาที่วางไว้ |

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| | | ติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง<br>4.กำหนดโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริง | |
| **กระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้** | ใช้การประเมินระดับหลักสูตรและการประเมินจากรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ | <u>ความเสี่ยง</u><br>1.วิธีการประเมินไม่สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้<br>2.ผลการประเมินไม่ได้ถูกนำไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน<br>3.เกณฑ์การประเมินไม่ชัดเจนหรือไม่เป็นระบบ<br>4.การศึกษาค้นคว้าอิสระไม่เป็นไปตามแผน<br><u>การบริหารความเสี่ยง</u><br>1.กำหนดเครื่องมือและวิธีการประเมินให้สอดคล้องกับ PLO<br>2.นำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร<br>3.สร้างเกณฑ์การประเมินที่เป็นระบบ<br>4.เลือกโจทย์ปัญหาที่สามารถใช้องค์ความรู้เพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระให้ประสบความสำเร็จ | 1.หลักสูตรได้รับการพัฒนาจากการใช้เครื่องมือ วิธีการและเกณฑ์การประเมินที่เป็นระบบ<br>2.มีระบบกการกำกับติดตามการทำรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระจนสำเร็จตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร<br>3.มีรายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระที่ตอบโจทย์ที่วางไว้และตอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร |
| **กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์** | ส่งเสริมการวิจัย การตีพิมพ์และพัฒนาการสอนให้ทันสมัย | <u>ความเสี่ยง</u><br>1.ภาระงานสูง<br>2.งานวิจัยไม่ต่อเนื่อง<br>3.ขาดทักษะใหม่<br><br><u>การบริหารความเสี่ยง</u><br>1.จัดภาระงานให้สมดุล<br>2.รับทุนวิจัย<br>3.อบรมระยะสั้น และสัมมนา | 1.อาจารย์มีผลงานทางวิชาการที่ต่อเนื่อง<br>2.อาจารย์มีทักษะใหม่ๆ มาใช้ในการสอนและทำวิจัย<br>3. อาจารย์ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย |

| กระบวนการจัดการศึกษา | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| **กระบวนการบริหารทรัพยากร การเรียนรู้** | จัดหาพื้นที่ ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศสนับสนุนการเรียนการสอน | <u>ความเสี่ยง</u><br>1.พื้นที่และเครื่องมือทำปฏิบัติการไม่เพียงพอหรือไม่มีความสะดวกในการเข้าใช้งานหรือเข้าศึกษาค้นคว้า<br>2.ขาดอุปกรณ์ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ<br>3.ระบบสารสนเทศมีความซับซ้อนและกระบวนการล่าช้า<br><u>การบริหารความเสี่ยง</u><br>1.อำนวยความสะดวกในด้านพื้นที่และเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าอิสระให้มีความเหมาะสม<br>2.จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ<br>3.ทำคู่มือการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อกระชับเวลาและลดความสับสน | 1.ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ<br>2.การกลับมาใช้ซ้ำ<br>3.ผลงานศึกษาค้นคว้าอิสระที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ |

# ภาคผนวก 1
# ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

แผน 1 แบบ ก2

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| **วิชาเอกบังคับ** | | | | | | | |
| 03688511 เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1.อธิบายและบูรณาการองค์ความรู้เกี่ยวกับเมแทบอไลต์และวิถีชีวสังเคราะห์ของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การประยุกต์ใช้สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพและการแพทย์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม | ✓ | | | | | |
| | 2.สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและการออกฤทธิ์หรือสรรพคุณของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | ✓ | | | | | |
| | 3.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อนำมาอธิบายผลการวิจัยโดยการสื่อสาร ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| 03688591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1 สามารถวางแผนการศึกษาวิจัยและทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติหรือเครื่องมือดิจิทัล และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | | ✓ | | | | |
| | 3 สามารถสรุปและนำเสนอผลการศึกษาได้อย่างมีเหตุผลตามหลักวิทยาศาสตร์และเป็นสากล | | | | ✓ | | |
| **วิชาเอกเลือก** | | | | | | | |
| 03688512 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช | 1 อธิบายและบูรณาการความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ทางชีวภาพ ชีวสังเคราะห์ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชเพื่อเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ด้านสุขภาพและการใช้ประโยชน์ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์และประเมินบทบาทของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชต่อการป้องกันพืช การแข่งขัน และการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต โดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ | | ✓ | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 3 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชเพื่อเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับมนุษย์และสัตว์อย่างเหมาะสม | | | ✓ | | | |
| | 4 สื่อสารและนำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช โดยใช้การคิดวิเคราะห์และเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| | 5 ปฏิบัติงานและอภิปรายผลการศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชโดยคำนึงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | | | | ✓ | |
| 03688513 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ | 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านจุลชีววิทยา เมแทบอลิซึม และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายแหล่งที่มา และการสร้างสารเมแทบอไลต์จากจุลินทรีย์ได้ | ✓ | | | | | |
| | 2 ออกแบบแนวทางการแยก คัดเลือก และประเมินศักยภาพของจุลินทรีย์ในการผลิตสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมทั้งเลือกใช้แนวทางการวิเคราะห์และกระบวนการผลิตที่เหมาะสม | | ✓ | | | | |
| | 3 ประเมินและเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ เภสัชกรรม และการเกษตร โดยคำนึงถึงการเพิ่มมูลค่าและความยั่งยืน | | | ✓ | | | |
| | 4 วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสื่อสารข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ โดยใช้หลักฐานจากงานวิจัย กรณีศึกษา และข้อมูลจากการศึกษานอกสถานที่ รวมทั้งใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 5 สืบค้น วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ โดยยึดหลักความซื่อสัตย์ทางวิชาการและจรรยาบรรณนักวิจัย | | | | | ✓ | |
| 03688521 เทคนิคการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ | 1.อธิบายหลักการของการสกัดและการแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้ | ✓ | | | | | |
| | 2.ปฏิบัติการวิจัยสกัดและแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ | | ✓ | | | | |
| | 3. อธิบายและใช้วิธีทางโครมาโตกราฟีและสเปกโทรสโกปีในการศึกษาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | ✓ | | | | | |
| | 4. ออกแบบการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ | | ✓ | | | | |
| | 5. สื่อสารและนำเสนอ ผลการทดลองหรือกรณีศึกษาเกี่ยวกับการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิชาการ | | | | ✓ | | |
| | 6. ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ทางวิชาการและมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | | | | ✓ | |
| 03688531 ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1.อธิบายหลักการและกลไกของการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | ✓ | | | | | |
| | 2.ปฏิบัติการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมได้ | | ✓ | | | | |
| | 3.ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ | | ✓ | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 4.วิเคราะห์และประมวลผลการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ตามหลักวิชาการ | | | | ✓ | | |
| | 5.สื่อสารและนำเสนอผลการทดลองหรือกรณีศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | | | ✓ | |
| | 6.สืบค้นข้อมูลและรายงานผลการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพโดยยึดหลักความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และจรรยาบรรณนักวิจัย | | | | | ✓ | |
| 03688532 พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1.อธิบายหลักการพิษวิทยาในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และการประยุกต์ใช้ด้านความปลอดภัยได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2.ออกแบบและดำเนินการทดสอบความเป็นพิษ รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินระดับความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้หลักการทางสถิติและการคิดวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง | | ✓ | | | | |
| | 3.ประยุกต์ใช้เทคนิคการแยก วิเคราะห์และลดความเป็นพิษของสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อพัฒนาหรือต่อยอดเชิงนวัตกรรมได้ พร้อมสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ | | | ✓ | | | |
| | 4.ปฏิบัติงานด้านพิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยความรับผิดชอบ มีจริยธรรมในการวิจัยและการใช้สัตว์ทดลอง ตลอดจนคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม | | | | | ✓ | |
| 03688541 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ | 1.อธิบายหลักการและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช | ✓ | | | | | |
| | 2.วิเคราะห์กลไกชีวสังเคราะห์และการแสดงออกของยีน | ✓ | | | | | |
| | 3.ประเมินและออกแบบการปรับปรุงการสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | ✓ | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 4.วิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมเพื่อการผลิตสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | ✓ | | | | |
| | 5.ออกแบบกระบวนการสกัดและทำสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติให้บริสุทธิ์ | ✓ | | | | | |
| | 6.วิเคราะห์วิถีชีวสังเคราะห์ และการใช้นิวเคลียร์เทคนิค | | ✓ | | | | |
| 03688542 ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายและบูรณาการหลักการชีวสารสนเทศ ฐานข้อมูลชีวภาพ และข้อมูลระดับโมเลกุล เพื่ออธิบายกลไกการสังเคราะห์หรือฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 เลือกใช้เครื่องมือชีวสารสนเทศเพื่อสืบค้น วิเคราะห์ และแปลผลข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ ลำดับโปรตีน ยีน โครงสร้างโปรตีน และเส้นทางชีวสังเคราะห์ สำหรับการศึกษาวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม | | ✓ | | | | |
| | 3 ออกแบบและดำเนินโครงงานชีวสารสนเทศเพื่อศึกษาและคัดเลือกสารธรรมชาติโดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงสร้างโปรตีน การทำ molecular docking การคัดกรองเสมือนจริง หรือการวิเคราะห์ข้อมูลโอมิกส์ได้อย่างมีหลักฐานรองรับ | | | ✓ | | | |
| | 4 นำเสนอและอภิปรายผลการวิเคราะห์จากแบบฝึกหัดและโครงงานชีวสารสนเทศด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง | | | | ✓ | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| 03688551<br>การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักการและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ มาตรฐานการผลิตและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์สมุนไพร อาหาร เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร | ✓ | | | | | |
| | 2 การวิเคราะห์และประเมินคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบสารปนเปื้อน และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง | ✓ | | | | | |
| | 3 ประยุกต์ใช้มาตรฐานและแนวทางการประกันคุณภาพ เช่น GMP, HALAL และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบแนวทางการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | ✓ | | | | |
| | 4 วิเคราะห์กรณีศึกษาด้านคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ และเสนอแนวทางแก้ไขหรือพัฒนากระบวนการผลิตโดยใช้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์และการอภิปราย | | | | ✓ | | |
| 03688552<br>การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ | 1 อธิบายแนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่เชิงพาณิชย์ ตลอดจนการวิเคราะห์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีศักยภาพทางการตลาด | ✓ | | | | | |
| | 2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบสูตรตำรับและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในระดับพื้นฐาน | | ✓ | | | | |
| | 3 ประยุกต์ใช้ความรู้และนวัตกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อสร้างแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการต่อยอดผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์อย่างเหมาะสมและยั่งยืน | | | ✓ | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 4 วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและนำเสนอแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| 03688553 ผลิตภัณฑ์โปรตีน | 1.อธิบายและวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน | ✓ | | | | | |
| | 2.อธิบายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโปรตีโอมิกส์ | ✓ | | | ✓ | | |
| | 3.ออกแบบและปรับปรุงโปรตีนด้วยวิศวกรรมโปรตีน | | ✓ | | | | |
| | 4.ประเมินแหล่งและระบบการผลิตโปรตีน | | ✓ | | | | |
| | 5.ออกแบบกระบวนการทำบริสุทธิ์และการวิเคราะห์โปรตีน | | ✓ | | | | |
| | 6.วิเคราะห์และออกแบบการผลิตโปรตีนในระดับอุตสาหกรรม | | | ✓ | | | |
| | 7.ประเมินการใช้โปรตีนทางการแพทย์และอุตสาหกรรม | | ✓ | | | | |
| 03688554 ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ วิทยาการข้อมูลในงานด้านห่วงโซ่การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลด้านพืช สมุนไพร สารสำคัญ หรือข้อมูลการผลิตโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและเทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างแบบจำลองทำนายหรือจำแนกคุณภาพได้ | | | | ✓ | | |
| | 3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุนการพัฒนากระบวนการผลิตภัณฑ์ หรือการตัดสินใจเชิงธุรกิจ/การตลาด/การส่งออกของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | ✓ | | | | |
| | 4 นำเสนอโครงงานหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เพื่อ | | | ✓ | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | แก้ปัญหาจริงด้านงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | | | | | |
| | 5 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ มีจริยธรรมทางข้อมูล เคารพทรัพย์สินทางปัญญา และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและความยั่งยืน | | | | | ✓ | |
| 03688561 เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ | 1 อธิบายพื้นฐานสรีรวิทยาพืช หลักการเกษตรอินทรีย์ ระบบการผลิตพืชปลอดภัยและแนวคิดฟาร์มเพื่อสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก ต่อการสะสมสารพฤกษเคมี และคุณภาพวัตถุดิบพืชได้ | ✓ | | | | | |
| | 3 เชื่อมโยงบทบาทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกับการส่งเสริมสุขภาพมนุษย์เพื่อเสนอแนวทางการผลิตพืชคุณภาพสูงโดยใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ | | | ✓ | | | |
| | 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการวิเคราะห์กรณีศึกษาและนำเสนอแนวคิดเชิงวิชาการโดยใช้ข้อมูลสนับสนุนอย่างเหมาะสมและมีเหตุผล | | | | ✓ | | |
| | 5 แสดงความรับผิดชอบและจริยธรรมในการผลิตพืชเกษตรอินทรีย์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมตลอดจนความยั่งยืน | | | | | ✓ | |
| 03688562 เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพมนุษย์ | 1 อธิบายกลไกทางสรีรวิทยาพืช หลักการเกษตรอินทรีย์ ระบบการผลิตพืชปลอดภัยและแนวคิดฟาร์มเพื่อสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์และออกแบบการจัดการฟาร์มเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมยั่งยืน | | ✓ | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 3 เชื่อมโยงบทบาทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกับการส่งเสริมสุขภาพมนุษย์ เพื่อเสนอแนวทางการผลิตพืชคุณภาพสูงโดยใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ | | | ✓ | | | |
| | 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการวิเคราะห์กรณีศึกษาและนำเสนอแนวคิดเชิงวิชาการโดยใช้ข้อมูลสนับสนุนอย่างเหมาะสมและมีเหตุผล | | | ✓ | | | |
| | 5 แสดงความรับผิดชอบและจริยธรรมในการผลิตพืชเกษตรอินทรีย์ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ตลอดจนความยั่งยืน | | | | | ✓ | |
| 03688571 เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ และบริบททางเศรษฐกิจของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | | ✓ | | |
| | 2 วิเคราะห์อุปสงค์ ศักยภาพตลาด และกลยุทธ์การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | ✓ | | | |
| | 3 วิเคราะห์ความเป็นไปได้และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | ✓ | | | |
| | 4 วิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อประกอบการตัดสินใจได้ | | | ✓ | | | |
| 03688572 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักการเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและแนวคิดความยั่งยืนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | | ✓ | | | |
| | 2 วิเคราะห์ต้นทุน ผลประโยชน์ ผลกระทบภายนอก และการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยคำนึงถึงมิติทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม | | | ✓ | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 3.ออกแบบแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สร้างความสมดุลระหว่างความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความยั่งยืน | | ✓ | | | | |
| | 4.สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหลากหลายสาขา เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจและสอดคล้องกับหลักความยั่งยืน | | | | ✓ | | |
| 03688596 เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1 อธิบายองค์ความรู้และแนวโน้มใหม่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์และนำเสนอประเด็นทางวิชาการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืนโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งวิชาการที่น่าเชื่อถือ | | | | ✓ | | |
| 03688597 สัมมนา | 1 วิเคราะห์และวิพากษ์องค์ความรู้และหลักฐานทางวิชาการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากบทความวิจัยและแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถืออย่างเป็นระบบ | | | | ✓ | | |
| | 2 นำเสนอและอภิปรายประเด็นทางวิชาการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้การคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์และเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| | 3 แสวงหาและสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อพัฒนาความรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | | | | | ✓ |
| | 4 ปฏิบัติงานสัมมนาโดยยึดหลักความซื่อสัตย์ทางวิชาการ จรรยาบรรณนักวิจัย และความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม | | | | | ✓ | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| 03688598<br>ปัญหาพิเศษ | 1 วิเคราะห์ปัญหาเฉพาะทางด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้ | ✓ | | | | | |
| | 2 สืบค้น และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งวิชาการเพื่อเสนอแนวทางแก้ปัญหาได้ | | ✓ | | | | |
| | 3 นำเสนอผลการศึกษาและอภิปรายประเด็นทางวิชาการอย่างมีเหตุผล | | | | ✓ | | |
| 03688599<br>วิทยานิพนธ์ | 1 สังเคราะห์ข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิชาการเพื่อกำหนดปัญหาและกรอบแนวคิดการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยเลือกใช้ระเบียบวิธี เครื่องมือ และสถิติอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | | ✓ | | | | |
| | 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีศักยภาพต่อการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน | | | ✓ | | | |
| | 4 วิเคราะห์ ตีความ และสื่อสารผลการวิจัยในรูปแบบวิทยานิพนธ์และผลงานวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| | 5 ดำเนินการวิจัยด้วยความซื่อสัตย์และปฏิบัติตามจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | | | | ✓ | |
| | 6 แสวงหาองค์ความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงงานวิจัยของตนเองอย่างต่อเนื่อง | | | | | | ✓ |

แผน 2

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| **วิชาเอกบังคับ** | | | | | | | |
| 03688511 เมแทบอไลต์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1.อธิบายและบูรณาการองค์ความรู้เกี่ยวกับเมแทบอไลต์และวิถีชีวสังเคราะห์ของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การประยุกต์ใช้สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพและการแพทย์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม | ✓ | | | | | |
| | 2.สามารถ_ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและการออกฤทธิ์หรือสรรพคุณของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | ✓ | | | | | |
| | 3.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อนำมาอธิบายผลการวิจัยโดยการสื่อสาร ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| 03688591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1 สามารถวางแผนการศึกษาวิจัยและทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติหรือเครื่องมือดิจิทัล และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | | ✓ | | | | |
| | 3 สามารถสรุปและนำเสนอผลการศึกษาได้อย่างมีเหตุผลตามหลักวิทยาศาสตร์และเป็นสากล | | | | ✓ | | |
| **วิชาเอกเลือก** | | | | | | | |
| 03688512 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช | 1 อธิบายและบูรณาการความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ทางชีวภาพ ชีวสังเคราะห์ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชเพื่อเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ด้านสุขภาพและการใช้ประโยชน์ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์และประเมินบทบาทของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชต่อการป้องกันพืช การแข่งขัน และการ | | ✓ | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต โดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ | | | | | | |
| | 3 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชเพื่อเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับมนุษย์และสัตว์อย่างเหมาะสม | | | ✓ | | | |
| | 4 สื่อสารและนำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช โดยใช้การคิดวิเคราะห์และเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| | 5 ปฏิบัติงานและอภิปรายผลการศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชโดยคำนึงถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | | | | ✓ | |
| 03688513 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ | 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านจุลชีววิทยา เมแทบอลิซึม และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่ออธิบายแหล่งที่มา และการสร้างสารเมแทบอไลต์จากจุลินทรีย์ได้ | ✓ | | | | | |
| | 2 ออกแบบแนวทางการแยก คัดเลือก และประเมินศักยภาพของจุลินทรีย์ในการผลิตสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมทั้งเลือกใช้แนวทางการวิเคราะห์และกระบวนการผลิตที่เหมาะสม | | ✓ | | | | |
| | 3 ประเมินและเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ เภสัชกรรม และการเกษตร โดยคำนึงถึงการเพิ่มมูลค่าและความยั่งยืน | | | ✓ | | | |
| | 4 วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสื่อสารข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ โดยใช้หลักฐานจากงานวิจัย กรณีศึกษา และข้อมูลจากการศึกษานอก | | | | ✓ | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | สถานที่ รวมทั้งใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม | | | | | | |
| | 5 สืบค้น วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากจุลินทรีย์ โดยยึดหลักความซื่อสัตย์ทางวิชาการและจรรยาบรรณนักวิจัย | | | | | ✓ | |
| 03688521 เทคนิคการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ | 1.อธิบายหลักการของการสกัดและการแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้ | ✓ | | | | | |
| | 2.ปฏิบัติการวิจัยสกัดและแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ | | ✓ | | | | |
| | 3. อธิบายและใช้วิธีทางโครมาโตกราฟีและสเปกโทรสโกปีในการศึกษาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | ✓ | | | | | |
| | 4. ออกแบบการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ | | ✓ | | | | |
| | 5. สื่อสารและนำเสนอ ผลการทดลองหรือกรณีศึกษาเกี่ยวกับการสกัด การแยก และการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิชาการ | | | | ✓ | | |
| | 6. ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | | | | | ✓ | |
| 03688531 ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1.อธิบายหลักการและกลไกของการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | ✓ | | | | | |
| | 2.ปฏิบัติการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมได้ | | ✓ | | | | |
| | 3.ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ | | ✓ | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 4.วิเคราะห์และประมวลผลการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ตามหลักวิชาการ | | | | ✓ | | |
| | 5.สื่อสารและนำเสนอผลการทดลองหรือกรณีศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | | | ✓ | |
| | 6. สืบค้นข้อมูลและรายงานผลการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพโดยยึดหลักความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และจรรยาบรรณนักวิจัย | | | | | ✓ | |
| 03688532 พิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1.อธิบายหลักการพิษวิทยาในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และการประยุกต์ใช้ด้านความปลอดภัยได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2.ออกแบบและดำเนินการทดสอบความเป็นพิษ รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินระดับความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้หลักการทางสถิติและการคิดวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง | | ✓ | | | | |
| | 3.ประยุกต์ใช้เทคนิคการแยก วิเคราะห์และลดความเป็นพิษของสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อพัฒนาหรือต่อยอดเชิงนวัตกรรมได้ พร้อมสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ | | | ✓ | | | |
| | 4.ปฏิบัติงานด้านพิษวิทยาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยความรับผิดชอบ มีจริยธรรมในการวิจัยและการใช้สัตว์ทดลอง ตลอดจนคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม | | | | | ✓ | |
| 03688541 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ | 1.อธิบายหลักการและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช | ✓ | | | | | |
| | 2.วิเคราะห์กลไกชีวสังเคราะห์และการแสดงออกของยีน | ✓ | | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 3.ประเมินและออกแบบการปรับปรุงการสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | ✓ | | | | |
| | 4.วิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมเพื่อการผลิตสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | ✓ | | | | |
| | 5.ออกแบบกระบวนการสกัดและทำสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติให้บริสุทธิ์ | ✓ | | | | | |
| | 6.วิเคราะห์วิถีชีวสังเคราะห์ และการใช้นิวเคลียร์เทคนิค | | ✓ | | | | |
| 03688542 ชีวสารสนเทศศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายและบูรณาการหลักการชีวสารสนเทศ ฐานข้อมูลชีวภาพ และข้อมูลระดับโมเลกุล เพื่ออธิบายกลไกการสังเคราะห์หรือฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 เลือกใช้เครื่องมือชีวสารสนเทศเพื่อสืบค้น วิเคราะห์ และแปลผลข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ ลำดับโปรตีน ยีน โครงสร้างโปรตีน และเส้นทางชีวสังเคราะห์ สำหรับการศึกษาวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม | | ✓ | | | | |
| | 3 ออกแบบและดำเนินโครงงานชีวสารสนเทศเพื่อศึกษาและคัดเลือกสารธรรมชาติโดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงสร้างโปรตีน การทำ molecular docking การคัดกรองเสมือนจริง หรือการวิเคราะห์ข้อมูลโอมิกส์ได้อย่างมีหลักฐานรองรับ | | | ✓ | | | |
| | 4 นำเสนอและอภิปรายผลการวิเคราะห์จากแบบฝึกหัดและโครงงานชีวสารสนเทศด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง | | | | ✓ | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| 03688551 การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักการและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ มาตรฐานการผลิตและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์สมุนไพร อาหาร เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร | ✓ | | | | | |
| | 2 การวิเคราะห์และประเมินคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบสารปนเปื้อน และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง | ✓ | | | | | |
| | 3 ประยุกต์ใช้มาตรฐานและแนวทางการประกันคุณภาพ เช่น GMP, HALAL และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบแนวทางการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | ✓ | | | | |
| | 4 วิเคราะห์กรณีศึกษาด้านคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ และเสนอแนวทางแก้ไขหรือพัฒนากระบวนการผลิตโดยใช้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์และการอภิปราย | | | | ✓ | | |
| 03688552 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ | 1 อธิบายแนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่เชิงพาณิชย์ ตลอดจนการวิเคราะห์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีศักยภาพทางการตลาด | ✓ | | | | | |
| | 2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบสูตรตำรับและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในระดับพื้นฐาน | | ✓ | | | | |
| | 3 ประยุกต์ใช้ความรู้และนวัตกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อสร้างแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการต่อยอดผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์อย่างเหมาะสมและยั่งยืน | | | ✓ | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 4 วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและนำเสนอแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |
| 03688553 ผลิตภัณฑ์โปรตีน | 1.อธิบายและวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน | ✓ | | | | | |
| | 2.อธิบายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโปรตีโอมิกส์ | ✓ | | | ✓ | | |
| | 3.ออกแบบและปรับปรุงโปรตีนด้วยวิศวกรรมโปรตีน | | ✓ | | | | |
| | 4.ประเมินแหล่งและระบบการผลิตโปรตีน | | ✓ | | | | |
| | 5.ออกแบบกระบวนการทำบริสุทธิ์และการวิเคราะห์โปรตีน | | ✓ | | | | |
| | 6.วิเคราะห์และออกแบบการผลิตโปรตีนในระดับอุตสาหกรรม | | | ✓ | | | |
| | 7.ประเมินการใช้โปรตีนทางการแพทย์และอุตสาหกรรม | | ✓ | | | | |
| 03688554 ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ วิทยาการข้อมูลในงานด้านห่วงโซ่การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลด้านพืชสมุนไพร สารสำคัญ หรือข้อมูลการผลิตโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและเทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างแบบจำลองทำนายหรือจำแนกคุณภาพได้ | | | | ✓ | | |
| | 3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุนการพัฒนากระบวนการผลิตภัณฑ์ หรือการตัดสินใจเชิงธุรกิจ/การตลาด/การส่งออกของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | ✓ | | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 4 นำเสนอโครงงานหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เพื่อแก้ปัญหาจริงด้านงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | | ✓ | | | |
| | 5 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ มีจริยธรรมทางข้อมูล เคารพทรัพย์สินทางปัญญา และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและความยั่งยืน | | | | | ✓ | |
| 03688561 เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ | 1 อธิบายพื้นฐานสรีรวิทยาพืช หลักการเกษตรอินทรีย์ ระบบการผลิตพืชปลอดภัยและแนวคิดฟาร์มเพื่อสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก ต่อการสะสมสารพฤกษเคมี และคุณภาพวัตถุดิบพืชได้ | ✓ | | | | | |
| | 3 เชื่อมโยงบทบาทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกับการส่งเสริมสุขภาพมนุษย์เพื่อเสนอแนวทางการผลิตพืชคุณภาพสูงโดยใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ | | | ✓ | | | |
| | 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการวิเคราะห์กรณีศึกษาและนำเสนอแนวคิดเชิงวิชาการโดยใช้ข้อมูลสนับสนุนอย่างเหมาะสมและมีเหตุผล | | | | ✓ | | |
| | 5 แสดงความรับผิดชอบและจริยธรรมในการผลิตพืชเกษตรอินทรีย์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมตลอดจนความยั่งยืน | | | | | ✓ | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| 03688562 เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพมนุษย์ | 1 อธิบายกลไกทางสรีรวิทยาพืช หลักการเกษตรอินทรีย์ ระบบการผลิตพืชปลอดภัยและแนวคิดฟาร์มเพื่อสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์และออกแบบการจัดการฟาร์มเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมยั่งยืน | | ✓ | | | | |
| | 3 เชื่อมโยงบทบาทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกับการส่งเสริมสุขภาพมนุษย์ เพื่อเสนอแนวทางการผลิตพืชคุณภาพสูงโดยใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ | | | ✓ | | | |
| | 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการวิเคราะห์กรณีศึกษาและนำเสนอแนวคิดเชิงวิชาการโดยใช้ข้อมูลสนับสนุนอย่างเหมาะสมและมีเหตุผล | | | ✓ | | | |
| | 5 แสดงความรับผิดชอบและจริยธรรมในการผลิตพืชเกษตรอินทรีย์ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ตลอดจนความยั่งยืน | | | | | ✓ | |
| 03688571 เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ และบริบททางเศรษฐกิจของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | | ✓ | | |
| | 2 วิเคราะห์อุปสงค์ ศักยภาพตลาด และกลยุทธ์การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | ✓ | | | |
| | 3 วิเคราะห์ความเป็นไปได้และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | | | ✓ | | | |
| | 4 วิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อประกอบการตัดสินใจได้ | | | ✓ | | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| 03688572 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 อธิบายหลักการเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม และแนวคิดความยั่งยืนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | | | ✓ | | | |
| | 2 วิเคราะห์ต้นทุน ผลประโยชน์ ผลกระทบภายนอก และการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยคำนึงถึงมิติทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม | | | ✓ | | | |
| | 3.ออกแบบแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สร้างความสมดุลระหว่างความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความยั่งยืน | | ✓ | | | | |
| | 4.สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหลากหลายสาขา เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจและสอดคล้องกับหลักความยั่งยืน | | | | ✓ | | |
| 03688596 เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | 1 อธิบายองค์ความรู้และแนวโน้มใหม่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | ✓ | | | | | |
| | 2 วิเคราะห์และนำเสนอประเด็นทางวิชาการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืนโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งวิชาการที่น่าเชื่อถือ | | | | ✓ | | |
| 03688597 สัมมนา | 1 วิเคราะห์และวิพากษ์องค์ความรู้และหลักฐานทางวิชาการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากบทความวิจัยและแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถืออย่างเป็นระบบ | | | | ✓ | | |
| | 2 นำเสนอและอภิปรายประเด็นทางวิชาการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้การคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์และเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม | | | | ✓ | | |

| รหัสวิชาและชื่อวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| | 3 แสวงหาและสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อพัฒนาความรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | | | | | ✓ |
| | 4 ปฏิบัติงานสัมมนาโดยยึดหลักความซื่อสัตย์ทางวิชาการ จรรยาบรรณนักวิจัย และความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม | | | | | ✓ | |
| 03688598 ปัญหาพิเศษ | 1 วิเคราะห์ปัญหาเฉพาะทางด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้ | ✓ | | | | | |
| | 2 สืบค้น และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งวิชาการเพื่อ เสนอแนวทางแก้ปัญหาได้ | | ✓ | | | | |
| | 3.นำเสนอผลการศึกษาและอภิปรายประเด็น ทางวิชาการอย่างมีเหตุผล | | | | ✓ | | |

# ภาคผนวก 2
# แบบบรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
# ของอาจารย์ผู้รับผิดขอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร

**แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** นางสาวกรกช เพ็ชรศรี

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2563

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Buaban, K., Innets, B., Petsri, K., Sinsook, S., Chanvorachote, P., Chansriniyom, C., Suwanborirux, K., Yokoya, M., Saito, N., & Chamni, S. 2023. Semisynthesis of 5-O-ester derivatives of renieramycin T and their cytotoxicity against non-small-cell lung cancer cell lines. Scientific reports, 13(1), 21485. 12 pages. doi: 10.1038/s41598-023-48526-2 (WoS) | M | 1.0 |
| 2.2 Thepthanee, C., Ei, Z.Z., Benjakul, S., Zou, H., Petsri, K., et al. 2024. Shrimp Lipids Inhibit Migration, Epithelial–Mesenchymal Transition, and Cancer Stem Cells via Akt/mTOR/c-Myc Pathway Suppression. Biomedicines, 12(4), 722. 23 pages. doi: 10.3390/biomedicines12040722 (WoS) | M | 1.0 |
| 2.3 Somboonvoravong, W., Petsri, K., Racha, S., Sriratanasak, N., Joyjamras, K., Sritularak, B., & Chanvorachote, P. 2025. Artogomezianone Inhibits EGFR and Promotes Apoptosis in Non-small Cell Lung Cancer Cells. Anticancer research, 45(7), 2833–2845. https://doi.org/10.21873/anticanres.17652 (WoS) | M | 1.0 |
| 2.4 Aksorn, N., Ei, Z. Z., Petsri, K., Phaonakrop, N., Saenjum, C., Roytrakul, S., & Chanvorachote, P. 2025. Particulate Matter 2.5 Induces FGFR1-mediated Integrin Switch to Promote Non-small Cell Lung Cancer Metastasis. Cancer genomics & proteomics, 22(4): 632–653. https://doi.org/10.21873/cgp.20527 (WoS) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** นายเกริก วงศ์สอนธรรม

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาโท **ปี พ.ศ.** 2549

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>Na-Ayuthaya, W. P., Wongsontam, K., Sangvichien, N., Khaenamkaew, P. 2022. Ultrashort Hydraulic Retention Time of Aeration and Nonaeration Constructed Wetlands for a Large Volume of Primary-Treated Wastewater from a Medical Rubber Glove Factory. International Journal of Ecology, 2022(1), 2407435): 10 pages. DOI: 10.1155/2022/2407435. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.2 Khaenamkaew, P., Tanghengjaroen, C., Manop, D., Na-Ayuthaya, W.P., Wongsorntam, K., and Noulkhow, N. (2023). Assessment of uncertainty estimation for measurement of ethanol concentration in COVID-19 hand sanitizer using FTIR spectroscopy, Journal of Chemical Metrology, 2023, 03-10, DOI: 10.25135/jcm.81.2210.2611 (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ดร.จรรยา เจตน์เจริญ

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2559

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>Watchanupaporn, O., Jadejaroen, J. and Homsapaya, K. 2026. Automated Detection and Risk-Related Behavior Recognition of Long-Tailed Macaques in a University Campus Area Using CNN-Based Object Detection, Journal of Medical Primatology, 55(2): e70067. 10 pages https://doi.org/10.1111/ jmp. 70067. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

## บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ ตั้งจิตรเจริญกุล

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2554

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Suriyachadkun, C., Chunhachart, O., Srithaworn, M., Tangchitcharoenkhul, R. and Tangjitjareonkun, J. 2022. Zinc-solubilizing *Streptomyces* spp. as bioinoculants for promoting the growth of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Journal of Microbiology and Biotechnology. 32(11): 1435-1446. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.2 Srithaworn, M., Jaroenthanyakorn, J., Tangjitjaroenkun, J., Suriyachadkun, C. and Chunhachart, O. 2023. Zinc solubilizing bacteria and their potential as bioinoculant for growth promotion of green soybean (*Glycine max* L. Merr.). PeerJ. 11: e15128. 17 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.3 Tangjitjaroenkun, J., Suriyachadkun, C., Ngaemthao, W., Chunhachart, O. and Tangchitcharoenkhul, R. 2025. Streptomyces gilvus sp. nov., Actinomycete isolated from cassava (Manihot esculenta Crantz) rhizosphere soil. Current Microbiology. 82(9): 398. 14 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.4 Jongkaewvijit, P., Punjanon, N., Hongthong, N., Soponputtaporn, S., Thaipong, K., Tangjitjaroenkun, J., Srithaworn, M., Chunhachart, O. 2026. Unravelling the bifunctional potential of phylloplane yeasts from rose flowers: Zinc solubilization and biocontrol of fungal phytopathogens. Trends in Sciences. 23(6): 12479. 19 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

## บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย เกษมทวีโชค

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2562

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Kasemtaweechok, C., Srimaruang, C., Uaonnamphetr, P., Phongrusamepane, A. 2023. Automatic Vehicle Parking Availability System for Indoor Environments. ICNCC '23: Proceedings of the 2023 12th International Conference on Networks, Communication. pp. 85-90. (SCOPUS) | L | 0.4 |
| 2.2 Chayangkoon, N., Kasemtaweechok, C. 2023. Improving the Performance of K-Means Clustering to Reduce Repetitive Work by Addressing the Gap in Findings, 27th International Computer Science and Engineering Conference 2023, ICSEC 2023. pp. 148-152. (SCOPUS) | L | 0.4 |
| 2.3 Kasemtaweechok, C., Suwannik, W. 2024. Under-sampling technique for imbalanced data using minimum sum of euclidean distance in principal component subset. IAES International Journal of Artificial Intelligence. 13 (1): pp. 305-318. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโลธร ชูทอง

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2564

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 จิรวรรณ เจริญสุข, ปรียาภรณ์ อินต๊ะโมง, ปรวัฒน์ วิสูตรศักดิ์, และ ชโลธร ชูทอง. 2568. กราฟความรู้เชิงเหตุและผลสำหรับการวิเคราะห์และแสดงวิวัฒนาการของภาษาโปรแกรมจากข้อมูลอินโฟบ็อกซ์ในวิกิพีเดีย. วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. 11(2): 361-382. (TCI กลุ่ม 2) | J | 0.6 |
| 2.2 Chootong, C. and Charoensuk, J. 2022. Cognitive level classification on information communication technology skills for blog. International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708). 12(6): 6387-6396. doi:10.11591/ijece.v12i6.pp 6387-6396. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| 2.3 Chootong, C. and K Shih, T. 2022. Tech-Talk-Sum: fine-tuning extractive summarization and enhancing BERT text contextualization for technological talk videos. Multimedia Tools and Applications, no.8: pp. 1-18. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| 2.4 Silabumrungrad, N., Somridjinda, S., Chen, C. C., Charoensuk, J., and Chootong, C. 2025. Optimal YOLO-based model for fabric anomaly detection. In Hui, L., Hsu, CH., Ruengittinun, S. 2025. Ubi-Media Computing, Pervasive Systems, Algorithms and Networks. I-SPAN Ubi-Media. Communications in Computer and Information Science, vol 2380. Springer, Singapore, pp. 79–88. https://doi.org/10.1007/978-981-96-6291-3_6 (SCOPUS) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล:** รองศาสตราจารย์ ดร.ชลดา โกมินทรชาติ

**สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก พ.ศ. 2558**

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย (2026-2022)**<br>2.1 มานิดา ทองรุณ และ ชลดา โกมินทรชาติ. 2568. การปรับปรุงสมบัติเบสของแคลเซียมออกไซด์จากขยะเปลือกหอยนางรมเพื่อเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการผลิตไบโอดีเซล, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 35(3), 1-13 (TCI กลุ่ม 1) | N | 0.8 |
| 2.2 Thitipatanapong, S.,Visuwan, P., Komintarachat, C., Theinnoi, K. and Chuepeng, S. 2022. Insight into Nanoparticle-Number-Derived Characteristics of Precharged Biodiesel Exhaust Gas in Nonthermal Plasma State, ACS Omega. 7(6): 5376–5384 (SCOPUS) | M | 1.0 |
| 2.3 Dangsunthonchai, M., Visuwan, P., ,Komintarachat, C., Theinnoi, K. and Chuepeng, S. 2022. Nanoparticle Components and Number–Size Distribution of Waste Cooking Oil-Based Biodiesel Exhaust Gas from a Diesel Particulate Filter-Equipped Engine, ACS Omega. 7(4): 3384–3394. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| 2.4 Chuepeng, S., Komintarachat, C., Klinkaew, N., Maithomklang, S. and Sukjit, E. 2022. Utilization of waste-derived biodiesel in a compression ignition engine, Energy Reports.8, 64-72. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| 2.5 Kumwannaboon, W., Chuepeng, S. and Komintarachat, C. 2023. Triacetin as Lubricant Additive: Slipping Friction between Metal Pairs under Boundary Lubrication. Applied Science and Engineering Progress. 16(1), 5551, 13 pages. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ดร.นพิมพ์พร แสงวิเชียร

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2563

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Juntaropakorn, M., Rodsuk, K., Jaidee, K., Phothisan, M., Chancharean, S., Sangvichien, N., & Ninkhet, O. 2025. Integration of Google Earth and a Spreadsheet (LESS-FOR-01) to Create an Online Tree-Level Carbon Storage Map at Khao Nam Sub, Kasetsart University Sriracha Campus, Chonburi Province. Thai Forest Ecological Research Journal, 9(2), 211-232. DOI: 10.34044/tferj.2025.9.2.6421. (TCI กลุ่ม 1) | N | 0.8 |
| 2.2 Na-Ayuthaya, W. P., Wongsontam, K., Sangvichien, N., & Khaenamkaew, P. 2022. Ultrashort Hydraulic Retention Time of Aeration and Nonaeration Constructed Wetlands for a Large Volume of Primary-Treated Wastewater from a Medical Rubber Glove Factory. International Journal of Ecology, 2022(1), 2407435): 10 Pages. DOI: 10.1155/2022/ 2407435. (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

## บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรารัก บุญญานาม

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2559

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 สุชาดา สมตัว, สมวลัย คงคาสวัสดิ์, ศุภลักษณ์ ดลศิริสมบัติ, ศรัญญ่า บุญยืน, รัตนาภรณ์ สังเมียน และ นรารัก บุญญานาม. 2568. การตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าของกลุ่มผู้ใช้งานตามบ้าน. วารสารวิชา การศิลปศาสตร์ประยุกต์. 18(1): 1-14. DOI:10.14416/j.faa.2025.07. 002. (TCI กลุ่มที่ 2) | J | 0.6 |
| 2.2 Malangpoothong, C., and Boonyanam. N. 2023. Factors Influencing the Decision in Using a Novel Reading Application of the Generation Y and Z. Journal of Business, Innovation and Sustainability (JBIS). 18(3): 165-180. (TCI กลุ่ม 1) | N | 0.8 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

## บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** นางสาวพรพรรณ พรรณภัทราพงษ์

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาโท **ปี พ.ศ.** 2542

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>Thongchai, S., Nilaphai, O., Phanphattrapong, P. and Tongroon. M. 2024. Effect of the Ternary Blends (Ethanol-Biodiesel-Diesel) on Deterioration of a Stationary Agricultural Engine. The journal of Industrial Technology, 20(2): 212-228. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

## แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร
☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรวดี สุ่มทอง นาคมี
**สำเร็จการศึกษาระดับ**ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2550

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Nakmee, P.S. Chomtee, B., Juntaropakorn, M. Ngamprasit, S.2023. Effect of Malaleuca cajuputi leaf extract on inhibition of seed germination and seedling growth of 12 weed species. Agr. Nat. Resour. 57(3): 419-428. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.2 Cheng, T.H., Lin, R.H., Cheng, Y.S., Shih, P.K., Show, P.L., Chen, H.Y., Nakmee, P.S., Chang, J.J., Huang, D.M., Wang, H.M.D. 2024. A biomimetic micropillar wound dressing with flavone and polyphenol control release in vitro and in vivo. J Taiwan Inst Chem Eng. 160(1): 105385. 12 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.3 Nuzulina, B., Herawati, D., Marizky, N., Nakmee, P.S., Khumpook, T., Yuliana, N.D. 2026. The impact of different drying methods on the antioxidant compounds in torch ginger flowers as revealed by ATR-FTIR fingerprint and multivariate data analysis. J Food Sci Tech. available online 28 April 2026: 1-12. (ISI/WoS) | M | 1.0 |
| 2.4 Nakmee, P.S., Tanyasit, J., Ruaysoongnoen, P., Chomtee, B., Chootong, C., Khuntong, S., Verpoorte, R., Kasemtaweechok, C. 2026. Impact of Internal and External Factors on Terpenoid Profiles in Cannabis sativa Leaves: Metabolomic Approach. Trend Sci. 23(9): 12528. 16 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** นายเมธี จันทโรปกรณ์

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาโท **ปี พ.ศ.** 2541

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 เมธี จันทโรปกรณ์, กฤษณชัย รอดสุข, กัญญารัตน์ ใจดี, มณีรัตน์ โพธิสาร, สิริกร ชาญเจริญ, นพิมพ์พร แสงวิเชียร และ อรนุช นิลเขต. 2568. การประยุกต์ใช้แอพริเคชัน Google Earth และ spreadsheet สำเร็จรูปในการจัดทำ แผนที่ออนไลน์การกักเก็บคาร์บอนของไม้ต้นในแหล่งเรียนรู้ชนิดพรรณไม้ริมเส้นทางเดินธรรมชาติบริเวณป่าเขาน้ำซับ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จังหวัดชลบุรี. วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย 9(2): 211-232. (TCI กลุ่ม 1) | N | 0.8 |
| 2.2 Kulpreechanan, N., Singcharoen, K., Khunthong, S., Juntaropakorn, M. and Sorasitthiyanukarn, F.N. 2023. Design and optimization of chitosan-alginate nanoparticles for plant growth hormone indole-3-acetic acid. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences 18(20): 2321-2331. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| 2.3 Nakmee, P.S., Chomtee, B., Juntaropakorn, M. 2023. Effects of Melaleuca cajuputi leaf extract on inhibition of seed germination and seedling growth of 12 weed species. Agriculture and Natural Resources. 57(3): 427-436. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| 2.5 Baiya, S., Kitjaruwankul, S., Juntaropakorn, M. and Promkatkaew, M. 2023. In silico analysis and transcript levels of non-specific lipid transfer proteins (SiLTPI. 5 and SiLTPII. 1) under abiotic stresses in sesame (*Sesamum indicum*). Agriculture and Natural Resources 57(5): 787–798. (SCOPUS) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานวิชาการ**

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักษิกา ทองวณิชนิยม

**สำเร็จการศึกษาระดับ**ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2558

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Promkatkaew, M., Kitjaruwankul, S., Baiya, S., Tongwanichniyom, S., Boonsri, P., Hannongbua, S. 2022. A DFT-based Analysis of Metals Adsorption on Chitosan Monomer. Science Essence Journal. 38(2): 37–47. (Scopus) | L | 0.4 |
| 2.2 Tongwanichniyom, S., Kitjaruwankul, S., Phornphisutthimas, S. 2022. Production of biomaterials from seafood waste for application as vegetable wash disinfectant. Heliyon. 8(5): e0935. 11 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.3 Promkatkaew, M., Baiya, S., Tongwanichniyom, S., Kitjaruwankul, S. 2024. Experimental and Molecular Dynamics Simulation Insights into Adsorption of Co(II), Cr(III), and Cu(II) on Chitosan and Chitosan/Tripolyphosphate Nanoparticles. ACS Omega. 9(3): 4019-4026. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.4 Tongwanichniyom, S., Phewrat, N., Rangsarikorn, N., Luangkamin, S., Chumnanvej, N. 2024. Green synthesis of silver nanoparticles using mature-pseudostem extracts of Alpinia nigra and their bioactivities. Green Processing and Synthesis. 13(1): 20230226. 15 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานวิชาการ**

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ดร.วันฉัตร ศิริสาร

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2561

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 สมภพ แซ่เฮง, ทวีสิน นาวารัตน์ และ วันฉัตร ศิริสาร. 2567. การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ คุณค่าทางโภชนาการ และจุลินทรีย์บางชนิดในขนมกลีบลำดวนเสริมด้วยผงกาแฟโรบัสต้าคั่วกลาง. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 16(2): 389–404. (TCI กลุ่ม 1) | N | 0.8 |
| 2.2 Kumnerdsiri, P., Sanprasert, S., Praiboon, J., Seubsai, A., Sirisarn, W., Pongsetkul, J., Harnkarnsujarit, N., Rawdkuen, S., Karnjanapratum, S., Sai-Ut, S., and Kingwascharapong, P. 2024. Characterization of Cha-Kram Leaf Extract Powder Using Ultrasound-Assisted Extraction and Its Application in Gelatin-Based Film as Biodegradable Active Film. Future Foods. 10: Article 100419. 14 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.3 Phothaworn, P., Meethai, C., Sirisarn, W., and Nale, J. Y. 2024. Efficiency of Bacteriophage-Based Detection Methods for Non-Typhoidal Salmonella in Foods: A Systematic Review. Viruses 16(12): Article 1840. 28 pages (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.4 Sirisarn, W., Mordmuang, A., Sukpondma, Y., Obchoei, S., and Saeheng, S. 2025. Sequential Solvent Extraction of Caesalpinia pulcherrima Yellow Flowers Reveals Potent Antioxidant, Antimicrobial, and Anticancer Activities Against Various Human Cancer Cell Lines. Trends in Sciences. 22(4): 9368. 22 pages. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.5 Supapongsri, V., Sahathippayakul, A., Sirisarn, W., Chand, M., Chou, J. Y., and Lueangjaroenkit, P. 2025. Two new species of Penicillium (Eurotiales, Aspergillaceae) and the first record of P. danzhouense from mangrove sediment in Thailand, with notes on antibacterial activity MycoKeys (126): 213-238. (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล:** รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ใบยา

**สำเร็จการศึกษาระดับ**ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2558

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Promkatkaew, M., Baiya, S., Tongwanichniyom, S., Kitjaruwankul S. 2023. Experimental and Molecular Dynamics Simulation Insights into Adsorption of Co(II), Cr(III), and Cu(II) on Chitosan and Chitosan/Tripolyphosphate Nanoparticles. ACS Omega. 9: 4019 – 4026. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.2 Baiya, S., Kitjaruwankul, S., Juntaropakorn, M., Promkatkaew, M. 2023. In silico analysis and transcript levels of non-specific lipid transfer proteins (SiLTPI.5 and SiLTPII.1) under abiotic stresses in sesame (Sesamum indicum). Agr. Nat. Resour. 57: 787–798. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.3 Liu, H.Y., Kao, P.H., Baiya, S., Kao, C.F. 2025. A multi-layered systems biology framework reveals dual-phased regulators and hormonal crosstalk underlying soybean cold tolerance. Plant Cell Reports 44 (11): 1-25. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.4 Kao, P.H., Baiya, S., Lee, C.W., Tseng, C.W., Chen, S.Y., Huang, Y.H., Kao, C.F. 2025. Identification of key drought-tolerant genes in soybean using an integrative data-driven feature engineering pipeline. J. Big Data. 12: 68. 30 pages. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.5 Wattanalaorsomboon, S., Mansalai, P., Payaka, A., Baiya, S., Sansenya, S. 2025. The inhibition effect of oleamide for acetylcholinesterase and α-glucosidase from edible wild mushroom by in vitro, in silico and fluorescence analysis. International Journal of Biological Macromolecules. 308: 142681. 11 pages. (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

## บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ กิจจารุวรรณกุล

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2559

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Promkatkaew, M., Kitjaruwankul, S., Baiya, S., Tongwanichniyom, S., Boonsri, P., Hannongbua, S. 2022. A DFT-Based Analysis of Metals Adsorption on Chitosan Monomer. SWU Sci. J., 2, 37–47. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.2 Tongwanichniyom, S., Kitjaruwankul,S., Phornphisutthimas, S. 2022. Production of biomaterials from seafood waste for application as vegetable wash Disinfectant. HELIYON. 8(5), e09357. 11 pages. doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09357 (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.3 Baiya, S., Kitjaruwankul, S., Juntaropakorn, M., Promkatkaew, M. 2023. In silico analysis and transcript levels of non-specific lipid transfer proteins (SiLTPI.5 and SiLTPII.1) under abiotic stresses in sesame (Sesamum indicum). Agric. Nat. Resour. 57, 787–798. (Scopus) | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

**แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ**

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวพร เหลืองขมิ้น

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2546

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 Suttiarporn, P., T. Taithaisong, S. Namkhot and S. Luangkamin. 2025. Enhanced eugenol composition in clove essential oil by deep eutectic solvent-based ultrasonic extraction and microwave-assisted hydrodistillation. Molecules. 30: 504: 16 pages. DOI: 10.3390/molecules30030504. (Scopus) | M | 1.0 |
| 2.2. Planonth, S., A. Chantarasiri, J. Maitip, N. Wongkattiya, S. Noyraksa, S. Luangkamin, K. Tanruean and P. Suttiarporn. 2025. Green NADES-based pretreatment combined with microwave-assisted hydrodistillation for enhanced fennel essential oil production. Molecules. 30: 3734: 19 pages. DOI:10.3390/molecules30183734 (Scopus). | M | 1.0 |
| 2.3. Tanruean, K., S. Luangkamin, T. Srisurat, W. Bunmusik and P. Suttiarporn. 2025. Optimization of microwave-assisted extraction process for production of polyphenol-rich crude extract from *Cinnamomum iners* Leaves. Applied Sciences. 15: 1265: 18 pages. DOI: 10.3390/app15031265. (Scopus). | M | 1.0 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

## บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☑ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

**ชื่อ-นามสกุล** ดร.เอกภัทร ลักษณะคำ

**สำเร็จการศึกษาระดับ** ปริญญาเอก **ปี พ.ศ.** 2566

| บรรณานุกรม | ระดับคุณภาพผลงาน | ค่าน้ำหนัก |
|---|---|---|
| **1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ**<br>ไม่มี | - | - |
| **2. ผลงานวิจัย**<br>2.1 ดำรงศักดิ์ ท้าวอินทร์ตัะ, ศิริขวัญ เจริญวิริยะกุล และเอกภัทร ลักษณะคำ. 2565. ปัจจัยทางเศรษฐกิจภายใต้ภาวะการณ์แพร่ระบาดของ COVID-19 ที่มีผลกระทบต่อหลักทรัพย์ ในกลุ่มดัชนี SET WELL-BEING INDEX (SETWB). วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล. 8(2): 25–34. (TCI กลุ่ม 2) | J | 0.6 |
| 2.2 Manasoontorn, R., and A. Laksanacom. 2024. Trade Openness, Economic Growth, and Greenhouse Gas Emissions: An Empirical Examination of Carbon Dioxide and Methane Emissions. Asian Journal of Applied Economics. 31(2): 115–134. (TCI กลุ่ม 1) | N | 0.8 |
| **3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น**<br>ไม่มี | - | - |
| **4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม**<br>ไม่มี | - | - |

# ภาคผนวก 3
# แบบเสนอขอเปิด/ปรับปรุงรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

วช.มก. 2-1

**แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่**

ระดับบัณฑิตศึกษา

**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688554 3(3-0-6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Artificial Intelligence for Natural Product Development
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชา**

ปัญญาประดิษฐ์และการวิเคราะห์ข้อมูลมีบทบาทสำคัญต่อการวิจัย พัฒนา และเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ตั้งแต่การคัดเลือกสารสำคัญ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ไปจนถึงการวิเคราะห์ตลาดและการตัดสินใจเชิงข้อมูล การพัฒนากำลังคนให้มีทักษะดังกล่าวจึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวิจัย สร้างนวัตกรรม และต่อยอดสู่ธุรกิจหรือการส่งออกอย่างยั่งยืน เพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมสุขภาพและขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพของประเทศ

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 อธิบายหลักการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ วิทยาการข้อมูลในงานด้านห่วงโซ่การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 2 จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลด้านพืชสมุนไพร สารสำคัญ หรือข้อมูลการผลิต โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและเทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างแบบจำลองทำนายหรือจำแนกคุณภาพได้ | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |
| 3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุนการพัฒนากระบวนการ ผลิตภัณฑ์ หรือการตัดสินใจเชิงธุรกิจ/การตลาด/การส่งออกของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 4 นำเสนอโครงงานหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เพื่อแก้ปัญหาจริงด้านงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 5 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ มีจริยธรรมทางข้อมูล เคารพทรัพย์สินทางปัญญา และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและความยั่งยืน | PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม |

**7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

แนวคิดพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูลสำหรับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ประเภทและการจัดการข้อมูลพืชสมุนไพรและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เครื่องมือเอไอและแพลตฟอร์มแบบไม่ต้องเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ข้อมูลพหุคูณและการสร้างแบบจำลองทำนายเพื่อประเมินคุณภาพ ผลผลิต และสารออกฤทธิ์ การประยุกต์เอไอในการออกแบบการทดลอง ควบคุมกระบวนการผลิต การประเมินคุณภาพด้วยภาพ การพยากรณ์ความต้องการตลาด และการสืบค้นข้อมูลกฎระเบียบเพื่อการส่งออก การใช้เอไอแบบรู้สร้างเพื่อทบทวนวรรณกรรมและพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ ตลอดจนจริยธรรมและการจัดการข้อมูล การพัฒนาแบบจำลองหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

Fundamental concepts of artificial intelligence and data science for natural products. Types and management of medicinal plant and bioactive compound data. AI tools and no-code platforms. Multivariate analysis and predictive modeling for quality, yield, and bioactive profiling. Applications of AI in experimental design, process control, image-based quality grading, market

demand forecasting, and regulatory intelligence for export readiness. Use of generative AI for literature mining and product ideation, along with data ethics and governance. Model or prototype development.

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-1

**แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่**

ระดับบัณฑิตศึกษา

**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688561 3(3-0-6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Cellular and Molecular Medicine of Natural Products for Health
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชา**

เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลมีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจกลไกการออกฤทธิ์ของสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในระดับเซลล์และโมเลกุล โดยเชื่อมโยงแหล่งวัตถุดิบกับผลทางชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ ภูมิคุ้มกัน ความเครียดออกซิเดชัน เมแทบอลิซึม และโรคเรื้อรัง ความรู้ดังกล่าวช่วยเสริมสร้างทักษะการออกแบบการทดลองและการตีความข้อมูล เพื่อสนับสนุนงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาและการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์รองรับ สามารถต่อยอดสู่การประยุกต์ใช้ทางคลินิกและภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีมาตรฐานและปลอดภัย

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) |
|---|---|
| 1. วิเคราะห์กลไกระดับเซลล์และโมเลกุลของสารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีผลต่อสุขภาพมนุษย์ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) |
|---|---|
| 2 ประเมินศักยภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในการป้องกันและบำบัดโรคเรื้อรัง การชะลอวัย การติดเชื้อและความผิดปกติของระบบเผาผลาญ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณและการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |
| 3 วางแผนการทดลองโดยใช้เทคนิคชีววิทยาระดับโมเลกุลเพื่อศึกษาประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ |

**7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

เซลล์และการทำงานของเซลล์ การควบคุมสัญญาณภายในเซลล์ กลไกการอักเสบและวิทยาภูมิคุ้มกันระดับเซลล์ ความเครียดและการตายของเซลล์ ไมโครไบโอม ชีววิทยาของโรคไม่ติดต่อ ชีววิทยาของโรคติดต่อ ชีววิทยาการชะลอวัย ชีววิทยาของมะเร็ง เวชศาสตร์ระดับโมเลกุลของสารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เวชศาสตร์เชิงกลไกของสารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การออกแบบการทดลองโดยใช้เทคนิคชีววิทยาระดับโมเลกุลในการวิจัย กรณีศึกษา

Cells and cellular function intracellular. Signal Regulation Inside Cell. Cellular mechanisms of inflammation and immunology. Cellular stress and cell death mechanisms. Microbiome. Biology of non-communicable diseases. Biology of infectious diseases. Biology of aging and longevity. Cancer biology. Molecular medicine of bioactive compounds from natural products. Mechanistic medicine of natural product-derived bioactive compounds. Experimental design using molecular biology techniques in research. Case study.

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-1

**แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่**

ระดับบัณฑิตศึกษา

**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688562 3(3-0-6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Organic Agriculture and Natural Products for Health
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชา**

เกษตรอินทรีย์มีความสำคัญต่อการผลิตวัตถุดิบจากพืชที่ปลอดภัย มีคุณภาพ และได้มาตรฐาน เนื่องจากระบบการเพาะปลูกและการจัดการปัจจัยการผลิตส่งผลต่อการสร้างสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติหรือสารพฤกษเคมีที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมนุษย์ การเรียนรู้ความเชื่อมโยงตั้งแต่การผลิตพืชต้นน้ำ องค์ประกอบของสารสำคัญ ไปจนถึงคุณค่าทางสุขภาพและความยั่งยืน จึงเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการวิจัย การพัฒนาและการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 อธิบายพื้นฐานสรีรวิทยาพืช หลักการเกษตรอินทรีย์ ระบบการผลิตพืชปลอดภัย และแนวคิดฟาร์มเพื่อสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| | ประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |
| 2 วิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก ต่อการสะสมสารพฤกษเคมี และคุณภาพวัตถุดิบพืชได้ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |
| 3 เชื่อมโยงบทบาทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกับการส่งเสริมสุขภาพมนุษย์ เพื่อเสนอแนวทางการผลิตพืชคุณภาพสูงโดยใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการวิเคราะห์กรณีศึกษาและนำเสนอแนวคิดเชิงวิชาการโดยใช้ข้อมูลสนับสนุนอย่างเหมาะสมและมีเหตุผล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |
| 5 แสดงความรับผิดชอบและจริยธรรมในการผลิตพืชเกษตรอินทรีย์ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ตลอดจนความยั่งยืน | PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม |

**7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

หลักการเกษตรอินทรีย์และการผลิตพืชปลอดภัยที่มีผลต่อคุณภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในพืช พื้นฐานสรีรวิทยาพืชและเมแทบอลิซึมทุติยภูมิ ปัจจัยด้านดิน ธาตุอาหาร และสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการสร้างสารพฤกษเคมี ความเชื่อมโยงเชิงแนวคิดระหว่างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชกับสุขภาพมนุษย์ กรณีศึกษา

Principles of organic agriculture and safe crop production affect quality of natural products in plants. Basic plant physiology and secondary metabolism. Soil, nutrients, and

environmental factors on phytochemical accumulation. Conceptual links between plant bioactive compounds and human health. Case study.

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-1

**แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่**

ระดับบัณฑิตศึกษา

**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688571 3(3-0-6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Economic Project Analysis and Natural Product Business
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชา**

ท่ามกลางบริบทเศรษฐกิจและสังคมที่มุ่งสู่ความยั่งยืน รายวิชานี้มีความสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างฐานทรัพยากรทางการเกษตรของไทยกับโลกธุรกิจยุคใหม่ การทำความเข้าใจโครงสร้างอุตสาหกรรมและโมเดลเศรษฐกิจ BCG (BCG Economy) ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อนโยบายระดับประเทศในการยกระดับผลผลิตทางการเกษตรดั้งเดิมให้เป็นอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมูลค่าสูง ช่วงสร้างงาน ลดความเหลื่อมล้ำ และกระจายรายได้สู่ฐานรากของสังคมได้อย่างเป็นรูปธรรม ตลาดโลกปัจจุบันมีความผันผวนสูงและมีการบังคับใช้มาตรฐานสินค้าที่เข้มงวดขึ้น ความรู้ด้านการวิเคราะห์อุปสงค์ ศักยภาพตลาด และ ต้นทุนการปฏิบัติตามมาตรฐาน (Compliance Costs) จึงเป็นเกราะป้องกันสำคัญที่ช่วยให้สามารถแข่งขันและก้าวข้ามมาตรการกีดกันทางการค้าได้ นอกจากนี้ ทักษะด้านการประเมินความเป็นไปได้ของธุรกิจ การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทน และการจัดการความเสี่ยง จะช่วยลดอัตราการล้มเหลวในการลงทุน ป้องกันความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และส่งเสริมให้เกิดการตัดสินใจใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 อธิบายหลักเศรษฐศาสตร์ธุรกิจและบริบททางเศรษฐกิจของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |
| 2 วิเคราะห์อุปสงค์ ศักยภาพตลาด และกลยุทธ์การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 3 วิเคราะห์ความเป็นไปได้และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 4 วิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ของธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อประกอบการตัดสินใจได้ | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |

## 7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

พื้นฐานเศรษฐศาสตร์ธุรกิจและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โครงสร้างอุตสาหกรรมเกษตรและเศรษฐกิจชีวภาพ-เศรษฐกิจหมุนเวียน-เศรษฐกิจสีเขียว การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์รายได้ อุปสงค์ ศักยภาพตลาด และกลยุทธ์ราคา การประเมินความเป็นไปได้ของธุรกิจ การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทน กฎระเบียบและต้นทุนการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของโครงการ การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

Foundations of business economics and natural product industry. Structures of agricultural industry and Bio-Circular-Green Economy. Analysis of production costs and economic costs. Analysis of revenue, demand, market potential, and pricing strategies. Business feasibility study. Cost-benefit

analysis. Regulations and compliance costs for safety standards. Risk and uncertainty analysis of projects. Economic value assessment.

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-1

**แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่**

ระดับบัณฑิตศึกษา

**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688572 3(3-0-6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Environmental Economic and Sustainable in Natural Product Industry
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดราย**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชา**

ในยุคที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ไม่ได้เป็นเพียงปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่เป็นวิกฤตที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมทั่วโลกในระดับสากล นานาประเทศกำลังมุ่งสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) และมีการบังคับใช้กติกาการค้าใหม่ๆ เช่น กลไกราคาคาร์บอน (Carbon Pricing) และภาษีคาร์บอน ทำให้ภาคธุรกิจต้องปรับตัวอย่างเร่งด่วน การมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ ESG (Environmental, Social, and Governance) และนโยบายด้าน Climate Action ของรัฐ จึงเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถอยู่รอดและแข่งขันได้ในตลาดโลกที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืน ในระดับประเทศ เศรษฐกิจไทยพึ่งพาอุตสาหกรรมเกษตรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นภาคส่วนที่เปราะบางต่อ ความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศในห่วงโซ่อุปทาน (Climate Risks) รายวิชานี้จึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างบุคลากรที่สามารถประเมิน ต้นทุนสังคมของคาร์บอน (Social Cost of Carbon) และวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทนด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างแม่นยำและยั่งยืน เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถออกแบบแนวทางรับมือ ลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และแสวงหาโอกาสใหม่ๆ จาก ตลาดซื้อขายคาร์บอนได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1. อธิบายหลักการเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม และแนวคิดความยั่งยืนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การ ใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 2. วิเคราะห์ต้นทุน ผลประโยชน์ ผลกระทบภายนอก และการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยคำนึงถึงมิติทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การ ใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 3. ออกแบบแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สร้างความสมดุลระหว่างความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความยั่งยืน | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 4. สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหลากหลายสาขา เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจและสอดคล้องกับหลักความยั่งยืน | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิง วิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิง วิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมกับบริบทสากล |

## 7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต้นทุนสังคมของคาร์บอนและผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและต้นทุนความเสียหาย กลไกตลาดคาร์บอนและการซื้อขาย ภาษีคาร์บอน มาตรฐานการปล่อย มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ต้นทุน–ผลตอบแทนด้านสิ่งแวดล้อม นโยบายรัฐด้านการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งในและต่างประเทศ อีเอสจี ความยั่งยืน ผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศในห่วงโซ่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Environmental Economics and Climate Change. Social cost of carbon and economic impacts. Environmental impact assessment and damage costs. Carbon market mechanisms and trading. Carbon taxes. Emission standards. Environmental economic measures. Environmental cost-benefit

analysis. Domestic and international government policies on climate action. ESG. Sustainability. Socio-economic impacts. Climate risks in natural product industry supply chain.

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-1

**แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่**

ระดับบัณฑิตศึกษา

**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688591 1(1-0-2)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Research Methodology in Natural Products Science and Technology for Sustainability
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   (✓) วิชาเอกบังคับ
   ( ) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชา**

ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืนมีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการวิจัยอย่างเป็นระบบในระดับบัณฑิตศึกษา ครอบคลุมการกำหนดปัญหาและวางแผนการวิจัย การทบทวนวรรณกรรมอย่างมีวิจารณญาณ การออกแบบการวิจัย การเก็บรวบรวมตลอดจนการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลตามหลักวิชาการ ความรู้และทักษะดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดทำวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าอิสระให้มีคุณภาพ น่าเชื่อถือ มีจริยธรรม และสามารถนำเสนอหรือเผยแพร่ผลงานทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 สามารถวางแผนการศึกษาวิจัยและทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบาย | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบาย |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| เกี่ยวข้องโดยใช้เครื่องมือดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ | กลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | กลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |
| 2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติหรือเครื่องมือดิจิทัล และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 3 สามารถสรุปและนำเสนอผลการศึกษาได้อย่างมีเหตุผลตามหลักวิทยาศาสตร์และเป็นสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |

**7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

หลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนงานวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์ แปลผล การวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

Research principles and methods in natural product science and technology for sustainability. Problem analysis for research topics identification. Data collecting for research planning. Identification of samples and techniques. Research analysis, result explanation and discussion. Report writing, presentation, and preparation for journal publication.

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-1

**แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่**

ระดับบัณฑิตศึกษา

**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688595 3
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** การศึกษาค้นคว้าอิสระ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Independent Study
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   (✓) วิชาเอกบังคับ
   ( ) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชา**

การศึกษาค้นคว้าอิสระมีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการศึกษาประเด็นเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งฝึกการสืบค้น วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อแก้ปัญหา ตลอดจนการจัดทำและนำเสนอรายงานทางวิชาการที่มีคุณภาพ อันเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 เชื่อมโยงข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิชาการเพื่ออธิบายประเด็นเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ | - | PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 2 ออกแบบและดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนด โดยเลือกใช้วิธีการและสถิติที่เหมาะสม | - | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 3 ประยุกต์ใช้แนวคิดด้านนวัตกรรมหรือธุรกิจเพื่อเสนอแนวทางพัฒนาหรือเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างยั่งยืน | - | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 4 วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารผลการศึกษาค้นคว้าโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม | - | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |
| 5 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าอิสระด้วยความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ยึดหลักจรรยาบรรณ และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | - | PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม |
| 6 แสวงหาองค์ความรู้ใหม่และปรับปรุงผลงานการศึกษาค้นคว้าจากข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่อง | - | PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

**7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การศึกษาค้นคว้าอิสระในหัวข้อที่น่าสนใจในระดับปริญญาโท เรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Independent study on interesting topics at the master's degree level, compiled into a written report.

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-2

**แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา**
**ระดับบัณฑิตศึกษา**
**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688542 3 (2–3–6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** ชีวสารสนเทศเพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Bioinformatics for Natural Products
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง**

ชีวสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพและสนับสนุนการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ โดยช่วยพัฒนาทักษะการใช้ฐานข้อมูลและเครื่องมือชีวสารสนเทศในการวิเคราะห์ยีน โปรตีน ข้อมูลโอมิกส์ และเส้นทางชีวสังเคราะห์ รวมถึงการจำลองโมเลกุลและการคัดกรองสารเสมือนจริง รายวิชานี้จึงมีความจำเป็นต่อการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการออกแบบและดำเนินงานวิจัย การวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม ตลอดจนการสื่อสารผลงานวิชาการของบัณฑิตให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรและความก้าวหน้าของศาสตร์ด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 อธิบายและบูรณาการหลักการชีวสารสนเทศ ฐานข้อมูลชีวภาพ และข้อมูลระดับโมเลกุล เพื่ออธิบายกลไกการสังเคราะห์หรือ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบาย | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | กลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |
| 2 เลือกใช้เครื่องมือชีวสารสนเทศเพื่อสืบค้น วิเคราะห์ และแปลผลข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ ลำดับโปรตีน ยีน โครงสร้างโปรตีน และเส้นทางชีวสังเคราะห์ สำหรับการศึกษาวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 3 ออกแบบและดำเนินโครงงานชีวสารสนเทศเพื่อศึกษาและคัดเลือกสารธรรมชาติ โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงสร้างโปรตีน การทำ molecular docking การคัดกรองเสมือนจริง หรือการวิเคราะห์ข้อมูลโอมิกส์ได้อย่างมีหลักฐานรองรับ | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน |
| 4 นำเสนอและอภิปรายผลการวิเคราะห์จากแบบฝึกหัดและโครงงานชีวสารสนเทศด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมกับบริบทสากล |

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 03688542 ชีวสารสนเทศเพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-6)<br>Bioinformatics for Natural Products<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description) | 03688542 ชีวสารสนเทศเพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-6)<br>Bioinformatics for Natural Products<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description) | |

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| การค้นหาลำดับและโครงสร้างระดับโมเลกุลของดีเอ็นเอและโปรตีน การเรียงลำดับ เครื่องมือค้นหาตำแหน่งของลำดับขั้นพื้นฐาน การออกแบบไพรเมอร์และการตรวจสอบคุณภาพ แผนภูมิวิวัฒนาการระดับโมเลกุล การทำนายโครงสร้างโปรตีน การจำลองการจับกันระดับโมเลกุลและการทำนายตำแหน่งจับ บรรณนิทัศน์จีโนม การวิเคราะห์ทางชีวคอมพิวเตอร์ขั้นสูง<br>Retrieval of molecular sequences and structures of DNA and protein. Sequence alignment. Basic local alignment search tools. Primer designing and quality checking. Molecular phylogenetics. Protein structure prediction. Molecular docking and binding site prediction. Genome annotation. Advanced biocomputational analyses. | พื้นฐานทางชีววิทยาของชีวสารสนเทศ ฐานข้อมูลชีวภาพ การเปรียบเทียบลำดับชีวโมเลกุลและการสืบค้นฐานข้อมูลด้วยลำดับ การวิเคราะห์จีโนมยูคาริโอต โครงสร้างโปรตีนและการออกแบบยาโดยอาศัยโครงสร้าง การวิเคราะห์หน้าที่ของจีโนม การวิเคราะห์จีโนมเปรียบเทียบ และการวิเคราะห์เส้นทางเมแทบอลิซึมเพื่อการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ<br>Biological foundations of bioinformatics. Biological databases. sequence comparisons and sequence-based database searches. The decoding of eukaryotic genomes. Protein structures and structure-based rational drug design. Functional analysis of genomes. Comparative genome analyses and metabolic pathway analysis for natural product research. | - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา |

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-2

**แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา**
**ระดับปริญญาบัณฑิตศึกษา**
**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688551 3(3-0-6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Quality Control of Natural Products
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง**

ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมีบทบาทเพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมอาหาร ยา เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การควบคุมคุณภาพจึงมีความสำคัญต่อการสร้างความมั่นใจด้านคุณภาพ ความปลอดภัย และความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต จนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ดังนั้น การปรับปรุงรายวิชานี้จึงมุ่งให้เนื้อหาทันสมัย สอดคล้องกับมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง เช่น GMP ฮาลาล และเกษตรอินทรีย์ พร้อมพัฒนาความรู้และทักษะที่สามารถประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 อธิบายหลักการและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ มาตรฐานการผลิตและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์สมุนไพร อาหาร เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 2 การวิเคราะห์และประเมินคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบสารปนเปื้อน และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |
| 3 ประยุกต์ใช้มาตรฐานและแนวทางการประกันคุณภาพ เช่น GMP, HALAL และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบแนวทางการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 4 วิเคราะห์กรณีศึกษาด้านคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และเสนอแนวทางแก้ไขหรือพัฒนากระบวนการผลิตโดยใช้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์และการอภิปราย | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 03688551 การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Quality Control of Natural Products 3(3-0-6)<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>การควบคุมคุณภาพในระดับห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรม การสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ให้ต่อครั้ง ตรวจสอบสารพิษและการปนเปื้อน การควบคุมคุณภาพในชุดการผลิต สภาวะที่ | 03688551 การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Quality Control of Natural Products 3(3-0-6)<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>การประเมินคุณภาพวัตถุดิบจากพืชสมุนไพร ระบบการประกันคุณภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง การควบคุมและการวิเคราะห์คุณภาพของสารสำคัญและสารปนเปื้อน การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร อาหาร เครื่องสำอาง เวชสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การทดสอบความคงตัวและ | ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา |

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| เหมาะสมและระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มีการศึกษานอกสถานที่<br>Quality control in laboratory level and industrial level. Random sampling to test active dose. Evaluation of toxic compounds and contamination. Quality control of batches production. Suitable condition and keeping duration of natural products. Field trip required. | กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และมีการศึกษานอกสถานที่<br>Quality evaluation of herbal raw materials. Quality assurance systems in production of natural products and related standards. Quality control and analysis of active constituents and contaminants. Quality evaluation of herbal products, foods, cosmetics, cosmetics, cosmeceuticals, and dietary supplements. Stability testing and case studies in the natural products industry and field trip required. | |

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-2

**แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา**
**ระดับปริญญาบัณฑิตศึกษา**
**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688552 3(3-0-6)
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Development of Natural Products for Commercial
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง**

ทรัพยากรธรรมชาติและสมุนไพรเป็นฐานสำคัญของเศรษฐกิจชีวภาพและอุตสาหกรรมสุขภาพ การพัฒนาสู่ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์จึงต้องบูรณาการความรู้ด้านการวิจัย การออกแบบสูตรตำรับ การพัฒนาต้นแบบ เทคโนโลยีการแปรรูป นวัตกรรม และการวิเคราะห์ตลาด รายวิชานี้จึงมีความสำคัญในการพัฒนาทักษะให้นิสิตสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ตอบสนองความต้องการของตลาดและสามารถใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบและยั่งยืน

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 อธิบายแนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่เชิงพาณิชย์ ตลอดจนการวิเคราะห์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีศักยภาพทางการตลาด | PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบสูตรตำรับและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในระดับพื้นฐาน | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 3 ประยุกต์ใช้ความรู้และนวัตกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อสร้างแนวทางการใช้ประโยชน์หรือการต่อยอดผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์อย่างเหมาะสมและยั่งยืน | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 4 วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและนำเสนอแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |

**7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 03688552 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ 3(3-0-6)<br>Development of Natural Products for Commercial<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติในรูปของสมุนไพร สารสกัดหยาบ สารสกัดกึ่งบริสุทธิ์ สารบริสุทธิ์ และอื่นๆ ส่วนประกอบของสารออกฤทธิ์ หลักการแปรรูปในรูปแบบของแข็ง ของเหลว กึ่งของแข็ง การพัฒนาผลิตภัณฑ์และวิธีการขยายระดับโรงงานนำร่องและและระดับการค้า กรณีศึกษาและศึกษานอกสถานที่ | 03688552 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์ 3(3-0-6)<br>Development of Natural Products for Commercial<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>แนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่เชิงพาณิชย์ การสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรธรรมชาติ การวิจัยและพัฒนาและการออกแบบสูตรตำรับ การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีการแปรรูปและการเพิ่มมูลค่า การออกแบบบรรจุภัณฑ์และเอกลักษณ์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ตลาดและโอกาสทางธุรกิจ | ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา |

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| Products from nature as medicinal plants, crude extract, semi-pure compounds, pure compounds and others. Active ingredients. Fundamental processing of natural products to solid, semi-solid and liquid. Product development and method for pilot plant and commercial scale. Case study and field trip required. | กรณีศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในอุตสาหกรรม<br>Concepts and processes of developing natural products for commercial purposes. Product concept generation from natural resources. Research and development and formulation design. Prototype product development. Processing technologies and value addition. Packaging design and product identity. Market analysis and business opportunities. Case studies of natural product development in industry. | |

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 2-2

**แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา**
**ระดับปริญญาบัณฑิตศึกษา**
**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688596 1-3
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Selected Topics in Natural Products Science and Technology for Sustainability
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง**

เพื่อปรับปรุงเนื้อหารายวิชาให้สอดคล้องกับทิศทางของหลักสูตรที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 อธิบายองค์ความรู้และแนวโน้มใหม่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |
| 2 วิเคราะห์และนำเสนอประเด็นทางวิชาการด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดย | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและ | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| ใช้ข้อมูลจากแหล่งวิชาการที่น่าเชื่อถือ | ปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | ปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 03688596 เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 1-3<br>Selected Topics in Natural Products Science and Technology<br><br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในระดับปริญญาโท หัวข้อเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา<br>Selected topics in natural products science and technology at the master's degree level. Topics are subjected to change each semester. | 03688596 เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน 1-3<br>Selected Topics in Natural Products Science and Technology for Sustainability<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ในระดับปริญญาโท หัวข้อเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา<br>Selected topics in natural products science and technology at the master's degree level. Topics are subjected to change each semester. | เปลี่ยนชื่อวิชา<br><br>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา |

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก

วช.มก. 2-2

**แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา**
**ระดับปริญญาบัณฑิตศึกษา**
**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688598 1-3
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** ปัญหาพิเศษ
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Special Problems
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง**

เพื่อปรับปรุงเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ของรายวิชาให้สอดคล้องกับทิศทางของหลักสูตรที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน โดยเน้นการวิเคราะห์ปัญหา การสืบค้นและสังเคราะห์ข้อมูลทางวิชาการ และการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 วิเคราะห์ปัญหาเฉพาะทางด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 2 สืบค้น และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งวิชาการเพื่อเสนอแนวทางแก้ปัญหาได้ | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 3 นำเสนอผลการศึกษาและอภิปรายประเด็นทางวิชาการอย่างมีเหตุผล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |

**7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 03688598 ปัญหาพิเศษ 1-3<br>Special Problems<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน<br>Study and research in natural products science and technology at the master's degree level and compile into a written report. | 03688598 ปัญหาพิเศษ 1-3<br>Special Problems<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน<br>Study and research in natural products science and technology for sustainability at the master's degree level and compile into a written report. | ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา |

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก

วช.มก. 2-2

**แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา**
**ระดับปริญญาบัณฑิตศึกษา**
**ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา**

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 03688599 1-12
   **ชื่อวิชาภาษาไทย** วิทยานิพนธ์
   **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Thesis
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้**
   (✓) วิชาเอกในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน
   ( ) วิชาเอกบังคับ
   (✓) วิชาเอกเลือก
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน กันยายน พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

**6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง**

วิทยานิพนธ์เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาความสามารถด้านการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน ตั้งแต่การกำหนดปัญหาและออกแบบการวิจัย การดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์และตีความข้อมูล ไปจนถึงการสรุปและเผยแพร่ผลการวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้หรือนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยคำนึงถึงความถูกต้องทางวิชาการ จริยธรรมการวิจัย การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึง ปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตร และแผนการศึกษา

**6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 1 สังเคราะห์ข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิชาการเพื่อกำหนดปัญหาและกรอบแนวคิดการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ | PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ | PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่ออธิบายกลไก สรรพคุณ และการประยุกต์ใช้เชิงสุขภาพได้อย่างเป็นระบบ |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | |
|---|---|---|
| | แผน 1 | แผน 2 |
| 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยเลือกใช้ระเบียบวิธี เครื่องมือ และสถิติอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและดำเนินการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้ สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ | PLO 2 ออกแบบและวางแผนการแก้ไขปัญหาการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยใช้สถิติและระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ |
| 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีศักยภาพต่อการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน | PLO 3 พัฒนาผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการหรือเชิงพาณิชย์เพื่อความยั่งยืน | PLO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านนวัตกรรม ธุรกิจ และผู้ประกอบการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน |
| 4 วิเคราะห์ ตีความ และสื่อสารผลการวิจัยในรูปแบบวิทยานิพนธ์และผลงานวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสม | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล | PLO 4 สื่อสารทางวิชาการด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่าง เหมาะสมกับบริบทสากล |
| 5 ดำเนินการวิจัยด้วยความซื่อสัตย์และปฏิบัติตามจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม | PLO 5 ปฏิบัติงานโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิจัย ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม |
| 6 แสวงหาองค์ความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงงานวิจัยของตนเองอย่างต่อเนื่อง | PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | PLO 6 พัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

| รายวิชาเดิม | รายวิชาปรับปรุง | สิ่งที่เปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 03688599 วิทยานิพนธ์ 1-18<br>Thesis<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์<br>Research at the master's degree level and compile into a thesis | 03688599 วิทยานิพนธ์ 1-12<br>Thesis<br>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี<br>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี<br>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)<br>ไม่เปลี่ยนแปลง | เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต |

**8. อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

**9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก

ภาคผนวก 4

ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569




**คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา**
**มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา**
**ที่ ๑๒๒/๒๕๖๗**
**เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ**

---

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วย

| | |
|---|---|
| ๑. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา | ที่ปรึกษา |
| ๒. รองคณบดีฝ่ายบริหารและวิชาการ | ที่ปรึกษา |
| ๓. หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม | ที่ปรึกษา |
| ๔. รศ.คณิตา ตังคณานุรักษ์ | ที่ปรึกษา |
| ๕. นายคิวัช แก้วเจริญ<br>(ผู้อำนวยการกองขับเคลื่อนการลดก๊าซเรือนกระจก กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) | กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๖. คุณลาวัลย์ พุ่มพฤกษ์<br>(ผู้ช่วยผู้จัดการ บริษัท ไทย โคโคนัท จำกัด (มหาชน)) | กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๗. ผศ.ดร.ภัทรวดี สุ่มทอง นาคมี | ประธานกรรมการ |
| ๘. ผศ.ดร.รักษิกา ทองวณิชนิยม | รองประธานกรรมการ |
| ๙. ดร.กรกช เพ็ชรศรี<br>(คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) | กรรมการ |
| ๑๐. ผศ.ดร.ชิราภรณ์ วงศ์แสน<br>(คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา) | กรรมการ |
| ๑๑. ดร.วันฉัตร ศิริสาร<br>(คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) | กรรมการและเลขานุการ |
| ๑๒. นายธนภพ สอนดี | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๓. นางสาวนฤมล ส้มหอม | ผู้ช่วยเลขานุการ |

โดยคณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่ ดำเนินโครงการพัฒนาหลักสูตรเพื่อรองรับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดเตรียมข้อมูลทางวิชาการ และพิจารณาจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน ตลอดจนเป็นไปตามหลักเกณฑ์การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-Based Education) เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการประจำคณะฯ คณะกรรมการการศึกษามหาวิทยาลัย คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรฯ คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา และคณะกรรมการบริหารวิชาการของมหาวิทยาลัยในการพิจารณาให้ความเห็นชอบ และเสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติหลักสูตร โดยการเสนอหลักสูตรต่อคณะกรรมการต่างๆ นั้น จะได้รับข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพิจารณาเพิ่มเติม/ปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภ.พึ่งบุญ ปานศิลา)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา

# บันทึกข้อความ

**ส่วนงาน** สำนักงานเลขานุการ คณะแพทยศาสตร์ โทร. ๐๒-๑๒๐-๖๓๖๙ ต่อ ๕๑๐

**ที่** อว ๖๕๐๑.๓๕๐๑/๘๔๘ **วันที่** ๑๘ สิงหาคม ๒๕๖๘

**เรื่อง** อนุมัติบุคลากรในสังกัดเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร

**เรียน** คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา

ตามหนังสืองานบริการและพัฒนาคุณภาพการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา ที่ อว ๖๕๐๓.๐๔/๒๔๑๖ ลงวันที่ ๙ มิถุนายน ๒๕๖๘ เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเพื่อเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จะดำเนินการพัฒนาหลักสูตรทั้งในระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา นั้น

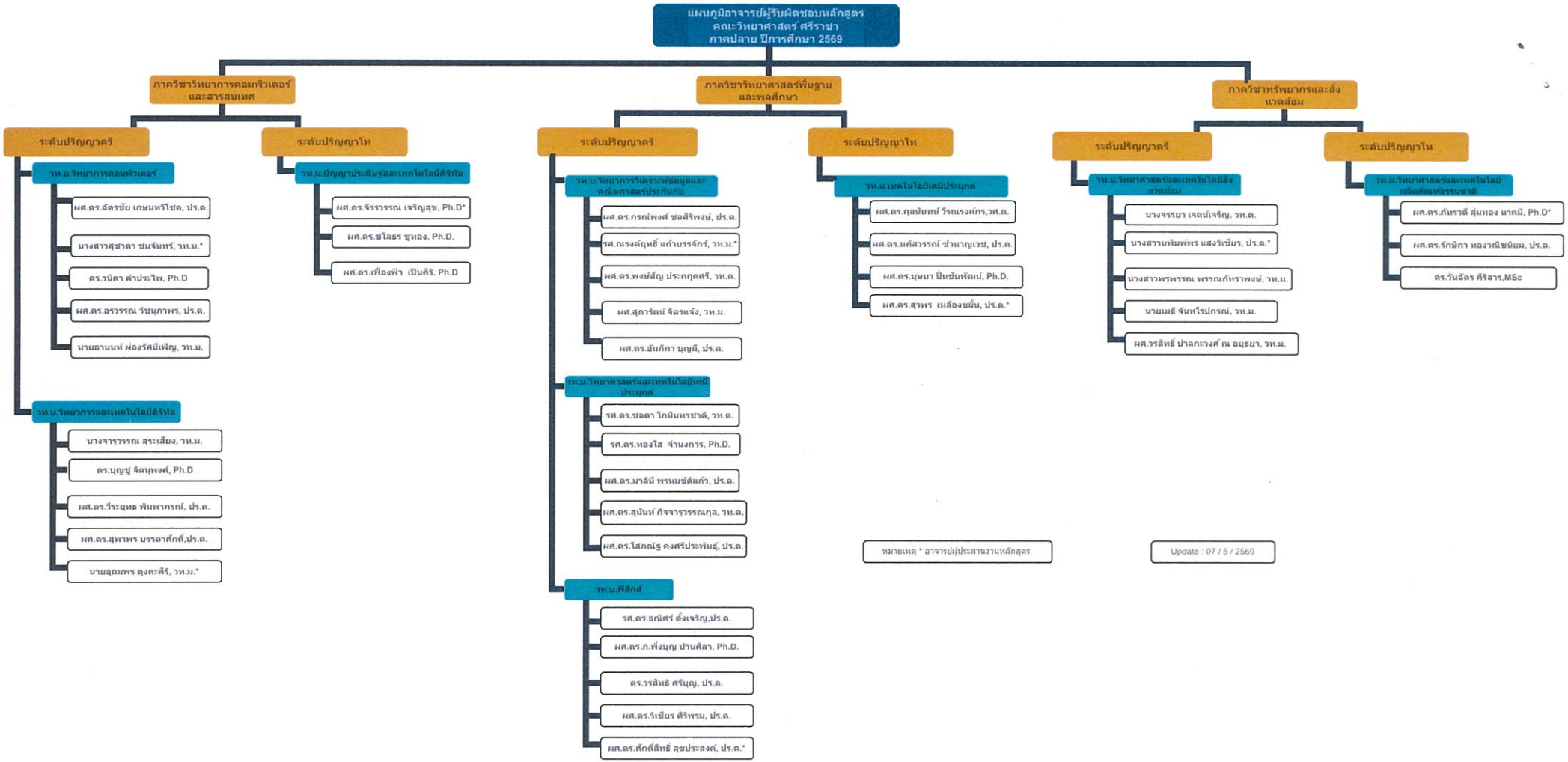
คณะแพทยศาสตร์ พิจารณาแล้วไม่ขัดข้อง อนุญาตให้ ดร.วันฉัตร ศิริสาร ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาจุลชีววิทยา สังกัดคณะแพทยศาสตร์ เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ ดร.กรกช เพ็ชรศรี ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาเภสัชวิทยา สังกัดคณะแพทยศาสตร์ เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

พลเอก

(รองศาสตราจารย์ ชุมพล เปี่ยมสมบูรณ์)
คณบดีคณะแพทยศาสตร์

# ภาคผนวก 5
# แผนภูมิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร
# คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา


แผนภูมิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา
ภาคปลาย ปีการศึกษา 2569
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ
ระดับปริญญาตรี
วท.บ.วิทยาการคอมพิวเตอร์
ผศ.ดร.จัตรชัย เกษมหวิโชค, ปร.ด.
นางสาวสุชาดา ชมจันทร์, วท.ม.*
ดร.วนิดา คำประไพ, Ph.D
ผศ.ดร.อรวรรณ วิชนุกาพร, ปร.ด.
นายอานนท์ ผ่องรัศมีเพ็ญ, วท.ม.
วท.บ.วิทยาการและเทคโนโลยีดิจิทัล
นางจารุวรรณ สุระเสียง, วท.ม.
ดร.บุญชู จิตนุพงศ์, Ph.D
ผศ.ดร.วีระยุทธ พิมพาภรณ์, ปร.ด.
ผศ.ดร.สุพาพร บรรดาศักดิ์,ปร.ด.
นายอุดมพร ดุงคะศิริ, วท.ม.*
ระดับปริญญาโท
วท.ม.ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีดิจิทัล
ผศ.ดร.จิรวรรณ เจริญสุข, Ph.D*
ผศ.ดร.ชโลธร ชูทอง, Ph.D.
ผศ.ดร.เฟื่องฟ้า เป็นศิริ, Ph.D
ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา
ระดับปริญญาตรี
วท.บ.วิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลและคณิตศาสตร์ประกันภัย
ผศ.ดร.กรณ์พงศ์ ชลศิริพงษ์, ปร.ด.
รศ.ณรงค์ฤทธิ์ แก้วบรรจักร์, วท.ม.*
ผศ.ดร.พงษ์สัญ ประกฤตศรี, วท.ด.
ผศ.สุภารัตน์ จิตรแจ้ง, วท.ม.
ผศ.ดร.อัมภิกา บุญมี, ปร.ด.
วท.บ.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเคมีประยุกต์
รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ, วท.ด.
รศ.ดร.ทองไฮ จำนงการ, Ph.D.
ผศ.ดร.มาลินี พรหมชัดแก้ว, ปร.ด.
ผศ.ดร.สุนันท์ กิจจารุวรรณกุล, วท.ด.
ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธุ์, ปร.ด.
วท.บ.ฟิสิกส์
รศ.ดร.ธณิศร์ ตั้งเจริญ,ปร.ด.
ผศ.ดร.ก.พึ่งบุญ ปานศิลา, Ph.D.
ดร.วรสิทธิ์ ศรีบุญ, ปร.ด.
ผศ.ดร.วิเชียร ศิริพรม, ปร.ด.
ผศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ สุขประสงค์, ปร.ด.*
ระดับปริญญาโท
วท.ม.เทคโนโลยีเคมีประยุกต์
ผศ.ดร.กุลบันหน์ วีรณรงค์กร,วศ.ด.
ผศ.ดร.นภัสวรรณ์ ชำนาญเวช, ปร.ด.
ผศ.ดร.บุษบา ปิ่นชัยพัฒน์, Ph.D.
ผศ.ดร.สุวพร เหล็องชมั่น, ปร.ด.*
ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ระดับปริญญาตรี
วท.บ.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
นางจรรยา เจตน์เจริญ, วท.ด.
นางสาวนพิมพ์พร แสงวิเชียร, ปร.ด.*
นางสาวพรพรรณ พรรณภัทราพงษ์, วท.ม.
นายเมธี จันทโรปกรณ์, วท.ม.
ผศ.วรสิทธิ์ ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา, วท.ม.
ระดับปริญญาโท
วท.ม.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพลังกัมเพ่ธรรมชาติ
ผศ.ดร.ภัทรวดี สุ่มทอง นาคมี, Ph.D*
ผศ.ดร.รักษิกา หองวณิชนิยม, ปร.ด.
ดร.วันฉัตร ศิริสาร,MSc
หมายเหตุ * อาจารย์ผู้ประสานงานหลักสูตร
Update : 07 / 5 / 2569

# ภาคผนวก 6
# เค้าโครงรายวิชา

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688542 3 (2–3–6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** ชีวสารสนเทศเพื่อผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Bioinformatics for Natural Products

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. บทนำสู่ชีวสารสนเทศและพื้นฐานทางชีววิทยา | 2 |
| 2. ฐานข้อมูลชีวภาพ | 4 |
| 3. การจัดเรียงลำดับแบบคู่และหลายลำดับ และการสืบค้นฐานข้อมูลด้วยลำดับ | 4 |
| 4. การถอดรหัสจีโนมยูแคริโอต | 2 |
| 5. Splice variants, next-generation sequencing (NGS), เภสัชพันธุศาสตร์, และ proteogenomics | 2 |
| 6. ลักษณะโครงสร้างโปรตีน และการออกแบบยาโดยอาศัยโครงสร้าง | 4 |
| 7. Pharmacophore modeling และ virtual screening | 2 |
| 8. การวิเคราะห์หน้าที่ของจีโนม | 4 |
| 9. การวิเคราะห์จีโนมเปรียบเทียบและการวิเคราะห์เส้นทางเมแทบอลิซึมด้วย KEGG | 2 |
| 10. กลุ่มโปรตีนออร์โทโลกัส และการบูรณางานชีวสารสนเทศสำหรับการวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 4 |
| รวม | 30 |

| | จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ |
|---|---|
| 1. การสืบค้นและวิเคราะห์ลำดับ DNA/RNA และกรดอะมิโน | 3 |
| 2. การสืบค้นฐานข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ โปรตีน โดเมน โครงสร้าง และสารเคมี | 6 |
| 3. การจัดเรียงลำดับแบบคู่และหลาย และการสืบค้นด้วย BLAST | 6 |
| 4. การทำนายยีนจากลำดับจีโนม และนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน | 6 |
| 5. การทำนาย signal peptides และ transmembrane domains | 3 |
| 6. Molecular docking, Pharmacophore modeling และ virtual screening | 6 |
| 7. การวิเคราะห์ข้อมูล transcriptomics และ proteomics | 3 |
| 8. Metabolomic profiling และการเชื่อมโยง metabolite fingerprints | 3 |
| 9. การวิเคราะห์เส้นทางชีวสังเคราะห์ด้วย KEGG และการวิเคราะห์ ortholog | 6 |
| 10. นำเสนอผลงานโครงงาน | 3 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688551 3(3-0-6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Quality Control of Natural Products

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. บทนำ | 3 |
| 2. การตรวจสอบวัตถุดิบจากพืชสมุนไพร การระบุชนิดพืช และการจัดการวัตถุดิบ | 3 |
| 3. หลักการของระบบการประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ในการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 4. มาตรฐานการผลิตที่ดี (GMP) และการควบคุมกระบวนการผลิต | 3 |
| 5. มาตรฐานและระบบรับรองที่เกี่ยวข้อง เช่น ฮาลาลและเกษตรอินทรีย์ | 3 |
| 6. ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อความยั่งยืน | 3 |
| 7. หลักการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการวิเคราะห์สารสำคัญในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 8. การตรวจสอบสารปนเปื้อน เช่น โลหะหนัก สารกำจัดศัตรูพืช และจุลินทรีย์ | 3 |
| 9. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรและยาแผนโบราณ | 3 |
| 10. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากสมุนไพร | 3 |
| 11. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารจากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 12. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและเวชสำอางจากธรรมชาติ | 3 |
| 13. การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์และการกำหนดอายุการเก็บรักษา | 3 |
| 14. กรณีศึกษาการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในอุตสาหกรรม | 3 |
| 15. การนำเสนอและอภิปรายกรณีศึกษาด้านการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688552 3(3-0-6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเชิงพาณิชย์

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Development of Natural Products for Commercial

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. ภาพรวมและแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสู่เชิงพาณิชย์ | 3 |
| 2. กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการกำหนดโจทย์ผลิตภัณฑ์ | 3 |
| 3. การสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรธรรมชาติ | 3 |
| 4. พื้นฐานการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 5. หลักการออกแบบสูตรตำรับและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ | 3 |
| 6. การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และการทดสอบเบื้องต้น | 3 |
| 7. เทคโนโลยีการแปรรูปและการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ | 3 |
| 8. การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 9. การสร้างเอกลักษณ์ผลิตภัณฑ์ | 3 |
| 10. การวิเคราะห์ตลาดและความต้องการผู้บริโภค | 3 |
| 11. การประเมินโอกาสทางธุรกิจและความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ | 3 |
| 12. กรณีศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในอุตสาหกรรม | 3 |
| 13. การพัฒนาโครงงานผลิตภัณฑ์ที่มีความยั่งยืน | 3 |
| 14. การเตรียมและฝึกนำเสนอผลงานผลิตภัณฑ์ | 3 |
| 15. การนำเสนอผลงานและสรุปบทเรียน | 3 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688554 3(3-0-6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** ปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** (Artificial Intelligence for Natural Product Development)

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. แนวคิดพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูลสำหรับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 2. ประเภทและการจัดการข้อมูลด้านพืชสมุนไพรและสารสำคัญ | 3 |
| 3. การใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์และแพลตฟอร์มแบบไร้การโปรแกรม | 6 |
| 4. การวิเคราะห์ข้อมูลพหุคูณและการสร้างแบบจำลองทำนายเพื่อประเมินคุณภาพ ผลผลิต และสารออกฤทธิ์ | 6 |
| 5. การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์ในการออกแบบการทดลอง ควบคุมกระบวนการผลิต | 3 |
| 6. การประเมินคุณภาพด้วยภาพ | 3 |
| 7. การพยากรณ์ความต้องการตลาด | 3 |
| 8. การสืบค้นข้อมูลกฎระเบียบเพื่อการส่งออก | 3 |
| 9. การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อทบทวนวรรณกรรมและพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ | 3 |
| 10. จริยธรรมและการจัดการข้อมูล | 3 |
| 11. การฝึกปฏิบัติและโครงงานพัฒนาแบบจำลองหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ | 6 |
| 12. การนำเสนอโครงงาน | 3 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688561 3(3-0-6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** เวชศาสตร์เซลล์และโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Cellular and Molecular Medicine of Natural Products for Health

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. เซลล์และการทำงานของเซลล์ | 3 |
| 2. การควบคุมสัญญาณภายในเซลล์ | 3 |
| 3. กลไกการอักเสบและวิทยาภูมิคุ้มกันระดับเซลล์ | 3 |
| 4. ความเครียดและการตายของเซลล์ | 3 |
| 5. ไมโครไบโอม | 3 |
| 6. ชีววิทยาของโรคไม่ติดต่อ | 3 |
| 7. ชีววิทยาของโรคติดต่อ | 3 |
| 8. ชีววิทยาการชะลอวัย | 3 |
| 9. ชีววิทยาของมะเร็ง | 3 |
| 10. เวชศาสตร์ระดับโมเลกุลของสารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 6 |
| 11. เวชศาสตร์เชิงกลไกของสารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 6 |
| 12. การออกแบบการทดลองโดยใช้เทคนิคชีววิทยาระดับโมเลกุลในการวิจัย | 6 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688562 3(3-0-6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** เกษตรอินทรีย์และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพ

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Organic Agriculture and Natural Products for Health

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. แนวคิดพืชอาหารเพื่อสุขภาพและจากฟาร์มสู่สุขภาพ (farm-to-health) | 3 |
| 2. เกษตรอินทรีย์ เกษตรปลอดสาร และมาตรฐาน GAP | 3 |
| 3. ระบบนิเวศเกษตรและสุขภาพดิน | 3 |
| 4. อินทรียวัตถุและจุลินทรีย์ดิน | 3 |
| 5. ธาตุอาหารพืชกับการสร้างสารสำคัญ | 3 |
| 6. การจัดการน้ำ แสง อุณหภูมิ และสิ่งแวดล้อม | 3 |
| 7. การจัดการศัตรูพืชแบบชีวภาพและความปลอดภัยผู้บริโภค | 3 |
| 8. พื้นฐานสรีรวิทยาพืชและเมแทบอลิซึม | 3 |
| 9. กลุ่มสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 10. บทบาทของสารพฤกษเคมีต่อการป้องกันตัวของพืช | 3 |
| 11. ความเครียดของพืช (Plant stress) และการกระตุ้นการสร้างสาร | 3 |
| 12. พันธุกรรม/สายพันธุ์ และความแปรปรวนของสาร | 3 |
| 13. ระยะเก็บเกี่ยวและคุณภาพวัตถุดิบ | 3 |
| 14. ความปลอดภัยของวัตถุดิบพืชเพื่อความยั่งยืน | 3 |
| 15. กรณีศึกษาและการนำเสนอผลงาน | 3 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688571 3(3-0-6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการและธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** Economic Project Analysis and Natural Product Business

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. บทนำสู่เศรษฐศาสตร์ธุรกิจสำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 2. โครงสร้างอุตสาหกรรมเกษตรและ BCG Economy | 3 |
| 3. ความรู้พื้นฐานด้านต้นทุนสำหรับผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| 4. การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Cost Analysis) | 3 |
| 5. การวิเคราะห์รายได้และศักยภาพทางการตลาด | 3 |
| 6. เครื่องมือวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของธุรกิจ (Feasibility Study) | 6 |
| 7. หลักการวิเคราะห์โครงการ (Project Evaluation Principles) | 3 |
| 8. วิธีการวิเคราะห์ต้นทุน–ผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis: CBA) | 6 |
| 9. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าความปลอดภัยและกฎระเบียบ (Regulatory & Safety Economics) | 3 |
| 10. การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน (Risk and Uncertainty Analysis) | 3 |
| 11. การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัย (Economic Evaluation of R&D Projects) | 6 |
| 12. การจัดทำโครงการธุรกิจผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Project Proposal & Pitch Deck) ที่มีความยั่งยืน | 3 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

**รหัสวิชา** 03688572 3(3-0-6)

**ชื่อวิชาภาษาไทย** เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

**ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ**Environmental Economic and Sustainable in Natural Product Industry

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. บทนำเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | 3 |
| 2. เศรษฐศาสตร์คาร์บอน (Carbon Economics) | 3 |
| 3. การวัด Carbon Footprint และ Life Cycle Assessment (LCA) | 6 |
| 4. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment – EIA) | 6 |
| 5. Carbon Credit และการซื้อขายคาร์บอน (Carbon Market Mechanisms) | 3 |
| 6. มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม | 3 |
| 7. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) และผลกระทบต่อไทย | 3 |
| 8. การวิเคราะห์ต้นทุน–ผลตอบแทนด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental CBA) | 6 |
| 9. นโยบายรัฐด้าน Climate Action ในไทยและต่างประเทศ | 3 |
| 10. ESG และความยั่งยืนในภาคธุรกิจ (Sustainability Economics) | 3 |
| 11. การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศ (Climate Risk Analysis) | 3 |
| 12. แนวทางขับเคลื่อนสู่ความยั่งยืนในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 3 |
| รวม | 45 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

| | | |
|---|---|---|
| **รหัสวิชา** | 03688591 | 1(1-0-2) |
| **ชื่อวิชาภาษาไทย** | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน | |
| **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** | Research Methodology in Natural Products Science and Technology for Sustainability | |

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|---|
| 1. | ภาพรวมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ | 1 |
| 2. | การตั้งคำถามวิจัยและวัตถุประสงค์การวิจัย | 1 |
| 3. | การสืบค้นเอกสารและฐานข้อมูลวิชาการ (ใช้เครื่องมือดิจิทัล) | |
| 4. | การทบทวนวรรณกรรมและแหล่งข้อมูลวิชาการ | 1 |
| 5. | การออกแบบงานวิจัย (Research design) และกรอบแนวคิด | 1 |
| 6. | การกำหนดประชากรและตัวอย่าง | 1 |
| 7. | วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล | 1 |
| 8. | พื้นฐานสถิติสำหรับการวิจัย | 1 |
| 9. | การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา | 1 |
| 10. | การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน | 1 |
| 11. | การแปลผลและการอภิปรายผล | 1 |
| 12. | จริยธรรมการวิจัยและการอ้างอิง | 1 |
| 13. | การเขียนรายงานวิจัย | 1 |
| 14. | การนำเสนอผลงานวิจัย | 1 |
| 15. | สรุปองค์ความรู้และแนวทางการต่อยอดงานวิจัย | 1 |
| | รวม | 15 |

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

| | | |
|---|---|---|
| **รหัสวิชา** | 03688595 | 3 |
| **ชื่อวิชาภาษาไทย** | การศึกษาค้นคว้าอิสระ | |
| **ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ** | (Independent Study) | |

**เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)**

| | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|---|---|
| 1. แนะนำรายวิชาและแนวทางศึกษาค้นคว้าอิสระ | 1-3 |
| 2. การเลือกหัวข้อศึกษา | 1-3 |
| 3. การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ | 1-3 |
| 4. การสืบค้นเอกสารวิชาการ | 1-3 |
| 5. การอ่านและวิเคราะห์งานวิจัย | 1-3 |
| 6. การเขียนทบทวนวรรณกรรม | 1-3 |
| 7. การออกแบบวิธีการศึกษา | 1-3 |
| 8. การกำหนดตัวแปรและการเก็บข้อมูล | 1-3 |
| 9. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น | 1-3 |
| 10.การดำเนินการศึกษา/เก็บข้อมูล | 1-3 |
| 11.การประมวลผลข้อมูล | 1-3 |
| 12.การแปลผลและอภิปรายผล | 1-3 |
| 13.การเขียนรายงานวิชาการ | 1-3 |
| 14.การนำเสนอผลงาน | 1-3 |
| 15.สรุปและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ | 1-3 |
| รวม | 45 |