

# สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

## (Botany)

ชื่อหลักสูตร	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ Doctor of Philosophy Program in Botany
ชื่อปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (พฤกษศาสตร์), ปร.ด. (พฤกษศาสตร์) Doctor of Philosophy (Botany), Ph.D. (Botany)

### โครงสร้างหลักสูตร

#### แผน 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		4	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		1	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต

#### รายการวิชา

##### ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

###### - สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01401697	สัมมนา (Seminar)	1,11,1
----------	---------------------	--------

###### - วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01401666	ประสบการณ์การสอนพฤกษศาสตร์ (Teaching Experiences in Botany)	1(0-3-2)
----------	--	----------

##### ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

01401699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48
----------	-------------------------	------

#### แผน 1.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	10	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		4	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

#### รายการวิชา

##### ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

###### - สัมมนา 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01401697	สัมมนา (Seminar)	1,11,1,1,1
----------	---------------------	------------

###### - วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01401591	ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤกษศาสตร์ (Research Methods in Botany)	3(3-0-6)
----------	---	----------

01401666	ประสบการณ์การสอนพฤกษศาสตร์ (Teaching Experiences in Botany)	1(0-3-2)
----------	--	----------

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

01401699 วิทยานิพนธ์  
(Thesis)

1-72

แผน 2.1			
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
- สัมมนา		4	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		1	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	8	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

- สัมมนา 4 หน่วยกิต

01401697 สัมมนา  
(Seminar)

1,11,1

- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01401666 ประสบการณ์การสอนพฤกษศาสตร์  
(Teaching Experiences in Botany)

1(0-3-2)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชารหัส 014016XX ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้ และ/หรือเลือกรายวิชาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องระดับ 600 ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต

01401611	แนวโน้มงานวิจัยทางโครงสร้างและพัฒนาของพืช (Research Trends in Plant Structure and Development)	3(3-0-6)
01401641	แนวโน้มงานวิจัยทางความหลากหลายและอนุกรมวิธานของพืช (Research Trends in Plant Diversity and Taxonomy)	3(3-0-6)
01401642	แนวโน้มงานวิจัยทางพฤกษเคมีและพืชสมุนไพร (Research Trends in Phytochemistry and Medicinal Plants)	3(3-0-6)
01401651	แบบจำลองทางพฤกษศาสตร์ (Modeling in Botany)	3(3-0-6)
01401652	แนวโน้มงานวิจัยทางเมแทบอลิซึมของพืช (Research Trends in Plant Metabolism)	3(3-0-6)
01401653	สรีรวิทยาระดับโมเลกุลของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในพืชดอก (Molecular Physiology of Sexual Reproduction in Flowering Plant)	3(2-3-6)
01401661	แนวโน้มงานวิจัยทางนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของพืช (Research Trends in Plant Ecology and Evolution)	3(3-0-6)
01401662	แนวโน้มงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพพืช (Research Trends in Plant Biotechnology)	3(3-0-6)
01401665	วิวัฒนาการชาติพันธุ์ขั้นสูงในชีววิทยาของพืช (Advanced Phylogenetics in Plant Biology)	3(2-3-6)
01401691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพฤกษศาสตร์ (Advanced Research Methods in Botany)	3(1-6-5)
01401696	เรื่องเฉพาะทางพฤกษศาสตร์ (Selected Topics in Botany)	1-3
01401698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01401699 วิทยานิพนธ์  
(Thesis)

1-36

แผน 2.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา		6	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		3	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 6 หน่วยกิต

01401697 สัมมนา 1,11,1,1,1  
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต

01401591 ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤกษศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Research Methods in Botany)

01401666 ประสบการณ์การสอนพฤกษศาสตร์ 1(0-3-2)  
(Teaching Experiences in Botany)

ไม่นับหน่วยกิต

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

โดยเลือกเรียนรายวิชารหัส 014015XX ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชารหัส 014016XX ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01401511	กายวิภาคศาสตร์พืชขั้นสูง (Advanced Plant Anatomy)	3(2-3-6)
01401513	สัณฐานวิทยาของพืชดอก (Morphology of Flowering Plants)	3(3-0-6)
01401514	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก (Sexual Reproduction of Flowering Plant)	3(2-3-6)
01401522	อัลโกลอจี (Algology)	3(1-6-5)
01401523	ไบรโอโลยี (Bryology)	3(2-3-6)
01401531	ไมโครเทคนิคทางพืชเพื่อการวิจัย (Plant Microtechnique for Research)	3(1-6-5)
01401541	เรณูวิทยา (Palynology)	3(2-3-6)
01401542	พฤกษอนุกรมวิธานขั้นสูง (Advanced Plant Taxonomy)	3(3-0-6)
01401543	อนุกรมวิธานหญ้า (Grass Taxonomy)	3(2-3-6)
01401544	อนุกรมวิธานเฟิร์นและไลโคไฟต์ (Fern and Lycophyte Taxonomy)	3(2-3-6)
01401552	แสงและการเจริญเติบโตของพืช (Light and Plant Growth)	3(3-0-6)
01401553	สรีรวิทยาขั้นสูงของการเจริญพันธุ์ของพืช (Advanced Plant Reproductive Physiology)	3(2-3-6)
01401554	สรีรวิทยาความเครียดของพืช (Stress Physiology of Plant)	3(3-0-6)

01401555	สรีรวิทยาการเจริญเติบโตของพืช (Physiology of Plant Growth and Development)	3(3-0-6)
01401556	ความสัมพันธ์ของน้ำและการแลกเปลี่ยนแก๊สในพืช (Relation of Water and Gas Exchange in Plant)	3(3-0-6)
01401557	สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและการประยุกต์ (Plant Growth Regulators and Applications)	3(3-0-6)
01401558	เมแทบอลิซึมของพืช (Plant Metabolism)	3(3-0-6)
01401561	พฤกษเคมี (Phytochemistry)	3(2-3-6)
01401562	สถาปัตยกรรมพืช (Plant Architecture)	3(3-0-6)
01401564	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการประยุกต์ (Plant Tissue Culture and Applications)	3(2-3-6)
01401565	วิวัฒนาการชาติพันธุ์และการประยุกต์ในชีววิทยาของพืช (Phylogenetics and Applications in Plant Biology)	3(2-3-6)
01401567	การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับนักพฤกษศาสตร์ (Data Analysis for Botanists)	3(3-0-6)
01401568	การเกิดสัณฐานพืช (Plant Morphogenesis)	3(3-0-6)
01401581	นิเวศสรีรวิทยาพืช (Plant Ecophysiology)	3(3-0-6)
01401582	พฤกษภูมิศาสตร์ (Plant Geography)	3(3-0-6)
01401583	นิเวศวิทยานบกในเขตร้อน (Tropical Terrestrial Ecology)	3(3-0-6)
01401611	แนวโน้มงานวิจัยทางโครงสร้างและพัฒนาของพืช (Research Trends in Plant Structure and Development)	3(3-0-6)
01401641	แนวโน้มงานวิจัยทางความหลากหลายและอนุกรมวิธานของพืช (Research Trends in Plant Diversity and Taxonomy)	3(3-0-6)
01401642	แนวโน้มงานวิจัยทางพฤกษเคมีและพืชสมุนไพร (Research Trends in Phytochemistry and Medicinal Plants)	3(3-0-6)
01401651	แบบจำลองทางพฤกษศาสตร์ (Modeling in Botany)	3(3-0-6)
01401652	แนวโน้มงานวิจัยทางเมแทบอลิซึมของพืช (Research Trends in Plant Metabolism)	3(3-0-6)
01401653	สรีรวิทยาระดับโมเลกุลของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในพืชดอก (Molecular Physiology of Sexual Reproduction in Flowering Plant)	3(2-3-6)
01401661	แนวโน้มงานวิจัยทางนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของพืช (Research Trends in Plant Ecology and Evolution)	3(3-0-6)
01401662	แนวโน้มงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพพืช (Research Trends in Plant Biotechnology)	3(3-0-6)
01401665	วิวัฒนาการชาติพันธุ์ขั้นสูงในชีววิทยาของพืช (Advanced Phylogenetics in Plant Biology)	3(2-3-6)
01401691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพฤกษศาสตร์ (Advanced Research Methods in Botany)	3(1-6-5)
01401696	เรื่องเฉพาะทางพฤกษศาสตร์ (Selected Topics in Botany)	1-3
01401698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

## คำอธิบายรายวิชา

### รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01401611	<p><b>แนวโน้มงานวิจัยทางโครงสร้างและพัฒนาการของพืช</b> (Research Trends in Plant Structure and Development)</p> <p>งานวิจัยที่เป็นปัจจุบันในสาขาโครงสร้างและพัฒนาการของพืช เครื่องมือทันสมัยในการวัดโครงสร้างพืช การศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาคของพืช และการติดตามและตรวจสอบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการพืช การประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาชีววิทยาของพืชขั้นสูง</p> <p>Current research in plant structure and development. Cutting-edge tools for measuring plant structure, examining plant ultrastructure, and following and identifying factors related to plant development. Applications for advanced plant biology research.</p>	3(3-0-6)
01401641	<p><b>แนวโน้มงานวิจัยทางความหลากหลายและอนุกรมวิธานพืช</b> (Research Trends in Plant Diversity and Taxonomy)</p> <p>งานวิจัยที่เป็นปัจจุบันในสาขาความหลากหลาย อนุกรมวิธาน และการจัดระบบของพืช เครื่องมือทันสมัยในการสำรวจความหลากหลาย การจัดจำแนก และการตั้งชื่อ การประยุกต์ใช้ในด้านอนุรักษณ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน</p> <p>Current research in plant diversity, taxonomy, and systematics. Cutting-edge tools for diversity inventory, classification, and nomenclature. Applications for conservation and sustainable uses.</p>	3(3-0-6)
01401642	<p><b>แนวโน้มงานวิจัยทางพฤกษเคมีและพืชสมุนไพร</b> (Research Trends in Phytochemistry and Medicinal Plants)</p> <p>งานวิจัยที่เป็นปัจจุบันในสาขาพฤกษเคมีและพืชสมุนไพร เครื่องมือทันสมัยในการระบุชนิดพืชสมุนไพร การสกัด การแยกสาร และการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ การประยุกต์ใช้ในด้านการจัดจำแนกและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ</p> <p>Current research in phytochemistry and medicinal plants. Cutting-edge tools for medical plant identification, extraction, isolation, bioactivities assays. Applications for classification and natural products development.</p>	3(3-0-6)
01401651	<p><b>แบบจำลองทางพฤกษศาสตร์</b> (Modeling in Botany)</p> <p>มโนทัศน์หลักของการสร้างแบบจำลองและการประยุกต์ในด้านสรีรวิทยาของพืชและนิเวศวิทยา เทคนิคในการกำหนด ประเมิน และพัฒนาแบบจำลอง วิธีการทางการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อการจำแนกกลุ่มและการทำนาย</p> <p>Core concepts of modeling and applications in plant physiology and ecology. Techniques for model specification, evaluation, and improvement. Machine learning methods for classification and predictions.</p>	3(3-0-6)
01401652	<p><b>แนวโน้มงานวิจัยทางเมแทบอลิซึมของพืช</b> (Research Trends in Plant Metabolism)</p> <p>งานวิจัยที่เป็นปัจจุบันในสาขามเมแทบอลิซึมของพืช เครื่องมือทันสมัยในการศึกษากลไกของวิถีเมแทบอลิซึมการประยุกต์ใช้ในการผลิตและปรับปรุงพันธุ์พืช</p> <p>Current research in plant metabolism. Cutting-edge tools for mechanisms of metabolic pathways. Applications for plant production and breeding.</p>	3(3-0-6)
01401653	<p><b>สรีรวิทยาระดับโมเลกุลของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในพืชดอก</b> (Molecular Physiology of Sexual Reproduction in Flowering Plant)</p> <p>กระบวนการเกิดดอก การชักนำดอก การสร้างสปอร์และไมโอซิส การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ กลไกการถ่ายเรณู อันตรกิริยาระหว่างเรณูและเกสรเพศเมีย ปัจจัยควบคุมการเกิดดอก ยีนควบคุมการเกิดดอกและการแสดงออก การถ่ายทอดสัญญาณชักนำการเกิดดอก</p> <p>Flowering process, floral induction, sporogenesis and meiosis, pollen mechanisms, pollen-pistil interaction, factors controlling flowering, gene controlling flowering and expression, flowering signal transduction.</p>	3(2-3-6)

01401661	<p><b>แนวโน้มงานวิจัยทางนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของพืช</b> (Research Trends in Plant Ecology and Evolution)</p> <p>งานวิจัยที่เป็นปัจจุบันในสาขาวิชานิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของพืช เครื่องมือทันสมัยในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลายทางนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการ การประยุกต์ใช้ในด้านการจัดการทางด้านภูมิอากาศและอนุรักษ์</p> <p>Current research in plant ecology and evolution. Cutting-edge tools for analyzing and synthesizing diverse data in plant ecology and evolution. Applications for climate and conservation managements.</p>	3(3-0-6)
01401662	<p><b>แนวโน้มงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพพืช</b> (Research Trends in Plant Biotechnology)</p> <p>งานวิจัยที่เป็นปัจจุบันในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพพืช เครื่องมือทันสมัยในผลิตสารทุติยภูมิและการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช สาขาอุบัติใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้สำหรับอุตสาหกรรม</p> <p>Current Research in plant biotechnology. Cutting-edge tools for secondary metabolite production, plant cell and tissue culture. Emerging fields in plant biotechnology. Applications for industry.</p>	3(3-0-6)
01401665	<p><b>วิวัฒนาการชาติพันธุ์ขั้นสูงในชีววิทยาของพืช</b> (Advanced Phylogenetics in Plant Biology)</p> <p>พัฒนาการเชิงปรัชญาและเทคโนโลยีในการศึกษาวิวัฒนาการชาติพันธุ์ การวิเคราะห์วิธีการสร้างผังวิวัฒนาการชาติพันธุ์และการประยุกต์ที่สำคัญในทางนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของพืช ปฏิบัติการครอบคลุมการทำให้เกิดผลของวิธีการศึกษาที่เป็นปัจจุบัน</p> <p>Philosophical and technological development in phylogenetic studies. Examination of phylogenetic reconstruction methods and major applications in ecology and evolution of plants. Labs cover implementation of the current methods.</p>	3(2-3-6)
01401666	<p><b>ประสบการณ์การสอนพฤกษศาสตร์</b> (Teaching Experiences in Botany)</p> <p>ประสบการณ์เตรียมและการวางแผนการสอน การสอนในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ ในวิชาทางด้านพฤกษศาสตร์ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์</p> <p>Experiences in teaching preparation and planning. Practical laboratory teaching. Learning evaluation in botanical courses under supervision of lecturer.</p>	1(0-3-2)
01401691	<p><b>ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพฤกษศาสตร์</b> (Advanced Research Methods in Botany)</p> <p>ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพฤกษศาสตร์ การใช้เทคนิคขั้นสูงและเครื่องมือเฉพาะทางเพื่อการวิจัยทางพฤกษศาสตร์ การวิเคราะห์ทางสถิติและการประมวลผล การจัดเตรียมต้นฉบับเพื่อการตีพิมพ์ทางวิชาการ และการนำเสนอในการประชุมวิชาการ</p> <p>Advanced research methodology in botany, advance techniques and specific equipment for botanical research, statistical analysis and data processing, manuscript preparation for publication and presentation.</p>	3(1-6-5)
01401696	<p><b>เรื่องเฉพาะทางพฤกษศาสตร์</b> (Selected Topics in Botany)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางพฤกษศาสตร์ในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in Botany at the doctoral degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	1-3
01401697	<p><b>สัมมนา</b> (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจในทางพฤกษศาสตร์ระดับปริญญาเอก</p> <p>Presentation and discussion on interesting topics in Botany at the doctoral degree level.</p>	1
01401698	<p><b>ปัญหาพิเศษ</b> (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางพฤกษศาสตร์ ระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in Botany at the doctoral degree level and compile into a written report.</p>	1-3

01401699	วิทยานิพนธ์ (Thesis) วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์ Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.	1-72
<b>รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตรอื่น</b>		
01401511	กายวิภาคศาสตร์พืชขั้นสูง (Advanced Plant Anatomy) โครงสร้างภายในและพัฒนาการของเซลล์และเนื้อเยื่อพืช กลไกทางพันธุศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายวิภาคศาสตร์ในการเจริญของพืชมีท่อลำเลียง การปรับตัวทางกายวิภาคศาสตร์ต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ลักษณะเชิงหน้าที่ของเนื้อไม้ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและกลไกการทำงานภายในของพืช Internal structure and ontogeny of plant cells and tissues. Genetic mechanisms and anatomical differentiation in development of vascular plant organs. Anatomical adaptation to various environmental conditions. Wood functional traits. Relationships between structure and internal functioning in plants.	3(2-3-6)
01401513	สัณฐานวิทยาของพืชดอก (Morphology of Flowering Plants) วัฏจักรชีวิต พัฒนาการของโครงสร้างพืช ลักษณะทางเพศ การปฏิสนธิ การเกิดเอ็มบริโอและวิวัฒนาการชาติพันธุ์ของพืชดอก Life cycle, ontogeny of plant structures, sexuality, fertilization, embryogeny and phylogeny of the flowering plants.	3(3-0-6)
01401514	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก (Sexual Reproduction of Flowering Plant) การชักนำดอก การเจริญของอวัยวะดอก การเกิดสปอร์และไมโอซิส การเกิดเซลล์สืบพันธุ์ กลไกการถ่ายเรณู อันตรกิริยาระหว่างเรณูและเกสรเพศเมีย กระบวนการ การปฏิสนธิ การเจริญของผล แอโพมิกซิสและการเกิดโดยไม่ผสมพันธุ์ การเกิดเอ็มบริโอ การเจริญของเมล็ด การแพร่พันธุ์ของเมล็ด กลไกระยะพักตัวของเมล็ด การงอกของเมล็ดและการเจริญของกล้า Floral induction, floral organ development, sporogenesis and meiosis, gametogenesis, pollination mechanisms, pollen-pistil interaction, fertilization process, fruit development, apomixis and parthenogenesis, embryogenesis, seed development, seed dispersal, mechanisms of seed dormancy, seed germination and seedling development.	3(2-3-6)
01401522	อัลโกลอยี (Algology) สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา วัฏจักรชีวิต วิวัฒนาการ การเพาะเลี้ยง การรวบรวมและเก็บรักษา ความเป็นพิษ การใช้ประโยชน์แอลจี และ ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ มีการศึกษานอกสถานที่ Morphology, physiology, ecology, life cycle, evolution, cultivation, collection and preservation, toxicity, algal utilization and economic significance. Field trip required.	3(1-6-5)
01401523	ไบรโอโลยี (Bryology) สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของพืชกลุ่มไบรโอไฟต์ มีการศึกษานอกสถานที่ Morphology, physiology, life cycle, evolution and ecology of bryophytes. Field trip required.	3(2-3-6)
01401531	ไมโครเทคนิคทางพืชเพื่อการวิจัย (Plant Microtechnique for Research) เทคนิคการเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อใช้ศึกษาวิจัย มิถุนเคมี การระบุสารที่อยู่ภายในเซลล์ และเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์ Plant tissue preparation techniques for research, histochemistry, identification of cell constituents and microscopy techniques.	3(1-6-5)
01401541	เรณูวิทยา (Palynology) สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การถ่ายเรณู และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิสนธิ การใช้เรณูในการจำแนกพืชและการประยุกต์ Pollen morphology, physiology, pollination and factors affecting fertilization, palynotaxonomy and applications.	3(2-3-6)

01401542	<p><b>พฤกษอนุกรมวิธานขั้นสูง</b> (Advanced Plant Taxonomy)</p> <p>อนุกรมวิธานเชิงปฏิบัติ การสร้างรูปแบบวิวัฒนาการชาติพันธุ์ขั้นใหม่ การรวบรวมและวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลด้านสัณฐานวิทยา พันธุศาสตร์ เซลล์วิทยา พฤกษเคมีและโมเลกุล มีการศึกษานอกสถานที่</p> <p>Experimental taxonomy, phylogenetic reconstruction, collection and analysis of informative characters including morphological, genetical, cytological, phytochemical and molecular data. Field trip required.</p>	3(3-0-6)
01401543	<p><b>อนุกรมวิธานหญ้า</b> (Grass Taxonomy)</p> <p>สัณฐานวิทยา การจำแนก การระบุ การตั้งชื่อ ความหลากหลาย การกระจายพันธุ์ นิเวศวิทยา การอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์พืชวงศ์หญ้า มีการศึกษานอกสถานที่</p> <p>Morphology, classification, identification, nomenclature, diversity, distribution, ecology, conservation and utilization of the family Poaceae. Field trip required.</p>	3(2-3-6)
01401544	<p><b>อนุกรมวิธานเฟิร์นและไลโคไฟต์</b> (Fern and Lycophyte Taxonomy)</p> <p>สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ การจำแนก การระบุ การตั้งชื่อ ความหลากหลาย การกระจายพันธุ์ นิเวศวิทยา และการใช้ประโยชน์เฟิร์นและไลโคไฟต์ มีการศึกษานอกสถานที่</p> <p>Morphology, anatomy, classification, identification, nomenclature, diversity, distribution, ecology, and utilization of ferns and lycophytes. Field trip required.</p>	3(2-3-6)
01401552	<p><b>แสงและการเจริญเติบโตของพืช</b> (Light and Plant Growth)</p> <p>ธรรมชาติและสมบัติของแสงในบรรยากาศและใต้น้ำ ระบบรับแสงของพืช การรับแสงในเรือนพุ่มพืชและพืชน้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการให้ผลผลิต แสงกับการตอบสนองทางนิเวศวิทยาของพืช เทคโนโลยีแสงเทียมเพื่อการเจริญเติบโตของพืชและการผลิตพืช การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ของแสงกับพืช</p> <p>Nature and properties of light in atmosphere and underwater. Photoreceptor system of plant. Light interception in plant canopy and aquatic plant. Relationship between light and other factors effecting plant growth and yielding ability. Light and ecophysiological response of plant. Artificial light technology for plant growth and plant production. Research on light-vegetation interaction.</p>	3(3-0-6)
01401553	<p><b>สรีรวิทยาขั้นสูงของการเจริญพันธุ์ของพืช</b> (Advanced Plant Reproductive Physiology)</p> <p>กระบวนการชักนำให้เกิดดอกระดับโมเลกุล การออกดอก ปัจจัยควบคุมการกำหนดและแสดงเพศ สรีรวิทยาของการเจริญและพัฒนาของหลอดเรณู การปฏิสนธิในหลอดทดลอง การประยุกต์ความรู้ทางสรีรวิทยาของเรณูกับพันธุวิศวกรรมพืช มีการศึกษานอกสถานที่</p> <p>Molecular process of floral induction, flowering, controlling factors, sex determination and expression, physiology of pollen tube growth and development, <i>in vitro</i> fertilization, applications of pollen physiology in plant genetic engineering. Field trip required.</p>	3(2-3-6)
01401554	<p><b>สรีรวิทยาความเครียดของพืช</b> (Stress Physiology of Plant)</p> <p>ความเครียดจากอนุมูลอิสระของออกซิเจนและกลไกการป้องกันตัวเองในพืช สภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดความเครียดจากอนุมูลอิสระของออกซิเจน</p> <p>Oxidative stress and defense mechanism in plant, conditions enhancing oxidative stress.</p>	3(3-0-6)
01401555	<p><b>สรีรวิทยาการเจริญเติบโตของพืช</b> (Physiology of Plant Growth and Development)</p> <p>กระบวนการและปัจจัยควบคุมการเจริญเติบโตของพืช การงอก การเติบโตที่ไม่เกี่ยวกับเพศ การออกดอก การเจริญของผลการเสื่อม การร่วง และการพักตัว มีการศึกษานอกสถานที่</p> <p>Processes and factors controlling plant growth and development, germination, vegetative growth, flowering, fruit development, senescence, abscission and dormancy. Field trip required.</p>	3(3-0-6)

01401556	<b>ความสัมพันธ์ของน้ำและการแลกเปลี่ยนแก๊สในพืช</b> <b>(Relation of Water and Gas Exchange in Plant)</b> สภาพอากาศและน้ำในดินที่เปลี่ยนไปในรอบวัน การแลกเปลี่ยนแก๊สในใบและการคายน้ำ ชลศักย์ในใบ มีการศึกษานอกสถานที่ Diurnal change in climate and water in soil, leaf gas exchange and transpiration, leaf water potential. Field trip required.	3(3-0-6)
01401557	<b>สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและการประยุกต์</b> <b>(Plant Growth Regulators and Applications)</b> ประเภทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ชีวสังเคราะห์ การถ่ายโอนสัญญาณ กลไกการออกฤทธิ์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารยับยั้งการเจริญเติบโต การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชภายใต้ สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม การประยุกต์ใช้สารควบคุม การเจริญเติบโตของพืชในผัก ผลไม้ ไม้ดอก และพืชเศรษฐกิจ Types of plant growth regulators. Biosynthesis, signal transduction, mechanism of action of plant growth regulators. Growth inhibitors. Plant responses to plant growth regulators. Roles of plant growth regulators under unsuitable environments. Applications of plant growth regulators in vegetables, fruits, flowers and economic crops.	3(3-0-6)
01401558	<b>เมแทบอลิซึมของพืช</b> <b>(Plant Metabolism)</b> การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ และการหายใจด้วยแสง เมแทบอลิซึมของคาร์บอนและสารทุติยภูมิ โครงสร้าง หน้าที่ และการสังเคราะห์ สารชีวโมเลกุลที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์พืช ได้แก่ ผนังเซลล์ กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโน โปรตีน และลิพิด การสังเคราะห์การส่งสัญญาณ และ การตอบสนองของพืชต่อฮอร์โมน Photosynthesis, respiration, and photorespiration. Metabolism of carbon and secondary metabolites. Structures, functions, and syntheses of cellular components in plant cells including cell wall, nucleic acids, amino acids, proteins, and lipids. Synthesis, signal transduction, and responses to phytohormones.	3(3-0-6)
01401561	<b>พฤกษเคมี</b> <b>(Phytochemistry)</b> แหล่งกำเนิดและการแพร่กระจายของสารประกอบทุติยภูมิในพืช สารประกอบสำคัญ วิธีการทางพฤกษเคมี การสกัด การแยก และการทำสารให้บริสุทธิ์ การอธิบายสูตรโครงสร้างของสารบริสุทธิ์และฤทธิ์ทางชีวภาพ Origin and distribution of secondary constituents in plants, important classes of compound. Phytochemical methods, extraction, separation, isolation and purification. Structure elucidation of pure compounds and biological activities.	3(2-3-6)
01401562	<b>สถาปัตยกรรมพืช</b> <b>(Plant Architecture)</b> สถาปัตยกรรมพืช โครงสร้างเชิงเรขาคณิตของเรือนพุ่ม การวัดและการประเมินสถาปัตยกรรมพืช ความสัมพันธ์ระหว่างสถาปัตยกรรมพืชกับ จุลภูมิอากาศ สถาปัตยกรรมพืชกับการตอบสนองทางนิเวศสรีรวิทยา การประยุกต์ความรู้ทางสถาปัตยกรรมพืชในการประเมินการเจริญเติบโตและ การให้ผลผลิต Plant architecture, plant canopy geometrical structure, measurement and estimation of plant architecture, relationship between plant architecture and microclimate, plant architecture and ecophysiological responses, applications of plant architecture for growth and yield estimation.	3(3-0-6)
01401564	<b>การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการประยุกต์</b> <b>(Plant Tissue Culture and Applications)</b> หลักการและประเภทของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การประยุกต์การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการขยายพันธุ์ปริมาณมาก การเก็บรักษาและอนุรักษ์พันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การผลิตพืชปลอดไวรัสและการผลิตสารทุติยภูมิ Principles and types of plant tissue culture. Applications of plant tissue culture in mass propagation, preservation and conservation, improvement, production of virus free plant and secondary metabolites.	3(2-3-6)
01401565	<b>วิวัฒนาการชาติพันธุ์และการประยุกต์ในชีววิทยาของพืช</b> <b>(Phylogenetics and Applications in Plant Biology)</b> ทฤษฎีและวิธีการในชีววิทยาเชิงเปรียบเทียบ การสร้างความสัมพันธ์วิวัฒนาการชาติพันธุ์และการประยุกต์ใช้ในด้านซิสเทมาติกส์ ชีวภูมิศาสตร์ การอนุรักษ์ นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการของพืช ปฏิบัติการครอบคลุมอัลกอริทึมและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในวิธีการศึกษา	3(2-3-6)

Core theory and methodology for comparative biology, including phylogenetic reconstruction and its applications in plant systematics, biogeography, conservation, ecology, and evolution. Labs cover the major algorithms and software for the methods.

01401566	<b>ประสบการณ์การสอนพฤกษศาสตร์</b> (Teaching Experiences in Botany)	1(0-3-2)
<p>ฝึกทักษะการสอนวิชาพฤกษศาสตร์ทั่วไป การเตรียมการบรรยายและช่วยสอนวิชาพฤกษศาสตร์ทั่วไป เป็นที่ปรึกษาให้กับนิสิตที่เข้าเรียนวิชาพฤกษศาสตร์ในการปฏิบัติ ช่วยเหลือในการประเมินความสามารถของนิสิต รับผิดชอบในการประสานงานและสื่อสารกับอาจารย์ประจำวิชา Practiced in supervising experience for teaching General Botany, preparation of lectures and teaching aids, preparation and supervision of laboratory exercises, evaluation of student performance, responsible for coordinating and communicating with the lecturers.</p>		
01401567	<b>การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับนักพฤกษศาสตร์</b> (Data Analysis for Botanists)	3(3-0-6)
<p>ประเภทของข้อมูลทางพฤกษศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่เกี่ยวข้อง การใช้การโปรแกรมทางสถิติในการจัดการ แสดงผล และสำรวจข้อมูล การระบุวัตถุประสงค์ในงานวิจัยและการวิเคราะห์ที่เหมาะสม การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การทดลองที่มีหลายปัจจัย การประยุกต์ใช้การจัดกลุ่มและข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์พื้นที่ทางพฤกษศาสตร์ Types of data in botany and related biological sciences. Uses of statistical programming to manipulate, visualize, and explore data. Identifications of research objectives and appropriate analyses. Comparisons of means. Relationships among variables. Experiments with multiple factors. Applications of classification and geospatial data in botany.</p>		
01401568	<b>การเกิดสัณฐานพืช</b> (Plant Morphogenesis)	3(3-0-6)
<p>ความก้าวหน้าเกี่ยวกับการเติบโตและการเจริญของพืช การเปลี่ยนสภาพและการเกิดของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของพืช ภายใต้สภาพธรรมชาติและสภาพห้องทดลอง การประยุกต์องค์ความรู้ในงานวิจัยเชิงบูรณาการในอนาคต Progress of plant growth and development. Differentiation and formation of plant cells, tissues, and organs under <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i> conditions. Applications for future integrative research.</p>		
01401581	<b>นิเวศสรีรวิทยาพืช</b> (Plant Ecophysiology)	3(3-0-6)
<p>การตอบสนองและการปรับตัวของพืชต่อปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพภายใต้สภาพแวดล้อมรูปแบบต่าง ๆ การปรับตัวของพืชในเชิงสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา และชีวเคมี Plant response and its adaptation to abiotic and biotic factors under various environments. Plant morphological, anatomical, physiological, and biochemical adaptations.</p>		
01401582	<b>พฤกษภูมิศาสตร์</b> (Plant Geography)	3(3-0-6)
<p>นิเวศวิทยา ถิ่นกำเนิด การกระจายพันธุ์พืชตามสภาพภูมิศาสตร์ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการกระจายพันธุ์ การใช้ประโยชน์จากพืช มีภาคเรียนนอกสถานที่ Ecology, origin, geographical plant distribution, environmental effects on distribution and utilization of plants. Field trip required.</p>		
01401583	<b>นิเวศวิทยานบกในเขตร้อน</b> (Tropical Terrestrial Ecology)	3(3-0-6)
<p>ลักษณะทางนิเวศวิทยา โครงสร้างของระบบนิเวศต่าง ๆ ทฤษฎีพื้นฐานและร่วมสมัยที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเกิดขึ้นและคงอยู่ของระบบนิเวศเขตร้อน มีภาคเรียนนอกสถานที่ Ecological characteristics, structure of tropical ecosystem. Classic and contemporary theories about origin and maintenance of tropical ecosystems. Field trip required.</p>		

## (Research Methods in Botany)

หลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤกษศาสตร์ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนด หัวข้อวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนด ตัวอย่างและเทคนิควิธีการการวิเคราะห์ แผลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ ในวารสารวิชาการ

Research principles and methods in botany, problems analysis for research topic 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.

### เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### แผน 1 (แผน 1.1 และแผน 1.2)

สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการ ยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการกำหนด อย่างน้อย 2 เรื่อง หรือ

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการ ตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับ นานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการกำหนด อย่างน้อย 1 เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย 1 สิทธิบัตร

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้อง อย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษา

และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ใช้อยู่ปัจจุบัน

#### แผน 2 (แผน 2.1 และแผน 2.2)

สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการ ยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการกำหนด หรือได้รับสิทธิบัตร หรือเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

เชิงสังคมและเศรษฐกิจ

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้อง อย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษา

และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ใช้อยู่ปัจจุบัน