

## ภาควิชาชีวเคมี

## สาขาวิชาชีวเคมี

## (Biochemistry)

ชื่อปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ชีวเคมี), ปร.ด. (ชีวเคมี)  
Doctor of Philosophy (Biochemistry), Ph.D. (Biochemistry)

## โครงสร้างหลักสูตร

## แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

## รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01402697 สัมมนา 1,1,1,1  
(Seminar)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

01402699 วิทยานิพนธ์ (Thesis) 1-48

## แบบ 1.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01402697 สัมมนา 1,1,1,1,1,1  
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01402591 ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านชีวเคมี 3(1-6-5)  
(Research Techniques in Biochemistry)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

01402699 วิทยานิพนธ์ 1-72  
(Thesis)

**แบบ 2.1**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
- สัมมนา	4 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ	4 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	4 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต

**รายการวิชา****ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต****- สัมมนา 4 หน่วยกิต**

01402697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1
----------	---------------------	---------

**- วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต**

01402681	การศึกษาชีวโมเลกุลแบบองค์รวม (Integrated Studies of Biomolecules)	2(2-0-4)
01402682	การวิจัยทางชีวเคมีขั้นแนวหน้า (Frontiers in Biochemical Research)	2(2-0-4)

**- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในสาขาวิชาชีวเคมีที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 600 ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01402611	โครงสร้างและการทำงานของโปรตีน (Protein Structures and Functions)	2(2-0-4)
01402621	เอ็นเอ็มอาร์สเปกโทรสโกปีของชีวโมเลกุล (NMR Spectroscopy of Biomolecules)	2(2-0-4)
01402624	เอ็กซ์เรย์คริสตัลโลกราฟีของโปรตีน (X-ray Crystallography of Proteins)	2(2-0-4)
01402631	การทำงานและการควบคุมขั้นสูงของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ (Advanced Functions and Regulations of DNA and RNA)	2(2-0-4)
01402641	โครงสร้างและการทำงานของไคเนส (Structures and Functions of Kinases)	2(2-0-4)
01402696	เรื่องเฉพาะทางชีวเคมี (Selected Topics in Biochemistry)	1-3
01402698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

**ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**

01402699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36
----------	-------------------------	------

**แบบ 2.2**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต
ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
- สัมมนา	6 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ	7 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต

## รายการวิชา

### ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

#### - สัมมนา 6 หน่วยกิต

01402697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1
----------	---------------------	-------------

#### - วิชาเอกบังคับ 7 หน่วยกิต

01402591	ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านชีวเคมี (Research Methods in Biochemistry)	3(1-6-5)
01402681	การศึกษาชีวโมเลกุลแบบองค์รวม (Integrated Studies of Biomolecules)	2(2-0-4)
01402682	การวิจัยทางชีวเคมีขั้นแนวหน้า (Frontiers in Biochemical Research)	2(2-0-4)

#### - วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในสาขาวิชาชีวเคมีที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 600 จำนวนไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01402611	โครงสร้างและการทำงานของโปรตีน (Protein Structures and Functions)	2(2-0-4)
01402621	เอ็นเอ็มอาร์สเปกโทรสโกปีของชีวโมเลกุล (NMR Spectroscopy of Biomolecules)	2(2-0-4)
01402624	เอ็กซ์เรย์คริสตัลโลกราฟีของโปรตีน (X-ray Crystallography of Proteins)	2(2-0-4)
01402631	การทำงานและการควบคุมขั้นสูงของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ (Advanced Functions and Regulations of DNA and RNA)	2(2-0-4)
01402641	โครงสร้างและการทำงานของไคเนส (Structures and Functions of Kinases)	2(2-0-4)
01402696	เรื่องเฉพาะทางชีวเคมี (Selected Topics in Biochemistry)	1-3
01402698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

และนิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 600 หรือเลือกเรียนวิชาในสาขาวิชาชีวเคมีที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 500 ได้ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

01402699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48
----------	-------------------------	------

## คำอธิบายรายวิชา

01402591	รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาออกหลักสูตร เทคนิคการวิจัยทางชีวเคมี (Research Techniques in Biochemistry)	3(1-6-5)
----------	--	----------

หลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางชีวเคมี การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบุหัวข้องานวิจัย การรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การระบุตัวอย่างและเทคนิค การวิเคราะห์ การอธิบาย และการวิจารณ์ผล การเขียนรายงาน การนำเสนอ และการเตรียมต้นฉบับเพื่อการตีพิมพ์ในวารสาร จริยธรรมและการประพฤติผิดทางวิทยาศาสตร์ ความปลอดภัยและการปฐมพยาบาลในห้องปฏิบัติการ นโยบายเกี่ยวกับงานวิจัยที่ใช้นุขยและสัตว์ทดลอง การขอจดสิทธิบัตร การศึกษาและวิจัยทางชีวเคมีในระดับปริญญาโท การเขียนรายงานวิจัย

Research principles and methods in biochemistry, problem analysis for research topic identification, data collection for research planning, identification of samples and techniques. Research analysis, result explanation and discussion. Report writing, presentation and preparation of manuscript for journal publication.

Ethical and scientific misconduct. Safety and first aids in laboratory. Human and animal research policy. Application for patent. Study and research in biochemistry at the master's degree level. Research report writing.

- รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร**
- 01402611 **โครงสร้างและการทำงานของโปรตีน** 2(2-0-4)  
(Protein Structures and Functions)  
สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของโปรตีน อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์เชิงสถิติของการม้วนพับ การจับและแอลโลสเตอริกของโปรตีน การออกแบบและวิศวกรรมของโปรตีน การทำนายโครงสร้างของโปรตีน  
Physical and chemical properties of proteins; thermodynamics and statistical mechanics of protein folding, binding, and allostery; design and engineering of protein; prediction of protein structures.
- 01402621 **เอ็นเอ็มอาร์สเปกโทรสโกปีของชีวโมเลกุล** 2(2-0-4)  
(NMR Spectroscopy of Biomolecules)  
ทฤษฎีเอ็นเอ็มอาร์ การวิเคราะห์โครงสร้างของชีวโมเลกุล การประยุกต์เอ็นเอ็มอาร์  
Theory of NMR, structural determination of biomolecules, NMR applications.
- 01402624 **เอ็กซ์เรย์คริสตัลโลกราฟีของโปรตีน** 2(2-0-4)  
(X-ray Crystallography of Proteins)  
สมมาตรและยูนิตเซลล์ของผลึก การหักเหของแสงโดยผลึก ผลึกของโปรตีน แหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ การเก็บข้อมูลการหักเหของแสง การประมวลผล แผนที่ของความหนาแน่นของอิเล็กตรอน การตัดแปรความหนาแน่น การทำให้ละเอียดทางโครงสร้าง การตัดสินคุณภาพของแบบจำลองคริสตัลโลกราฟิค  
Symmetry and unit cell of crystal, diffraction by crystals, protein crystals, X-ray sources, collecting diffraction data, data processing, electron-density map, density modification, structural refinement, judging the quality of crystallographic model.
- 01402631 **การทำงานและการควบคุมขั้นสูงของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ** 2(2-0-4)  
(Advanced Functions and Regulations of DNA and RNA)  
การทำงานขั้นสูงของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ หน่วยควบคุมระดับดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ ระบบควบคุมระดับจีโนม การปรับแต่งดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ อันตรกิริยาของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอกับชีวโมเลกุลอื่น  
Advanced functions of DNA and RNA, DNA and RNA regulatory elements, genomic regulatory systems, DNA and RNA editing, interactions of DNA and RNA with other biomolecules.
- 01402641 **โครงสร้างและการทำงานของไคเนส** 2(2-0-4)  
(Structures and Functions of Kinases)  
การจัดจำแนกและโครงสร้างสามมิติของไคเนส ความหลากหลายทางวิวัฒนาการและโครงสร้างของไคเนส กลไกการทำงานของไคเนส บทบาทและรูปแบบการควบคุมในสิ่งมีชีวิต  
Classification and three-dimensional structure of kinases, evolutionary and structural diversity among kinases, mechanisms of kinases, roles and modes of regulation in organisms.
- 01402681 **การศึกษาชีวโมเลกุลแบบองค์รวม** 2(2-0-4)  
(Integrated Studies of Biomolecules)  
ความก้าวหน้าของงานวิจัยทางจีโนมิกส์ เอพิเจโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ โปรตีโอมิกส์ เมแทบอลอมิกส์ ไกลโคมิกส์ และลิพิดอมิกส์  
Research progress in genomics, epigenomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, glycomics and lipidomics.

01402682	<p>การวิจัยทางชีวเคมีขั้นแนวหน้า (Frontiers in Biochemical Research)</p> <p>การอภิปรายบทความวิชาการด้านการวิจัยทางชีวเคมีขั้นแนวหน้า และเทคนิควิจัยขั้นสูงทางชีวเคมี Literature discussion on frontiers in biochemical research and advanced biochemical research techniques.</p>	2(2-0-4)
01402696	<p>เรื่องเฉพาะทางชีวเคมี (Selected Topics in Biochemistry)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางชีวเคมีในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา Selected topics in biochemistry at the doctoral degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	1-3
01402697	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี ในระดับปริญญาเอก Presentation and discussion on interesting topics in biochemistry at the doctoral degree level.</p>	1
01402698	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางชีวเคมีระดับปริญญาเอกและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in biochemistry at the doctoral degree level and compile into a written report.</p>	1-3
01402699	<p>วิทยานิพนธ์ (Thesis)</p> <p>วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์ Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.</p>	1-72

### เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 1) ตามข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 2) การตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์

**หลักสูตรแบบ 1.1 และแบบ 1.2** ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และเป็นที่ยอมรับของสาขาวิชา อย่างน้อย 2 เรื่อง โดยต้องเป็นวารสารวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

**หลักสูตรแบบ 2.1 และแบบ 2.2** ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และเป็นที่ยอมรับของสาขาวิชา

- 3) ในกรณีที่มีสิทธิรับทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก หรือทุนการศึกษาประเภทอื่น ให้มีสิทธิการตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์ตามข้อบังคับของผู้ให้ทุน ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร