



# หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562, 2564)

คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

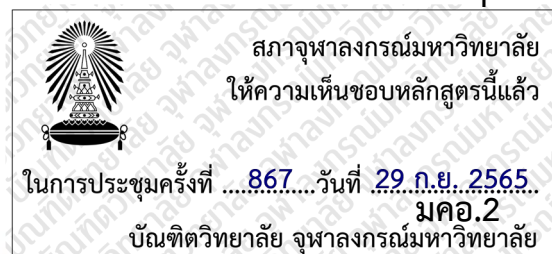
## หลักสูตร

## หน้า

1.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23010).....	1
2.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23014) .....	10
3.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23015) .....	17
4.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23020) .....	23
5.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีสีเขียวและความยั่งยืน (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2564) (23022).....	32
6.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23031).....	39
7.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23040).....	48
8.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23050).....	55
9.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23051).....	62
10.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีเทคนิค (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23060).....	68
11.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมเชื้อเพลิง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23063) .....	75
12.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธรณีวิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23070).....	80
13.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโลกศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23071).....	86
14.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธรณีศาสตร์พลังงาน (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23073).....	90
15.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพิษวิทยาอุตสาหกรรมและการประเมินความเสี่ยง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23082) .....	97
16.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23090).....	101
17.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23101).....	107
18.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิก (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23111).....	113
19.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23112) .....	118
20.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีจุลินทรีย์ (หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23122).....	124
21.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23131).....	130
22.	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23140).....	136

## สารบัญ (ต่อ)

หลักสูตร	หน้า
23. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (12341).....	142
24. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเยื่อ กระดาษ และบรรจุภัณฑ์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (23135).....	147
25. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (2341).....	153
26. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566) (2342).....	164
27. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม (หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2562) (23004).....	169



วันที่ประทับตรา 15 มิ.ย. 2566

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 1.6 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย  
เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน ก แบบ ก1	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	42	หน่วยกิต
แผน ก แบบ ก2	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	42	หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก	
	แบบ ก1	แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	42	42
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	24
- รายวิชาบังคับเลือก	-	9
- รายวิชาเลือก	-	15
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	42	18

- หมายเหตุ** 1. ผู้ที่เข้าศึกษาแผน ก แบบ ก1 หากมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรอาจกำหนดให้เรียนรายวิชา หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต

	2. นิสิตแผน ก แบบ ก1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U	
2301560	เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์ Computer Tools in Mathematics	2(1-2-5)
2301698	การสอบรวบยอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ Comprehensive Examination in Mathematics	0(0-0-0)
2301701	สัมมนา Seminar	1(1-0-3)
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1 Research in Mathematics I	3(3-0-9)
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2 Research in Mathematics II	3(3-0-9)
	3. นิสิต แผน ก แบบ ก2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U	
2301560	เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์ Computer Tools in Mathematics	2(1-2-5)
2301701	สัมมนา Seminar	1(1-0-3)
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1 Research in Mathematics I	3(3-0-9)

### 3.1.3 รายวิชา

1) รายวิชาบังคับเลือก (แผน ก แบบ ก2)	9 หน่วยกิต
ต้องเลือกอย่างน้อย 2 กลุ่มวิชา จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้	
<u>กลุ่มวิชาพีชคณิต</u>	
2301610 พีชคณิตเชิงเส้นและเชิงหลายเส้น Linear and Multilinear Algebra	3(3-0-9)
2301613 พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra I	3(3-0-9)
2301614 พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra II	3(3-0-9)

	<u>กลุ่มวิชาการวิเคราะห์</u>	
2301620	คณิตวิเคราะห์ Mathematical Analysis	3(3-0-9)
2301621	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis I	3(3-0-9)
2301622	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis II	3(3-0-9)
2301623	การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis	3(3-0-9)
	<u>กลุ่มวิชาทอพอโลยีและเรขาคณิต</u>	
2301631	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-9)
2301632	ทอพอโลยีเชิงพีชคณิต Algebraic Topology	3(3-0-9)
2301635	แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ Differentiable Manifolds	3(3-0-9)
	<u>กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์</u>	
2301640	หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ Fundamentals of Mathematical Programming	3(3-0-9)
2301641	ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Methods of Applied Mathematics I	3(3-0-9)
2301650	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 1 Partial Differential Equations I	3(3-0-9)
2301653	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 Numerical Analysis I	3(3-0-9)
2301676	ตัวแบบสโตแคสติก Stochastic Models	3(3-0-9)

2)	รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก2)	15 หน่วยกิต
	โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	
2301501	คณิตตรรกศาสตร์ Mathematical Logic	3(3-0-9)
2301502	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ Axiomatic Set Theory	3(3-0-9)
2301510	หลักมูลของคณิตศาสตร์นามธรรม Fundamentals of Abstract Mathematics	3(2-2-8)
2301532	ทฤษฎีรหัส Coding Theory	3(3-0-9)
2301601	ทฤษฎีการเวียนเกิด Recursion Theory	3(3-0-9)
2301602	ทฤษฎีตัวแบบ Model Theory	3(3-0-9)
2301603	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-9)
2301608*	รากฐานทางคณิตศาสตร์ของวิทยาการรหัสลับ Mathematical Foundations of Cryptography	3(3-0-9)
2301609	ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์ 1 Analytic Number Theory I	3(3-0-9)
2301612	ทฤษฎีตัวแทน 1 Representation Theory I	3(3-0-9)
2301616	ทฤษฎีเซมิกรุปเชิงพีชคณิต Algebraic Semigroup Theory	3(3-0-9)
2301617	พีชคณิตลี 1 Lie Algebras I	3(3-0-9)
2301618	ทฤษฎีเชิงวิธีจัดหมู่ Combinatorial Theory	3(3-0-9)
2301619	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต I Algebraic Number Theory I	3(3-0-9)
2301629	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis	3(3-0-9)

\* รายวิชาเปิดใหม่

2301634	เรขาคณิตนูนและเรขาคณิตวิยุต Convex and Discrete Geometry	3(3-0-9)
2301646	ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Theory	3(3-0-9)
2301649	ทฤษฎีแผนแบบเชิงการจัด Combinatorial Design Theory	3(3-0-9)
2301661	ทฤษฎีความน่าจะเป็น Probability Theory	3(3-0-9)
2301665	คณิตสถิติศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-9)
2301670	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	3(3-0-9)
2301675	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(3-0-9)
2301690	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง Special Topics in Advanced Mathematics	3(3-0-9)
2301691	เรื่องพิเศษทางพีชคณิต Special Topics in Algebra	3(3-0-9)
2301692	เรื่องพิเศษทางการวิเคราะห์ Special Topics in Analysis	3(3-0-9)
2301693	เรื่องพิเศษทางเรขาคณิต Special Topics in Geometry	3(3-0-9)
2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-9)
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2 Research in Mathematics II	3(3-0-9)
2301706	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 3 Research in Mathematics III	3(3-0-9)
2301707	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 4 Research in Mathematics IV	3(3-0-9)
2301708	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 5 Research in Mathematics V	3(3-0-9)
2301709	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 6 Research in Mathematics VI	3(3-0-9)

2301711	เรขาคณิตเชิงพีชคณิต Algebraic Geometry	3(3-0-9)
2301717	พีชคณิตลี 2 Lie Algebras II	3(3-0-9)
2301719	ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต 2 Algebraic Number Theory II	3(3-0-9)
2301721	การวิเคราะห์ขั้นสูง 1 Advanced Analysis I	3(3-0-9)
2301783	หัวข้อขั้นสูงทางพีชคณิต Advanced Topics in Algebra	3(3-0-9)
2301784	หัวข้อขั้นสูงทางการวิเคราะห์ Advanced Topics in Analysis	3(3-0-9)
2301785	หัวข้อขั้นสูงทางเรขาคณิต Advanced Topics in Geometry	3(3-0-9)
2301791	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 1 Selected Topics in Mathematics I	3(3-0-9)
2301792	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 2 Selected Topics in Mathematics II	3(3-0-9)
2301796	เอกัตศึกษา 1 Individual Study 1	3(0-0-12)
2301797	เอกัตศึกษา 2 Individual Study 2	3(0-0-12)

ทั้งนี้ อาจมีรายวิชาเลือกที่จะสร้างขึ้นใหม่ ซึ่งหลักสูตร จะประกาศให้ทราบเป็นปี ๆ ไป

นอกจากนี้ นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาในหมวดรายวิชาบังคับเลือก หรือรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชาเป็นรายวิชาเลือกได้ ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

- หมายเหตุ** (1) นิสิตทุกแผนการเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตร เพื่อขอผลการศึกษาเป็น V/W ได้  
 (2) รายวิชา 2301501 และ 2301502 นิสิตในหลักสูตรสามารถลงทะเบียนได้โดยไม่ต้องยื่นคำร้องขอ C.F. โดยต้องไม่เคยลงทะเบียนรายวิชา 2301421 และ 2301422 และได้รับประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ A, B+, B, C+, C, D+, D และ S มาก่อน

## 3) วิทยานิพนธ์

2301813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18(0-72-0)
2301817	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	42(0-192-0)

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301560	เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์	S/U
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1	S/U
2301817	วิทยานิพนธ์	<u>๑</u>
	รวม	<u>๑</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301705	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2	S/U
2301817	วิทยานิพนธ์	<u>๑</u>
	รวม	<u>๑</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301701	สัมมนา	S/U
2301698	การสอบรวบยอดความรู้ทางคณิตศาสตร์	S/U
2301817	วิทยานิพนธ์	<u>12</u>
	รวม	<u>12</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301817	วิทยานิพนธ์	<u>12</u>
	รวม	<u>12</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	42

แผน ก แบบ ก2

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301560	เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์	S/U
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	12

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	9
	รวม	12

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301704	การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1	S/U
2301813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301701	สัมมนา	S/U
2301813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	42

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

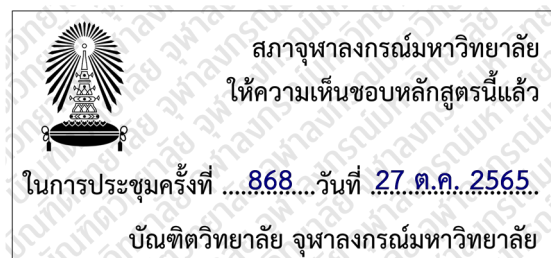
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) การเรียนแบบออนไลน์ในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ไม่มีการเทียบโอนรายวิชาหรือลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย



## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

## ● แผน ก แบบ ก 1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร.....36.....หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน.....4.....ปีการศึกษา

## ● แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร.....36.....หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน.....4.....ปีการศึกษา

## ● แผน ข

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร.....36.....หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน.....4.....ปีการศึกษา

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2	แผน ข
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	24	30
- รายวิชาบังคับเลือก	-	18	18
- รายวิชาเลือก	-	6	12
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	12	-
จำนวนหน่วยกิตการค้นคว้าอิสระ	-	-	6



**กลุ่มรายวิชาเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ**

2301651	การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology Management	3(3-0-9)
2301657	การวางแผนทรัพยากรขององค์กร Enterprise Resource Planning	3(3-0-9)
2301659	ตัวแบบธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์ E-Business Modeling and Applications	3(3-0-9)
2301663	การออกแบบเชิงวัตถุ Object-Oriented Design	3(3-0-9)
2301712	ระเบียบวิธีซอฟต์แวร์ Software Methodology	3(3-0-9)

**3.1.3.2 รายวิชาเลือก แผน ก. แบบ ก2**

**6 หน่วยกิต**

**แผน ข**

**12 หน่วยกิต**

2301656	เหมืองข้อมูลและการประยุกต์ Data Mining and Applications	3(3-0-9)
2301658	การบริหารกระบวนการธุรกิจ Business Process Management	3(3-0-9)
2301667	ความสามารถในการใช้งานและการออกแบบเว็บ Usability and Web Design	3(3-0-9)
2301686	ตรรกศาสตร์ฟัซซี Fuzzy Logic	3(3-0-9)
2301689	ข่ายงานประสาทประดิษฐ์ Artificial Neural Networks	3(3-0-9)
2301752*	เรื่องชั้นสูงทางการคำนวณ Advanced Topics in Computing	3(3-0-9)
2301753*	เรื่องชั้นสูงทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาเชิงคำนวณ Advanced Topics in Bioinformatics and Computational Biology	3(3-0-9)
2301754*	เรื่องชั้นสูงทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ Advanced Topics in Software Development	3(3-0-9)
2301755*	เรื่องชั้นสูงทางเทคโนโลยีสารสนเทศ Advanced Topics in Information Technology	3(3-0-9)

\*รายวิชาเปิดใหม่

2301756*	เรื่องขั้นสูงทางความฉลาดเชิงคอมพิวเตอร์ Advanced Topics in Computational Intelligence	3(3-0-9)
2301793	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 Special Topics in Computer Science I	3(0-0-12)
2301794	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 Special Topics in Computer Science II	3(0-0-12)

#### หมายเหตุ

1. นิสิตสามารถลงทะเบียนรายวิชาเลือกจากหมวดรายวิชาบังคับเลือกได้ โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่ลงทะเบียนรายวิชาบังคับเลือก 18 หน่วยกิต
2. นอกจากนี้ นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาอื่นได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

#### 3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

2301816	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36 หน่วยกิต
2301811	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	12 หน่วยกิต

#### 3.1.3.4 การค้นคว้าอิสระ (แผน ข)

2301796	เอกัตศึกษา 1 Individual Study I	3(0-12-0)
2301797	เอกัตศึกษา 2 Individual Study II	3(0-12-0)

#### 3.1.3.5 การสอบประมวลความรู้ (แผน ข)

2301896	การสอบประมวลความรู้ Comprehensive Examination	S/U
---------	--	-----

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
2301553*	หลักการเขียนโปรแกรมและโครงสร้างข้อมูล	S/U
2301702	สัมมนา	S/U
2301816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
2301702	สัมมนา	S/U
2301816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
2301702	สัมมนา	S/U
2301816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
2301702	สัมมนา	S/U
2301816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>		<b>36</b>

## แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
2301553*	หลักการเขียนโปรแกรมและโครงสร้างข้อมูล	S/U
2301xxx	รายวิชาบังคับเลือก	9
2301702	สัมมนา	S/U
	รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
2301xxx	รายวิชาบังคับเลือก	9
2301702	สัมมนา	S/U
	รวม	9

\*รายวิชาเปิดใหม่

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

2301xxx	รายวิชาเลือก	6
2301702	สัมมนา	S/U
2301811	วิทยานิพนธ์	3
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

2301702	สัมมนา	S/U
2301811	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

**รวมตลอดหลักสูตร 36**

**แผน ข****ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1****จำนวนหน่วยกิต**

2301553*	หลักการเขียนโปรแกรมและโครงสร้างข้อมูล	S/U
2301xxx	รายวิชาบังคับเลือก	9
2301702	สัมมนา	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**

2301xxx	รายวิชาในกลุ่มรายวิชาบังคับเลือก	9
2301702	สัมมนา	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

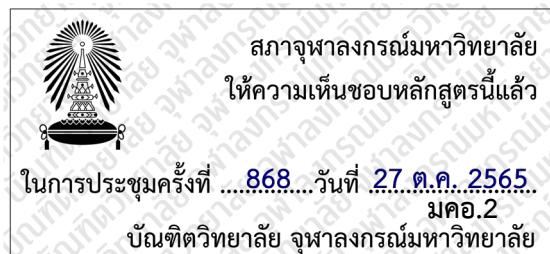
2301xxx	รายวิชาเลือก	9
2301702	สัมมนา	S/U
	รวม	9

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

2301xxx	รายวิชาเลือก	3
2301796	เอกตศึกษา 1	3
2301797	เอกตศึกษา 2	3
2301702	สัมมนา	S/U
2301896	การสอบประมวลความรู้	S/U
	รวม	9

**รวมตลอดหลักสูตร 36**

\*รายวิชาเปิดใหม่



วันที่ประทับตรา 21 ธ.ค. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)  
เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 42 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	42	42
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	24
- รายวิชาบังคับ	-	12
- รายวิชาเลือก	-	12
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	42	18

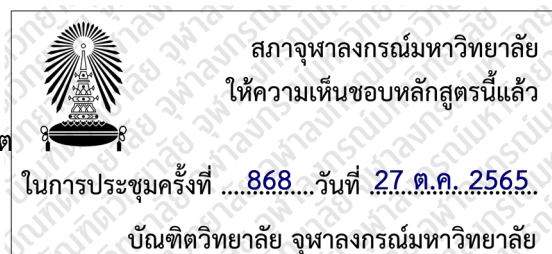
#### หมายเหตุ

1. นิสิต แผน ก แบบ ก2 ทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U
 

2301520	หลักสูตรของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ Fundamentals of AMCS	3(2-2-8)
2301771	สัมมนาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 Applied Mathematics and Computational Science Seminar I	1(1-0-3)
2301772	สัมมนาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 Applied Mathematics and Computational Science Seminar II	1(1-0-3)
2. หากนิสิต แผน ก แบบ ก1 มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรสามารถให้นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรเพิ่มเติมได้ โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U

##### 3.1.3 รายวิชา

1) รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก2)	12	หน่วยกิต
2301611 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ Applied Linear Algebra		3(3-0-9)
2301624 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ Applied Analysis		3(3-0-9)
2301675 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling		3(3-0-9)



2301679	รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์ Foundations for Applied Statistics	3(2-2-8)
<b>2)</b>	<b>รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก 2)</b>	<b>12</b>
	โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	<b>หน่วยกิต</b>
2301625	กระบวนการสโตแคสติก Stochastic Processes	3(3-0-9)
2301640	หลักมูลของกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ Fundamentals of Mathematical Programming	3(3-0-9)
2301641	ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 Methods of Applied Mathematics I	3(3-0-9)
2301642	กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม Integer Programming	3(2-2-8)
2301645	ทฤษฎีกำหนดการเชิงเส้น Linear Programming Theory	3(3-0-9)
2301646	ทฤษฎีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Theory	3(3-0-9)
2301647*	ส่วนประกอบของการเรียนรู้ของเครื่อง Elements of Machine Learning	3(2-2-8)
2301648*	สถาปัตยกรรมของการเรียนรู้เชิงลึก Architectures of Deep Learning	3(2-2-8)
2301653	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 Numerical Analysis I	3(3-0-9)
2301665	คณิตสถิติศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-9)
2301673	ทฤษฎีของตัวแบบอนุกรมเวลา Theory of Time Series Models	3(3-0-9)
2301676	ตัวแบบสโตแคสติก Stochastic Models	3(3-0-9)
2301677	การหาค่าเหมาะที่สุดของข่ายงานเชิงเส้น Linear Network Optimization	3(2-2-8)

---

หมายเหตุ \* รายวิชาเปิดใหม่

2301680	วิธีการจำลองทางสโตแคสติก Stochastic Simulation Methods	3(2-2-8)
2301684	ขั้นตอนวิธีกำหนดการไม่เชิงเส้น Nonlinear Programming Algorithm	3(2-2-8)
2301688	การวิเคราะห์กราฟและโครงข่าย Graph and Network Analysis	3(3-0-9)
2301694	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-9)
2301695	เรื่องพิเศษทางวิทยาการคณนา Special Topics in Computational Science	3(3-0-9)
2301796	เอกัตศึกษา 1 Individual Study I	3(0-12-0)
2301797	เอกัตศึกษา 2 Individual Study II	3(0-12-0)
2301798	โครงการวิจัยคณิตศาสตร์ Mathematics Research Project	3(0-9-3)

#### **หมายเหตุ**

1) นิสิตสามารถลงทะเบียนรายวิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และสาขาอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นรายวิชาเลือกเพิ่มเติมได้นอกเหนือจากรายวิชาเลือกที่มีอยู่ในหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีรายวิชาเลือกที่สร้างขึ้นใหม่ ซึ่งหลักสูตรจะประกาศให้ทราบเป็นปี ๆ ไป

2) นิสิตทุกแผนการเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรเพื่อขอผลการศึกษาเป็น V/W ได้

3) นิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 ถึง 2565 สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือก ในเล่มหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 เป็นรายวิชาเลือกและนับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษาได้

4) นิสิตสามารถลงรายวิชา 2301610 ได้ โดยไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษาและขอประเมินผลเป็น S/U เนื่องจากจะเป็นการซ้ำซ้อนกับรายวิชาบังคับ 2301611

#### **3) วิทยานิพนธ์**

2301817	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	42(0-168-0)
2301813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18(0-72-0)

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก1

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301520	หลักสูตรของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	S/U
2301817	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>2</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

2301771	สัมมนาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 1	S/U
2301817	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	<u>12</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301772	สัมมนาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 2	S/U
2301817	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	<u>12</u>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

2301817	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>2</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>42</u>

แผน ก แบบ ก2

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301520	หลักสูตรของคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา	S/U
2301611	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3
2301675	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3
2301679	รากฐานสำหรับสถิติเชิงประยุกต์	3
	รวม	<u>9</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2301771	สัมมนาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 1	S/U
2301813	วิทยานิพนธ์	3
2301624	การวิเคราะห์เชิงเส้นประยุกต์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	12

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่หนึ่ง

		หน่วยกิต
2301772	สัมมนาคณิตศาสตร์ประยุกต์และวิทยาการคณนา 2	S/U
2301813	วิทยานิพนธ์	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	12

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

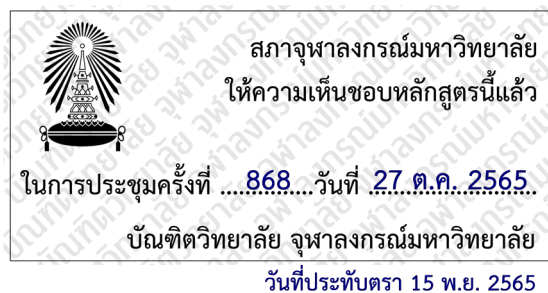
		หน่วยกิต
2301813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>42</u>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

---

\* หมายถึง หัวข้อที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพิ่มเติมจาก มคอ.2 ของสกอ. เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ใช้ในการบริหารหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต  
 ระยะเวลาการศึกษา : เป็นหลักสูตร 2 ปี และมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 4 ปีการศึกษา นับจาก  
 ภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก2								
	แผน ก แบบ ก1	แขนงวิชา เคมีวัสดุ	แขนงวิชา การออกแบบ และการสร้าง แบบจำลอง โมเลกุล	แขนงวิชา เคมีฟิสิกส์	แขนงวิชา เคมีวิเคราะห์	แขนงวิชา เคมีอินทรีย์	แขนงวิชา เคมีอินทรีย์	แขนงวิชา เคมี อุตสาหกรรม และนวัตกรรม	แขนงวิชา ผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ เคมี ชีวภาพและ เคมีทางยา
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36	36	36	36	36	36	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	12	12	12	12	12	12	12	12
- รายวิชาบังคับ	-	1	1	1	1	1	1	1	1
- รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา	-	6	6	-	-	-	-	-	-
- รายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชา	-	-	-	6	6	6	6	6	6
- รายวิชาเลือก	-	5	5	5	5	5	5	5	5
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	24	24	24	24	24	24	24	24

หมายเหตุ 1. นิสิตแผน ก แบบ ก1 ทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้โดยไม่นับหน่วยกิต และ  
 ประเมินผลรายวิชาเป็น S/U นอกจากนี้ นิสิตอาจต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความเห็นของ  
 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ โดยไม่นับหน่วยกิต

2302700	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1 Graduate Seminar I	S/U
2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย Chemical Safety in Research Laboratory	S/U
2302705	ความเชี่ยวชาญทางเคมี Chemistry Proficiency	S/U

2. นิสิตแผน ก แบบ ก2 ทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้โดยไม่นับหน่วยกิต และ  
 ประเมินผลรายวิชาเป็น S/U นอกจากนี้ นิสิตอาจต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความเห็นของ  
 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ โดยไม่นับหน่วยกิต

2302700	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1 Graduate Seminar I	S/U
2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย Chemical Safety in Research Laboratory	S/U



## 3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก2)	1	หน่วยกิต
2302702 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2 Graduate Seminar II		1 (1-0-3)
3.1.3.2 รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา (แผน ก แบบ ก2)		
<u>แขนงวิชาเคมีวัสดุ (Materials Chemistry)</u>	6	หน่วยกิต
2302601 เคมีวัสดุขั้นสูง Advanced Material Chemistry		3 (3-0-9)
2302602 การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง Advanced Material Characterization		3 (3-0-9)
<u>แขนงวิชาการออกแบบและการสร้างแบบจำลองโมเลกุล (Molecular Design and Modeling)</u>	6	หน่วยกิต
2302636 การสร้างแบบจำลองชีวโมเลกุล Biomolecular Modeling		3 (2-2-8)
2302664 วิธีการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ในวิชาเคมี Computational Methods in Chemistry		3 (2-3-7)
3.1.3.3 รายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชา (แผน ก แบบ ก2)		
<u>แขนงวิชาเคมีฟิสิกัล (Physical Chemistry)</u>	6	หน่วยกิต
2302632 วิธีทางคณิตศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ Mathematical Methods and Thermodynamics		3 (3-0-9)
2302633 เคมีควอนตัมและสเปกโทรสโกปี Quantum Chemistry and Spectroscopy		3 (3-0-9)
2302634 เคมีสารละลายและเคมีระบบพื้นผิวและคอลลอยด์ Solution Chemistry and Chemistry of Surface and Colloids		3 (3-0-9)
<u>แขนงวิชาเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)</u>	6	หน่วยกิต
2302641 เทคนิคการแยก Separation Techniques		3 (3-0-9)
2302642 เคมีวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry		3 (3-0-9)
2302643 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroanalytical Chemistry		3 (3-0-9)
<u>แขนงวิชาเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)</u>	6	หน่วยกิต
2302673 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry		3 (3-0-9)

2302678	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไก Organic Reactions and Mechanisms	3 (3-0-9)	
2302774	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง Advanced Organic Synthesis	3 (3-0-9)	
2302776	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Compounds	3 (3-0-9)	
	<u>แขนงวิชาเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry)</u>	6	หน่วยกิต
2302620	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง Advanced Inorganic Chemistry	3 (3-0-9)	
2302623	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ Characterization of Inorganic Compounds	3 (3-0-9)	
2302627	เคมีโลหะทรานซิชันอินทรีย์ Organotransition Metal Chemistry	3 (3-0-9)	
	<u>แขนงวิชาเคมีอุตสาหกรรมและนวัตกรรม (Industrial Chemistry and Innovation)</u>	6	หน่วยกิต
2302651	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	3 (3-0-9)	
2302652	การบริหารจัดการนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์เคมี Innovation Management in Chemical Science	3 (3-0-9)	
2302653	แนวคิดด้านธุรกิจสำหรับนักเคมี Business Concepts for Chemists	3 (3-0-9)	
	<u>แขนงวิชาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีชีวภาพและเคมีทางยา (Natural Products, Chemical Biology and Medicinal Chemistry)</u>	6	หน่วยกิต
2302603	หลักการทางเคมีชีวภาพ Principles of Chemical Biology	3 (3-0-9)	
2302604	แนวโน้มและเทคโนโลยีในเคมีชีวภาพ Trends and Technologies in Chemical Biology	3 (3-0-9)	
2302685*	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products	3 (3-0-9)	
2302776	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Compounds	3 (3-0-9)	

3.1.3.4	รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก2)	5	หน่วยกิต
2302501	นาโนเคมีเบื้องต้น Introduction to Nanochemistry	2	(2-0-6)
2302502	เคมีของวัสดุที่มีรูพรุน Chemistry of Porous Materials	2	(2-0-6)
2302521	เทคนิคทางรังสีเอกซ์ X-ray Techniques	2	(2-0-6)
2302523	เคมีชีวอนินทรีย์ Bio-inorganic Chemistry	2	(2-0-6)
2302527	เคมีซีโอไลต์ Zeolite Chemistry	2	(2-0-6)
2302529	เคมีซูพราโมเลกุล Supramolecular Chemistry	2	(2-0-6)
2302531	การสร้างแบบจำลองโมเลกุล 1 Molecular Modeling I	2	(2-0-6)
2302532	เคมีเมตริกและการออกแบบการทดลอง Chemometrics and Experimental Design	2	(2-0-6)
2302533	การทำโครงสร้างผลึก Crystal Structure Determination	2	(2-0-6)
2302542	ไมโครฟลูอิดิกส์ Microfluidics	2	(2-0-6)
2302544	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 4 Selected Topics in Analytical Chemistry IV	2	(2-0-6)
2302545	แมสสเปกโตรเมตรี Mass Spectrometry	2	(2-0-6)
2302547	เทคโนโลยีการวิเคราะห์และการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำ Water Analysis and Decontamination Technology	2	(2-0-6)
2302548	การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation for Chemical Analysis	2	(2-0-6)
2302549	อิเล็กโทรโฟรีซิส Electrophoresis	2	(2-0-6)
2302562	เคมีโลหะอินทรีย์ Organometallic Chemistry	2	(2-0-6)

2302571	เคมีเกษตร Agricultural Chemistry	2 (2-0-6)
2302605	เคมีสีเขียวและยั่งยืน Green and Sustainable Chemistry	3 (3-0-9)
2302606	เทคโนโลยีขั้นสูงในเคมีสีเขียว Advanced Technology in Green Chemistry	3 (3-0-9)
2302608*	แนวโน้มทางเคมีวัสดุ Trends in Materials Chemistry	3 (3-0-9)
2302611	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 1 Selected Topics in Inorganic Chemistry I	2 (2-0-6)
2302612	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 2 Selected Topics in Inorganic Chemistry II	2 (2-0-6)
2302621	กลไกในปฏิกิริยาอนินทรีย์ Mechanism in Inorganic Reactions	2 (2-0-6)
2302622	เคมีสถานะของแข็ง Solid State Chemistry	2 (2-0-6)
2302624	ปฏิบัติการการหาโครงสร้างผลึก Practical Crystal Structure Determination	2 (0-6-2)
2302638	เคมีควอนตัมขั้นสูง Advanced Quantum Chemistry	2 (2-0-6)
2302661	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกส์ 1 Selected Topics in Physical Chemistry I	2 (2-0-6)
2302662	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกส์ 2 Selected Topics in Physical Chemistry II	2 (2-0-6)
2302663	ทฤษฎีกลุ่มสำหรับนักเคมี Group Theory for Chemists	2 (2-0-6)
2302667	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกส์ 3 Selected Topics in Physical Chemistry III	2 (2-0-6)
2302668	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกส์ 4 Selected Topics in Physical Chemistry IV	2 (2-0-6)
2302681	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 1 Selected Topics in Organic Chemistry I	2 (2-0-6)

2302684	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 4 Selected Topics in Organic Chemistry IV	2 (2-0-6)
2302687	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Compounds	2 (2-0-6)
2302711	เอกัตศึกษา 1 Individual Study I	2 (2-0-6)
2302733	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีฟิสิกส์ Special Topics in Physical Chemistry	3 (3-0-9)
2302782	เคมีซูพราโมเลกุลขั้นสูง Advanced Supramolecular Chemistry	2 (2-0-6)
2302783	โฟโตเคมีอินทรีย์ Organic Photochemistry	2 (2-0-6)

นิสิตสามารถนับรายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชาที่เรียนเกินจากที่กำหนดเป็นรายวิชาเลือกได้ และสามารถเลือกเรียนรายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาหรือรายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชาของแขนงวิชาอื่นๆ เป็นวิชาเลือกได้

นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาอื่นๆ ที่เปิดสอนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เป็นรายวิชาเลือกได้ไม่เกิน 2 หน่วยกิต

#### 3.1.3.5 วิทยานิพนธ์

2302814	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	24 (0-96-0)
2302816	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36 (0-144-0)

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	หน่วยกิต
	2302705 ความเชี่ยวชาญทางเคมี	S/U
	2302816 วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	หน่วยกิต
	2302700 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	S/U
	2302704 ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
	2302816 วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	หน่วยกิต
	2302816 วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	หน่วยกิต
	2302816 วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	36

แผน ก แบบ ก2

<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302700 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	S/U
	xxxxxxx รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา หรือ รายวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนงวิชา	6
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 1</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302702 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	1
	2302704 ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
	2302814 วิทยานิพนธ์	6
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	2
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาต้น</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302814 วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาปลาย</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	2302814 วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>36</b>

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ดูภาคผนวก ก

## \*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ดูภาคผนวก ข



สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว  
ในการประชุมครั้งที่ ๘๔๖ วันที่ 24 ธ.ค. 2563  
สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

32

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีสีเขียวและความยั่งยืน  
(หลักสูตรนานาชาติ / หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,092,000	1,092,000	1,092,000	1,092,000	1,092,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	3,973,700	4,533,700	4,533,700	4,533,700	4,533,700
3. ทุนการศึกษา	1,035,000	2,070,000	2,070,000	2,070,000	2,070,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	536,000	1,072,000	1,072,000	1,072,000	1,072,000
รวม (ก)	6,636,700	8,767,700	8,767,700	8,767,700	8,767,700
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์					
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	6,636,700	8,767,700	8,767,700	8,767,700	8,767,700
จำนวนนิสิต *	40	80	80	80	80
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	165,918	109,596	109,596	109,596	109,596

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7. ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) แบบผสมผสานระหว่างแบบชั้นเรียน แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์ และแบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)  
ไม่มี

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

- 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา : เป็นหลักสูตร 2 ปี และมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 4 ปีการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1 (เน้นการทำวิทยานิพนธ์)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
------------------------------	----	----------

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
--------------------------	----	----------

นิสิตในหลักสูตรแบบ ก 1 ทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลรายวิชาเป็น S/U สำหรับรายวิชา 2302691 นิสิตจะได้รับการประเมินว่าผ่านเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้าง Entrepreneurship ที่จัดขึ้นประจำปี/ภาคการศึกษาที่กำหนด

2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
----------	---------------------------------------	-----

Practicum for Chemical Entrepreneurship

2302700	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	S/U
---------	---------------------	-----

Graduate Seminar I

2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
---------	---	-----

Chemical Safety in Research Laboratory

2302705	ความเชี่ยวชาญทางเคมี	S/U
---------	----------------------	-----

Chemistry Proficiency

แผน ก แบบ ก 2 (เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
------------------------------	----	----------

จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	12	หน่วยกิต
---------------------------	----	----------

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	24	หน่วยกิต
--------------------------	----	----------

นิสิตในหลักสูตรแบบ ก 2 ทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลรายวิชาเป็น S/U สำหรับรายวิชา 2302691 นิสิตจะได้รับการประเมินว่าผ่านเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้าง Entrepreneurship ที่จัดขึ้นประจำปี/ภาคการศึกษาที่กำหนด

2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
----------	---------------------------------------	-----

Practicum for Chemical Entrepreneurship

2302700	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	S/U
---------	---------------------	-----

Graduate Seminar I

2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U
---------	---	-----

Chemical Safety in Research Laboratory

## 3.1.3 รายวิชา

-รายวิชาบังคับเลือก

นิสิตต้องเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มต่าง ๆ ตามจำนวนและเนื้อหาที่ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

กลุ่มวิชาเคมีสีเขียวและความยั่งยืน (Green Chemistry and Sustainability)

2023602	ความเข้าใจสิ่งแวดล้อม การพัฒนา และความยั่งยืน Understanding Environment, Development and Sustainability	3(3-0-9)
2302503*	เคมีเชิงพิษวิทยาและการจัดการ Toxicological Chemistry and Management	3(3-0-9)
2302605	เคมีสีเขียวและความยั่งยืน Green and Sustainable Chemistry	3 (3-0-9)
2302606	ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสีเขียว Advanced Technology in Green Chemistry	3 (3-0-9)

กลุ่มวิชาทักษะและความเป็นผู้ประกอบการ (Skills and Entrepreneurship)

2302651	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	3 (3-0-9)
2302652	การจัดการด้านนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์เคมี Innovation Management in Chemical Science	3 (3-0-9)
2302653	แนวคิดเชิงธุรกิจสำหรับนักเคมี Business Concepts for Chemists	3(3-0-9)

กลุ่มวิชารากฐาน (Foundation)

2302501	นาโนเคมีเบื้องต้น Introduction to Nanochemistry	2 (2-0-6)
2302502	วัสดุที่มีรูพรุน Porous Materials	2 (2-0-6)
2302523	เคมีชีวอนินทรีย์ Bio-inorganic Chemistry	2 (2-0-6)
2302571	เคมีการเกษตร Agricultural Chemistry	2 (2-0-6)
2302601	เคมีวัสดุขั้นสูง Advanced Material Chemistry	3 (3-0-9)
2302603	หลักเคมีชีวภาพ Principles of Chemical Biology	3 (3-0-9)
2302604	แนวโน้มด้านเคมีชีวภาพ Trends in Chemical Biology	3 (3-0-9)

2302620	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง Advanced Inorganic Chemistry	3 (3-0-9)
2302633	เคมีควอนตัมและสเปกโทรสโกปี Quantum Chemistry and Spectroscopy	3 (3-0-9)
2302634	เคมีสารละลายและเคมีระบบพื้นผิวและคอลลอยด์ Solution Chemistry and Chemistry of Surface and Colloids	3(3-0-9)
2342603	ความรู้พื้นฐานของการเร่งปฏิกิริยา Fundamental of Catalysis	3 (3-0-9)
2342622	สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ Physical Properties of Polymers	3 (3-0-9)
<u>กลุ่มวิชากระบวนการ (Process)</u>		
2302531	การสร้างแบบจำลองโมเลกุล 1 Molecular Modeling I	2 (2-0-6)
2302532	เคโมเมตริกซ์และการออกแบบการทดลอง Chemometrics and Experimental Design	2 (2-0-6)
2302547	เทคโนโลยีการวิเคราะห์และการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำ Water Analysis and Decontamination Technology	2 (2-0-6)
2302548	การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation for Chemical Analysis	2 (2-0-6)
2302636	การสร้างแบบจำลองชีวโมเลกุล Biomolecular Modeling	3 (2-2-8)
2302641	เทคนิคการแยก Separation Techniques	3 (3-0-9)
2302774	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง Advanced Organic Synthesis	3 (3-0-9)
2302776	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Compounds	3 (3-0-9)
<u>กลุ่มวิชาเครื่องมือ (Instrument)</u>		
2302542	ไมโครฟลูอิดิกส์ Microfluidics	2 (2-0-6)

2302545	แมสสเปกโตรเมตรี Mass Spectrometry	2 (2-0-6)
2302546	การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย Trace Analysis	2 (2-0-6)
2302602	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง Advanced Material Characterization	3 (3-0-9)
2302642	เคมีวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry	3 (3-0-9)
2302643	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Spectroanalytical Chemistry	3 (3-0-9)

## -วิทยานิพนธ์

<u>แบบ ก 1</u>		36	หน่วยกิต
2302816	วิทยานิพนธ์ Thesis	36	
<u>แบบ ก 2</u>		24	หน่วยกิต
2302814	วิทยานิพนธ์ Thesis	24	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ ก 1

ปีที่	ภาคการศึกษาต้น		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาปลาย		หน่วยกิต
1	2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U	2302700	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	S/U
	2302705	ความเชี่ยวชาญทางเคมี	S/U	2302816	วิทยานิพนธ์	9
	2302816	วิทยานิพนธ์	9			
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>9</b>
2	2302816	วิทยานิพนธ์	9	2302816	วิทยานิพนธ์	9
				2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>9</b>

## แบบ ก 2

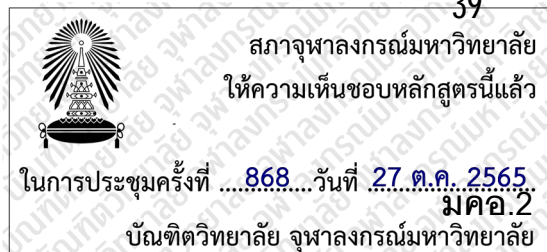
ปีที่	ภาคการศึกษาต้น		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาปลาย		หน่วยกิต
1	2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	S/U	2302700	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	S/U
	2302828	วิทยานิพนธ์	3	2302828	วิทยานิพนธ์	3
	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	6	xxxxxx	รายวิชาภาคทฤษฎี	6
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>9</b>
2	2302814	วิทยานิพนธ์	9	2302814	วิทยานิพนธ์	9
				2302691*	การฝึกปฏิบัติเพื่อการประกอบการทางเคมี	S/U
		<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>	<b>9</b>

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ดูภาคผนวก ก

## 3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

-ไม่มี-



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาสัตววิทยา**  
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)**

**ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์**  
**จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

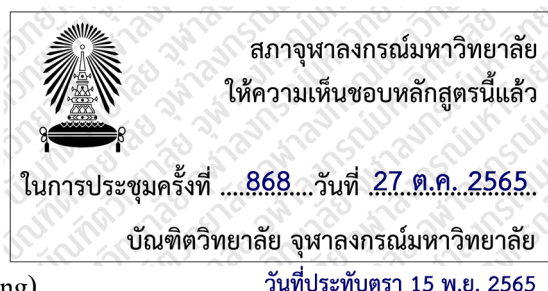
## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	5,986,728	6,166,329	6,351,319	6,541,859	6,738,115
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	144,869.36	150,000	150,000	150,000	150,000
3. ทุนการศึกษา	134,000	134,000	134,000	134,000	134,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
รวม (ก)	6,265,597	6,450,329	6,635,319	6,825,859	7,022,115
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	1,881,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
รวม (ข)	1,881,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
รวม (ก) + (ข)	8,146,597	8,450,329	8,635,319	8,825,859	9,022,115
จำนวนนิสิต*	22	27	32	31	31
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	370,300	312,975	269,854	284,705	291,036

\*หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)



## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย(ถ้ามี)

ไม่มี

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

## 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แบบหลักสูตร	ผู้เข้าศึกษา	หน่วยกิตรวม
แบบ ก1	สำหรับผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาบัณฑิต (ทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว)	36
แบบ ก2	สำหรับผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาบัณฑิต (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)	36

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี (แต่ไม่เกิน 4 ปีการศึกษา ตามข้อบังคับของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในบัณฑิตวิทยาลัย)

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตเรียนตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน		18
- รายวิชาบังคับ	-	9
- รายวิชาเลือก	-	9
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18

#### หมายเหตุ

1. การเลือกหลักสูตรแบบใดขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
2. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303501 ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา (S/U) และไม่นับหน่วยกิต
3. นิสิตที่เข้าศึกษา แผน ก แบบ ก1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303703 สัมมนา 3 (1) ในทุกภาคการศึกษา โดยประเมินผล (S/U) และไม่นับหน่วยกิต
4. นิสิตที่เข้าศึกษา แผน ก แบบ ก2 นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303609 เซลล์ชีววิทยา ขั้นสูง หรือ 2303622 ชีวเคมีมาติกและนิเวศวิทยา หรือได้รับการยกเว้น ขึ้นกับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
5. นิสิตที่เข้าศึกษา แผน ก แบบ ก2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303703 สัมมนา 3 (1) โดยประเมินผล (S/U) และไม่นับหน่วยกิต ในทุกภาคการศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303701 สัมมนาทางสัตววิทยา 1 และรายวิชา 2303702 สัมมนาทางสัตววิทยา 2

### 3.1.3 รายวิชา

#### 1. รายวิชาบังคับ

##### แผน ก แบบ ก 1

2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา Supervised Skill in Biology Practice	1 (0-3-1) (S/U)
2303703	สัมมนา 3 Seminar 3	1 (1-0-3) (S/U)

##### แผน ก แบบ ก 2

**9 หน่วยกิต**

2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา Supervised Skill in Biology Practice	1 (0-3-1) (S/U)
2303502	วิจัยทางชีววิทยา	3 (3-0-9)

	Research Method in Biology	
2303601	หัวข้อการวิจัยทางสัตววิทยาในปัจจุบัน	2 (2-0-6)
	Current Topics in Zoological Research	
2303698	ปัญหาเฉพาะเรื่อง	2 (0-6-2)
	Special Problem	
2303701	สัมมนาทางสัตววิทยา 1	1 (1-0-3)
	Seminar in Zoology 1	
2303702	สัมมนาทางสัตววิทยา 2	1 (1-0-3)
	Seminar in Zoology 2	
2303703	สัมมนา 3	1 (1-0-3)
	Seminar 3	(S/U)
<b>หมายเหตุ</b>	รายวิชา 2303501 และ 2303703 ประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต	

2. รายวิชาเลือก 8 กลุ่มวิชา ตามแผนงานเชิงรุกของหลักสูตรฯ

2.1 ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของนิสิต

2.2 การจัดการทรัพยากร พิพิธภัณฑน์ และการท่องเที่ยว

2.3 เซลล์และโมเลกุล

2.4 ความหลากหลายของสัตว์ (อนุกรมวิธาน และซิสเทมาติกส์)

2.5 วิวัฒนาการและการวิเคราะห์เชิงโมเลกุล

2.6 นิเวศวิทยา

2.7 สรีรวิทยา

2.8 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ การแพทย์ และแผนพัฒนาประเทศ

2.1 ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของนิสิต

2.2 การจัดการทรัพยากร พิพิธภัณฑน์ และการท่องเที่ยว

2303503 การจัดการพิพิธภัณฑน์สถานธรรมชาติวิทยา

Natural History Museum Management

2303526 หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

Principle of Natural Resource Management

2303530 การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

Ecotourism

2303564 แบบจำลองเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

Models for Natural Resource Management

### 2.3 เซลล์และโมเลกุล

2303562	ชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology	3 (3-0-9)
2303563	นิเวศวิทยาเชิงโมเลกุล Molecular Ecology	3 (2-3-7)
2303572	ปฏิบัติการชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology Laboratory	1 (0-3-1)
2303609	เซลล์ชีววิทยาระดับสูง Advanced Cell Biology	4 (3-3-10)

### 2.4 ความหลากหลายของสัตว์ (อนุกรมวิธาน และซิสเทมาติกส์)

2303511	โปรโตซัวโอลิยี Protozoology	3 (2-3-7)
2303514	มีนวิทยา Ichthyology	4 (3-3-10)
2303515	วิทยาศาสตร์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก Herpetology	3 (2-3-7)
2303516	ปักษีวิทยา Ornithology	3 (2-3-7)
2303517	วิทยาศาสตร์เลี้ยงลูกด้วยนม Mammalogy	3 (2-3-7)
2303518	อะคาโรโลยี Acarology	3 (2-3-7)
2303519	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ Principles of Animal Taxonomy	3 (2-3-7)
2303521	ภูมิศาสตร์สัตว์ Zoogeography	2 (2-0-6)
2303612	มาลาโคโลยี Malacology	3 (2-3-7)
2303621	ความหลากหลายทางชีวภาพ Biodiversity	3 (3-0-9)
2303622	ซิสเต็มมาติกและนิเวศวิทยา Systematics and Ecology	3 (2-3-7)

2303641	ปรสิตวิทยาขั้นสูง Advanced Parasitology	3 (2-3-7)
<b>2.5 วิวัฒนาการและการวิเคราะห์เชิงโมเลกุล</b>		
2303504	วิวัฒนาการชาติพันธุ์เชิงโมเลกุล Molecular Phylogenetics	3 (2-2-8)
2303604	วิวัฒนาการเชิงโมเลกุล Molecular Evolution	3 (3-0-9)
<b>2.6 นิเวศวิทยา</b>		
2303520	นิเวศวิทยาประยุกต์ Applied Ecology	3 (3-0-9)
2303522	นิเวศวิทยาน้ำจืด Limnology	3 (2-3-7)
2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ Animal Ecology	3 (2-3-7)
2303525	ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Biology	4 (3-3-7)
2303529	นิเวศวิทยาระบบนิเวศ Ecosystem Ecology	3 (3-0-9)
2303561	นิเวศวิทยาประชากร Population Ecology	3 (2-3-7)
<b>2.7 สรีรวิทยา</b>		
2303552	วิทยาต่อมไร้ท่อเปรียบเทียบ Comparative Endocrinology	4 (3-3-10)
2303554	สรีรวิทยาแมลง Insect Physiology	3 (2-3-7)
2303651	สรีรวิทยาขั้นสูง Advanced Physiology	4 (3-3-10)
2303655	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ Reproduction Physiology	4 (3-3-10)
<b>2.8 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ การแพทย์ และแผนพัฒนาประเทศ</b>		
2303523	กีฏวิทยาเศรษฐกิจ Economic Entomology	3 (2-3-7)

2303528	พิษวิทยาของสารฆ่าแมลง Insecticide Toxicology	3 (2-3-7)
2303542	กีฏวิทยาการแพทย์ Medical Entomology	3 (2-3-7)
2303543	นิติกีฏวิทยา Forensic Entomology	3 (2-3-7)
2303547	สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง Economic Invertebrate	3 (2-3-7)
2303607	เทคนิคทางไบโอฟิสิกส์ Biophysical Techniques	2 (1-3-4)
23006xx	ยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน Strategic Research for Sustainable Development	0 (0-0-0)

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

## 2. วิทยานิพนธ์

### แผน ก แบบ ก1

2303816	วิทยานิพนธ์ Thesis	36 หน่วยกิต
---------	-----------------------	-------------

### แผน ก แบบ ก2

2303813	วิทยานิพนธ์ Thesis	18 หน่วยกิต
---------	-----------------------	-------------

## 3.1.4 แผนการศึกษา

### แผน ก แบบ ก1

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา	S/U
2303703	สัมมนา 3	S/U
2303816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<b>9</b>

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

หน่วยกิต

2303703	สัมมนา 3	S/U
2303816	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

		หน่วยกิต
2303703	สัมมนา 3	S/U
2303816	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

		หน่วยกิต
2303703	สัมมนา 3	S/U
2303816	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

**หมายเหตุ** รายวิชา 2303501 และ 2303703 ประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

## แผน ก แบบ ก2

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303501	ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา	S/U
2303502	วิธีวิจัยทางชีววิทยา	3
2303601	หัวข้อการวิจัยทางสัตววิทยาในปัจจุบัน	2
2303701	สัมมนาทางสัตววิทยา 1	1
2303xxx	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2303698	ปัญหาเฉพาะเรื่อง	2
2303702	สัมมนาทางสัตววิทยา 2	1
2303xxx	วิชาเลือก	3
2303813	วิทยานิพนธ์	2
	<b>รวม</b>	<b><u>8</u></b>

(ในกรณีที่นิสิตยังไม่ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2303501 ทักษะในการควบคุมปฏิบัติการชีววิทยา ในภาคการศึกษาต้น ให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้ในภาคการศึกษาปลาย)

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

		หน่วยกิต
2303703	สัมมนา 3	S/U
2303813	วิทยานิพนธ์	8
	<b>รวม</b>	<b><u>8</u></b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

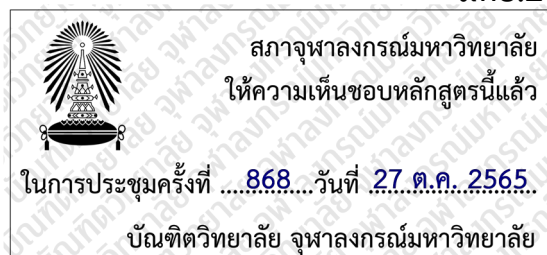
		หน่วยกิต
2303703	สัมมนา 3	S/U
2303813	วิทยานิพนธ์	8
	<b>รวม</b>	<b><u>8</u></b>

หมายเหตุ รายวิชา 2303501 และ 2303703 ประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	-	-	-	-	-
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	1,050,000.00	1,102,500.00	1,157,625.00	1,215,507.00	1,276,283.00
3. ทุนการศึกษา	600,000.00	600,000.00	600,000.00	700,000.00	700,000.00
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย					
รวม (ก)	1,650,000.00	1,702,500.00	1,757,625.00	1,915,507.00	1,976,283.00
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์					
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	1,650,000.00	1,702,500.00	1,757,625.00	1,915,507.00	1,976,283.00
จำนวนนิสิต *	50	50	50	55	60
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	33,000.00	34,050.00	35,152.50	34,827.40	32,938.05

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรมภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

.....-ไม่มี-.....

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

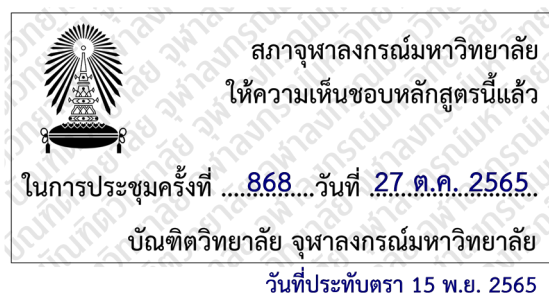
## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 39 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา 4 ปี

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	39 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	- หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	39 หน่วยกิต



หมายเหตุ

1. นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2304691 สัมนา 1 (1) และ 2304692 สัมนา 2 (1) โดยประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต

2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผล S/U ก็ได้

แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- รายวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

- รายวิชาเลือกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 15 หน่วยกิต

หมายเหตุ นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2304691 สัมนา 1 (1) และ 2304692 สัมนา 2 (1) โดยประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต

## 3.1.3 รายวิชา

แผน ก แบบ ก 1

รายวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)

2304691	สัมนา 1 Seminar I	S/U
2304692	สัมนา 2 Seminar II	S/U

แผน ก แบบ ก 2

รายวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

2304601	กลศาสตร์คลาสสิก Classical Mechanics	3(3-0-9)
2304602	กลศาสตร์สถิติ Statistical Mechanics	3(3-0-9)
2304603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1 Classical Electrodynamics I	3(3-0-9)
2304605	ทฤษฎีควอนตัม 1 Quantum Theory I	3(3-0-9)
2304611	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematical Methods for Physics I	3(3-0-9)

2304691**	สัมมนา 1 Seminar I	S/U
2304692**	สัมมนา 2 Seminar II	S/U
	<u>รายวิชาเลือก</u> ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	
2304501	ฟิสิกส์ทฤษฎี Theoretical Physics	3(3-0-9)
2304502	ทฤษฎีสนามเบื้องต้น Introduction to Field Theory	3(3-0-9)
2304504	สัมพัทธภาพ Relativity	3(3-0-9)
2304505	ตัวรับรู้และปรับแต่งสัญญาณ 1 Sensors and Signal Conditioning I	3(3-0-9)
2304506	ตัวรับรู้และปรับแต่งสัญญาณ 2 Sensors and Signal Conditioning II	2(1-3-4)
2304515	ฟิสิกส์ภาวะรุนแรง Extreme Conditions Physics	3(3-0-9)
2304517	ทฤษฎีฟังก์ชันนัลความหนาแน่นในฟิสิกส์สารแน่น Density Functional Theory in Condensed Matter Physics	3(3-0-9)
2304520	กลศาสตร์ของไหลสำหรับนักฟิสิกส์ Fluid Mechanics for Physicists	3(3-0-9)
2304536	รังสีคอสมิก Cosmic Rays	3(3-0-9)
2304543	ฟิสิกส์การปลูกผิวเบื้องต้น Introduction to Surface Growth Physics	3(3-0-9)
2304544	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น Introduction to Semiconductor Physics	3(3-0-9)
2304555	จักรวาลวิทยาเบื้องต้น Introduction to Cosmology	3(3-0-9)
2304562	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ Computational Physics	3(3-0-9)
2304567	ฟิสิกส์ของจุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด Physics of Scanning Electron Microscopy	3(3-0-9)
2304604	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 2 Classical Electrodynamics II	3(3-0-9)

\*\* ไม่นับหน่วยกิต

2304606	ทฤษฎีควอนตัม 2 Quantum Theory II	3(3-0-9)
2304607	สัมพัทธภาพทั่วไป General Relativity	3(3-0-9)
2304608	ทฤษฎีกลุ่มสำหรับนักฟิสิกส์ Group Theory for Physicists	3(3-0-9)
2304612	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematical Methods for Physics II	3(3-0-9)
2304640	ทฤษฎีของแข็ง Theory of Solids	3(3-0-9)
2304641	เรื่องพิเศษทางฟิสิกส์สถานะของแข็ง Special Topics in Solid - State Physics	3(3-0-9)
2304644	แม่เหล็ก Magnetism	3(3-0-9)
2304645	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductors	3(3-0-9)
2304646	ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 1 X-ray Crystallography I	3(3-0-9)
2304660	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1 Nuclear Physics I	3(3-0-9)
2304662	ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน Elementary Particle Physics	3(3-0-9)
2304663	ฟิสิกส์นิวเคลียร์พลังงานสูง High Energy Nuclear Physics	3(3-0-9)
2304664	ฟิสิกส์ควอนตัมหลายอนุภาคขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Quantum Many-Particle Physics	3(3-0-9)
2304665	ทฤษฎีสนามควอนตัม 1 Quantum Field Theory I	3(3-0-9)
2304666	ทฤษฎีสนามควอนตัม 2 Quantum Field Theory II	3(3-0-9)
2304670	เทคนิคการวิเคราะห์ในฟิสิกส์วัสดุ Analytical Techniques in Material Physics	3(3-0-9)
2304671	ฟิสิกส์ฟิล์มบาง Thin Film Physics	3(3-0-9)
2304684	เรื่องคัดเฉพาะทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ Selected Topics in Astrophysics	3(3-0-9)
2304686	ทฤษฎีบรรยากาศดาวฤกษ์ 1 Theory of Stellar Atmosphere I	3(3-0-9)
2304688	กลศาสตร์ท้องฟ้า 1 Celestial Mechanics I	3(3-0-9)

2304689 กลศาสตร์ท้องฟ้า 2 3(3-0-9)  
Celestial Mechanics II

วิทยานิพนธ์

แผน ก แบบ ก 1

2304817 วิทยานิพนธ์ 39 หน่วยกิต  
Thesis

แผน ก แบบ ก 2

2304812 วิทยานิพนธ์ 15 หน่วยกิต  
Thesis

3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2304817	วิทยานิพนธ์	15
	<b>รวม</b>	<b>15</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

2304691	สัมมนา 1	S/U
2304817	วิทยานิพนธ์	12
	<b>รวม</b>	<b>12</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

2304692	สัมมนา 2	S/U
2304817	วิทยานิพนธ์	12
	<b>รวม</b>	<b>12</b>

แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

2304601	กลศาสตร์คลาสสิก	3
2304605	ทฤษฎีควอนตัม 1	3
2304611	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	3
	วิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b>12</b>

<i>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย</i>		
2304602	กลศาสตร์สถิตี	3
2304603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1	3
	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>12</b>
<i>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</i>		
2304691	สัมมนา 1	S/U
2304812	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
<i>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</i>		
2304692	สัมมนา 2	S/U
2304812	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b>6</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว  
ในการประชุมครั้งที่ .....868.....วันที่ 27 ต.ค. 2565.  
มคอ.2  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ประทับตรา 30 ม.ค. 2566



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤษศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาพฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

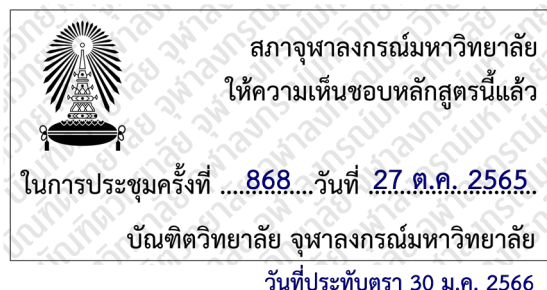
## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ(วท.ม.พฤษภาคมศสตร์)				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	0	0	0	0	0
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	67980	88,374	113,300	113,300	113,300
3. ทุนการศึกษา	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	0	0	0	0	0
รวม (ก)	109,980	130,374	155,300	155,300	155,300
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	30,750	39,975	51,045	51,045	51,045
รวม (ข)	30,750	39,975	51,045	51,045	51,045
รวม (ก) + (ข)	140,730	170,349	206,345	206,345	206,345
จำนวนนิสิต *	13	16	15	15	15
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	10,825	10,646	13,756	13,756	13,756

\*หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 1.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....



## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

สามารถทำได้เป็นกรณี ๆ ไป ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัย

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	- หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต

### แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	18 หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	5 หน่วยกิต
- วิชาบังคับเลือก	8 หน่วยกิต
- วิชาเลือก	5 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	18 หน่วยกิต

หมายเหตุ การเลือกหลักสูตรแบบใด ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งจะประกาศให้ทราบพร้อมผลการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อ

### 3.1.3 รายวิชา

#### 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

##### แบบ ก 1

2305703	สัมมนา Seminar	S/U
---------	-------------------	-----

##### แบบ ก 2 5 หน่วยกิต

2305505	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช Plant Molecular Biology	3(3-0-9)
2305602	เทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์ Research Techniques and Management in Plant Science	1(1-0-3)
2305603	ปฏิบัติการเทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์ Research Techniques and Management in Plant Science Laboratory	1(0-3-1)
2305703	สัมมนา Seminar	S/U

หมายเหตุ

1. นิสิตในหลักสูตรทุกแบบต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2305703 สัมมนา ในทุกภาคการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ทั้งนี้รายวิชานี้มีการประเมินผลเป็นแบบ S/U
2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะพิจารณานิสิตในหลักสูตรแบบ ก 1 เป็นราย ๆ ไป ว่ารายใดต้องผ่านการสอบประมวลความรู้ ทั้งนี้ นิสิตต้องสอบประมวลความรู้ให้ผ่านก่อน จึงจะสามารถเสนอขออนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้ โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะเป็นผู้กำหนดรายวิชา และแต่งตั้งผู้ออกข้อสอบรายวิชาที่ นิสิตต้องสอบ จำนวน 2 วิชาจาก scope of study ที่ นิสิตส่งให้พิจารณา
3. นิสิตจะต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ พร้อมชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะภายใน 2 ปีการศึกษา นับแต่เข้าศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนิสิต ทั้งนี้การทำวิทยานิพนธ์จะต้องดำเนินตามโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้รับการอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการขออนัดสอบและการจัดสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

## 3.1.3.2 รายวิชาบังคับเลือก

แบบ ก 2

8 หน่วยกิต

เลือกรายวิชาภายในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งต่อไปนี้เพียงกลุ่มเดียว ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

## กลุ่มความหลากหลายของพืช

## Plant Diversity

2305513 เรณูวิทยา 3(2-3-7)

## Palynology

2305514 วิวัฒนาการของพืช 3(3-0-9)

## Plant Evolution

2305515 พฤกษศาสตร์การสืบพันธุ์ของพืชดอก 3(3-0-9)

## Reproductive Botany of Angiosperms

2305611 พฤกษอนุกรมวิธานขั้นสูง 3(3-0-9)

## Advanced Plant Taxonomy

2305612 เรื่องปัจจุบันทางอนุกรมวิธานของพืช 1(1-0-3)

## Current Topics in Plant Taxonomy

2305664 ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช 3(2-3-7)

## Plant Genetic Resources

## กลุ่มนิเวศวิทยาของพืช

## Plant Ecology

2305521 พฤกษภูมิศาสตร์ 3(2-3-7)

## Plant Geography

2305522 นิเวศวิทยาป่าเขตร้อน 2(2-0-6)

## Tropical Forest Ecology

2305523 ระบบนิเวศป่าและสมดุลคาร์บอน 3(3-0-9)

## Forest Ecosystem and Carbon Balance

2305524 ระเบียบวิธีวิจัยในนิเวศวิทยาพืช 3(2-3-7)

## Research Methodology in Plant Ecology

2305561 พันธุศาสตร์ประชากร 3(3-0-9)

## Population Genetics

2305621 เรื่องปัจจุบันทางพฤกษนิเวศวิทยา 2(2-0-6)

## Current Topics in Plant Ecology

2305661 นิเวศพันธุศาสตร์ 2(2-0-6)

## Ecological Genetics

## กลุ่มสรีรวิทยาของพืช

## Plant Physiology

2305550	สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว Postharvest Physiology	2(2-0-6)
2305556	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function	3(2-3-7)
2305557	การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ Physical Environment and Plant Response	3(2-3-7)
2305559	สรีรวิทยาของเมล็ด Seed Physiology	3(2-3-7)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory	2(0-6-2)
2305584	หลักการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืช Principles of Plant Disease and Pest Control	3(2-3-7)
2305651	สรีรวิทยาขั้นสูงของพืช 1 Advanced Plant Physiology I	2(2-0-6)
กลุ่มศักยภาพทางชีวภาพของพืชในอนาคต Plant Bioprospecting		
2305503	พฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany	2(2-0-6)
2305504	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany Laboratory	1(0-3-1)
2305582	วิทยาศาสตร์ของเห็ด Mushroom Science	3(2-3-7)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิคในพืช Plant Transgenic Technology	2(2-0-6)
2305587	เทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Biotechnology in Plant Tissue Culture	2(2-0-6)
2305588	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Biotechnology in Plant Tissue Culture Laboratory	1(0-3-1)
2305589	เทคโนโลยีชีวภาพพืชสมุนไพร Medicinal Plant Biotechnology	3(3-0-9)

### 3.1.3.3 รายวิชาเลือก

แบบ ก 2

5 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนจากรายวิชา ข้อ 3.1.3.2 หรือจากรายวิชาอื่นที่มีรหัสวิชาตั้งแต่ระดับ 500 ขึ้น  
ไปของภาควิชา หรือรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชาอื่น ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

## 3.1.3.4 วิทยานิพนธ์

แบบ ก 1

2305816 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต  
Thesis

แบบ ก 2

2305813 วิทยานิพนธ์ 18 หน่วยกิต  
Thesis

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## 3.1.4.1 หลักสูตรแบบ ก 1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305703	สัมมนา	0
2305816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305703	สัมมนา	0
2305816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305703	สัมมนา	0
2305816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305703	สัมมนา	0
2305816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

## 3.1.4.2 หลักสูตรแบบ ก 2

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
---------	----------------	---------------

2305505	ชีววิทยาโมเลกุลของพืช	3
2305602	เทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์	1
2305603	ปฏิบัติการเทคนิคงานวิจัยและจัดการทางพืชศาสตร์	1
2305703	สัมมนา	0
2305xxx	วิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	วิชาเลือก	3
	รวม	<u>11</u>

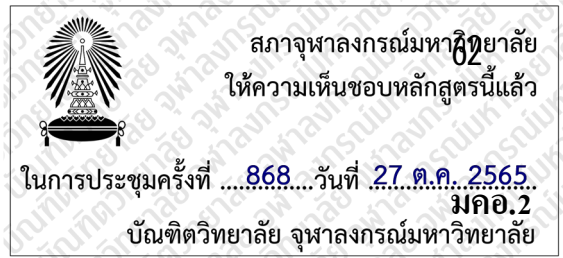
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305703	สัมมนา	0
2305xxx	วิชาบังคับเลือก	5
2305xxx	วิชาเลือก	2
2305813	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	<u>13</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305703	สัมมนา	0
2305813	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	<u>6</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305703	สัมมนา	0
2305813	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	<u>6</u>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

#### \*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

สามารถทำได้เป็นกรณี ๆ ไป ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการวิชาการภาควิทยาศาสตร์ คณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์ และคณะกรรมการบริหารคณะวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	18
- รายวิชาบังคับ	-	7
- รายวิชาเลือก	-	11
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18

#### หมายเหตุ

1. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2305706 สัมมนาทางพันธุศาสตร์ ในทุกภาคการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็นแบบ S/U และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ภายในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

2. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2305663 พันธุศาสตร์การสืบทอด โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็นแบบ S/U เป็นการปรับพื้นฐานให้นิสิต

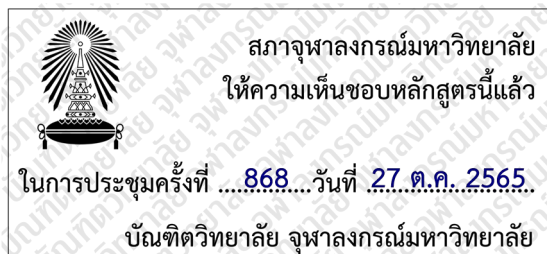
3. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะพิจารณานิสิต แผน ก แบบ ก 1 เป็นรายๆ ไป ว่ารายใดต้องผ่านการสอบประมวลความรู้ ทั้งนี้ นิสิตต้องสอบประมวลความรู้ให้ผ่านก่อน จึงจะสามารถเสนอขออนุมัติ โครงร่างวิทยานิพนธ์ได้ โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะเป็นผู้กำหนดรายวิชา และแต่งตั้งผู้ออกข้อสอบรายวิชาที่นิสิตต้องสอบ จำนวน 2 วิชาจาก scope of study ที่นิสิตส่งให้พิจารณา

4. นิสิตจะต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ พร้อมชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะภายใน 2 ปีการศึกษา นับแต่เข้าศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนิสิต ทั้งนี้การทำวิทยานิพนธ์จะต้องดำเนินการตามโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารคณะวิทยาศาสตร์ สำหรับการขออนัดสอบและการจัดสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

#### 3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1	รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก 2)	7 หน่วยกิต
2305566	เรื่องปัจจุบันทางพันธุศาสตร์ Current Topics in Genetics	2(2-0-6)
2305570	การออกแบบการทดลองทางพันธุศาสตร์ Experimental Design in Genetics	2(1-3-4)
2305573*	ทักษะปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์ Genetics Lab Skills	S/U

\* รายวิชาเปิดใหม่



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

2305666	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Genetics	3(2-3-7)
---------	---	----------

## 3.1.3.2 รายวิชาเลือก

## แผน ก แบบ ก 2

วิชาเลือกหมวด **Bioinformatics**

2305507	เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computerized Techniques in Plant Molecular Analysis	2(1-2-5)
2305564	ชีวสารสนเทศเพื่องานวิจัยทางการแพทย์ Bioinformatics for Medical Research	3(2-3-7)
2310506	ชีวสารสนเทศ 1 Bioinformatics I	3(2-2-8)
2310640	จีโนมิกส์และชีววิทยาระบบ Genomics and Systems Biology	3(2-2-8)
2301365	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี Algorithm Designs and Analysis	4(3-2-11)

วิชาเลือกหมวด **Molecular genetics**

2305562	พันธุศาสตร์ชีวเคมี Biochemical Genetics	2(2-0-6)
2305563	การควบคุมการแสดงออกของยีนในยูแคริโอต Regulation of Gene Expression in Eukaryote	2(2-0-6)
2305568	เวชพันธุศาสตร์ Medical Genetics	2(2-0-6)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory	2(0-6-2)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิคในพืช Plant Transgenic Technology	2(2-0-6)
2305665	เซลล์พันธุศาสตร์ขั้นสูง Advanced Cytogenetics	2(1-3-4)
2310554	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	2(2-0-6)
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Laboratory	2(0-6-2)

2310523	จีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ Genomics and Proteomics	2(2-0-6)
2305567	พันธุศาสตร์สมัยใหม่เพื่อชีวอุตสาหกรรม Modern Genetics for Bio-industry	2(2-0-6)
<b>วิชาเลือกหมวด Genetics for organism improvement</b>		
2305561	พันธุศาสตร์ประชากร Population Genetics	3(3-0-9)
2305664	ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช Plant Genetic Resources	3(2-3-7)
2305569	พันธุศาสตร์สถิติ Statistical Genetics	3(3-0-9)
2305560	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช Biotechnology for Plant Breeding	2( 2-0-6 )
2305661	นิเวศพันธุศาสตร์ Ecological Genetics	2(2-0-6)
2305662	มิวเตชัน Mutation	3(3-0-9)
2305581	รังสีชีววิทยา Radiobiology	3(2-3-7)
3103662	พันธุศาสตร์ปริมาณในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ Quantitative Genetics in Animal Breeding	3(3-0-9)
<b>วิชาเลือกหมวด Exploration in Genetics</b>		
2305670	การศึกษาพิเศษทางพันธุศาสตร์ Special Study in Genetics	1(0-1-3)
2305671	ปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์ Experimental Genetics	1(0-3-1)
2305698	ปัญหาพิเศษ 1 Special Problem I	2(0-6-2)
3.1.3.3 วิทยานิพนธ์		
2305813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18 (0-72-0)
2305816	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36 (0-144-0)

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## 3.1.4.1 แผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305706	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
2305816	วิทยานิพนธ์	9
2305663	พันธุศาสตร์การสืบทอด	S/U
	รวม	9
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305706	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
2305816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305706	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
2305816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305706	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
2305816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	36

## 3.1.4.2 แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305566	เรื่องปัจจุบันทางพันธุศาสตร์	2
2305663	พันธุศาสตร์การสืบทอด	S/U
2305666	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลขั้นสูง	3
2305706*	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
	รวม	5

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305570	การออกแบบการทดลองทางพันธุศาสตร์	2
2305573*	ทักษะปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์	S/U
2305706	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	8

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305706	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
2305813	วิทยานิพนธ์	9
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	5
	รวม	14

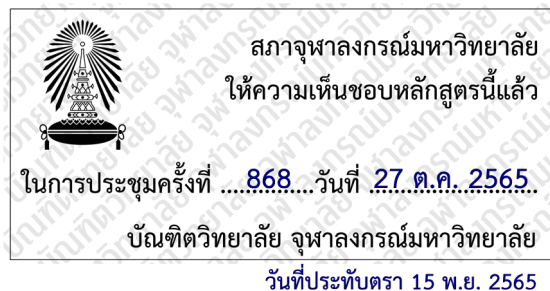
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305706	สัมมนาทางพันธุศาสตร์	S/U
2305813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	36

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

## \*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

\* รายวิชาเปิดใหม่

## มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีเทคนิค  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2. งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,174,050	1,209,272	1,245,550	1,282,916	1,321,404
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	513,366	514,906	516,451	518,000	519,554
3. ทุนการศึกษา	2,480,000	2,232,000	1,984,000	1,984,000	1,984,000
4. ใช้จ่ายระดับมหาวิทยาลัย	263,455	468,364	468,364	468,364	468,364
รวม (ก)	4,430,871	4,424,542	4,214,365	4,253,280	4,293,322
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
รวม (ข)	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
รวม (ก) + (ข)	4,930,871	4,924,542	4,714,365	4,753,280	4,793,322
จำนวนนิสิต	20	40	40	40	40
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	246,544	123,114	117,859	118,832	119,833

\*หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

- 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
- ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	18
รายวิชาบังคับ	-	4
รายวิชาบังคับเลือก	-	3
รายวิชาเลือก	-	11
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18

**หมายเหตุ** นิสิตแผน ก แบบ ก1 ต้องลงทะเบียนรายวิชา 2306706\* สัมมนา ทุกภาคการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

## 3.1.3 รายวิชา

1. รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก2)

2306701 สัมมนา

Seminar

2306611 ปรากฏการณ์การนำพา

Transport Phenomena

2. รายวิชาบังคับเลือก (แผน ก แบบ ก2)

2306608 เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูง

Advanced Thermodynamics

2306612 การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี

Chemical Reactor Design

3. รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก2)

2306514 ฟลูอิดิเซชัน

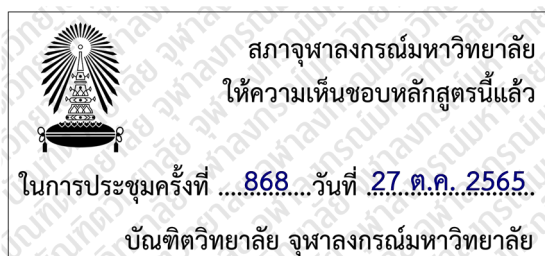
Fluidization

2306515\* กระบวนการชีวภาพขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรมเคมี

Advanced Bioprocessor for Chemical Industry

2306522 เคมีไฟฟ้าประยุกต์

Applied Electrochemistry



4 หน่วยกิต

1(1-0-3)

3(3-0-9)

3 หน่วยกิต

3(3-0-9)

3(3-0-9)

11 หน่วยกิต

3(3-0-9)

3(3-0-9)

3(3-0-9)

\* รายวิชาเปิดใหม่

2306523	การกัดกร่อน Corrosion	3(3-0-9)
2306524	เทคโนโลยีของพอลิเมอร์ Polymer Technology	3(3-0-9)
2306525	การจัดหาน้ำและการขจัดน้ำเสียในอุตสาหกรรม Industrial Water Supply and Waste Water Treatment	3(3-0-9)
2306527	เทคโนโลยีของเสียอันตราย Hazardous Waste Technology	3(3-0-9)
2306541	เคมีของเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน Chemistry of Hydrocarbon Fuels	2(2-0-6)
2306542	เทคโนโลยีแก๊สเชื้อเพลิง Gaseous Fuel Technology	2(2-0-6)
2306543	เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด Clean Coal Technology	2(2-0-6)
2306544	พลังงานจากชีวมวลและวัสดุเหลือใช้ Energy from Biomass and Waste	2(2-0-6)
2306545	ฟลูอิดไคซ์เบดแบบหมุนเวียน: การออกแบบและการปฏิบัติการ Circulating Fluidized Bed: Design and Operations	2(2-0-6)
2306546	พื้นฐานของเซลล์เชื้อเพลิง Fundamentals of Fuel Cells	2(2-0-6)
2306549	การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม Industrial Energy Conservation	3(3-0-9)
2306550	ระบบเชื้อเพลิงและพลังงานทางเลือก Alternative Energy and Fuel Systems	3(3-0-9)
2306551	ระบบความร้อนและกำลัง Heat and Power System	3(3-0-9)
2306555	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณสำหรับการไหลหลายวัฏภาค Computational Fluid Dynamics for Multiphase Flow	3(3-0-9)
2306556*	วิทยาศาสตร์ข้อมูลทางเคมีวิศวกรรม Data Science in Chemical Engineering	3(3-0-9)
2306557*	หลักสูตรวิศวกรรมเคมี Fundamental Chemical Engineering	3(3-0-9)

2306558*	เทคโนโลยีการดูดซึมแก๊สอุตสาหกรรม Industrial Gas Absorption Technology	3(3-0-9)
2306561*	ผู้ประกอบการเพื่อเชื้อเพลิงยั่งยืน Entrepreneur for Sustainable Fuels	3(3-0-9)
2306562*	การออกแบบและวิเคราะห์กระบวนการขั้นต้น Fundamental Process Design and Analysis	3(3-0-9)
2306564*	เทคโนโลยีแบตเตอรี่ Battery Technology	3(3-0-9)
2306595	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีเทคนิค Selected Topics in Chemical Technology	3(3-0-9)
2306596	การแยกด้วยเยื่อแผ่น Membrane Separation	3(3-0-9)
2306597	กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์โดยเคมีเชิงแสง Photochemical Conversion Process for Solar Energy	2(2-0-6)
2306603	กระบวนการอัตราเปลี่ยน Rate Process	3(3-0-9)
2306604	การดำเนินการแยกตัว Separation Operations	3(3-0-9)
2306605	กลศาสตร์ของไหลและอนุภาค Fluid and Particle Mechanics	3(3-0-9)
2306606	การควบคุมกระบวนการขั้นสูง Advanced Process Control	3(3-0-9)
2306614	การออกแบบการทดลองและการสร้างแบบจำลอง Experimental Design and Modeling	3(3-0-9)
2306623	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา Catalyst Technology	3(3-0-9)
2306625	การหาค่าเหมาะที่สุดทางเคมีเทคนิค Optimization in Chemical Technology	3(3-0-9)
2306630	ระบบของเซลล์เชื้อเพลิงและการออกแบบ Fuel Cell System and Design	3(3-0-9)
2306631	ตัวเร่งปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี Electrocatalyst	3(3-0-9)

\* รายวิชาเปิดใหม่

2306632	การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อม Green Process Analysis and Design	3(3-0-9)
2306633	การแปรรูปชีวมวล Biorefinery	3(3-0-9)

นอกจากรายวิชาข้างต้นนี้ นิสิตอาจเลือกรายวิชาระดับหมายเลข 500 600 และ 700 ของภาควิชาเคมีเทคนิคได้หรือกรณีเลือกรายวิชาของภาควิชาอื่น ๆ ในคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

#### 4. วิทยานิพนธ์

2306813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18(0-72-0)
2306816	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36(0-144-0)

#### 3.1.4 แผนการศึกษา

##### แผน ก แบบ ก1

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2306706	สัมมนา	S/U
2306816	วิทยานิพนธ์	8
	รวม	8

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2306706	สัมมนา	S/U
2306816	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10

##### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2306706	สัมมนา	S/U
2306816	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2306706	สัมมนา	S/U
2306816	วิทยานิพนธ์	8
	รวม	8
	รวมตลอดหลักสูตร	36

## แผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
23066XX	รายวิชาบังคับเลือก	3
XXXXXXXX	รายวิชาเลือก	6
	รวม	9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2306611	ปรากฏการณ์น้ำพา	3
2306701	สัมมนา	1
XXXXXXXX	รายวิชาเลือก	5
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก


		หน่วยกิต
2306813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2306813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	36

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

ในการประชุมครั้งที่ ...868...วันที่ 27 ต.ค. 2565  
มคอ.2

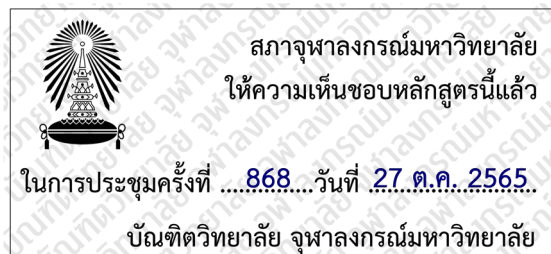
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมเชื้อเพลิง  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-Learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาการระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามระเบียบของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	18
รายวิชาบังคับ	13
รายวิชาเลือก	5
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	18

### 3.1.3 รายวิชา

<u>รายวิชาบังคับ</u>	13 หน่วยกิต
2306701 สัมมนา Seminar	1(1-0-3)
2306550 ระบบเชื้อเพลิงและพลังงานทางเลือก Alternative Energy and Fuel Systems	3(3-0-9)
2306561* ผู้ประกอบการเพื่อเชื้อเพลิงยั่งยืน Entrepreneur for Sustainable Fuels	3(3-0-9)

2306562*	การออกแบบและวิเคราะห์กระบวนการพื้นฐาน Fundamental Process Design and Analysis	3(3-0-9)
2306569*	เอกัตศึกษา Individual Study	3(3-0-9)
<u>รายวิชาเลือก</u>		5 หน่วยกิต
2306541	เคมีของเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน Chemistry of Hydrocarbon Fuels	2(2-0-6)
2306542	เทคโนโลยีแก๊สเชื้อเพลิง Gaseous Fuel Technology	2(2-0-6)
2306543	เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด Clean Coal Technology	2(2-0-6)
2306544	พลังงานจากชีวมวลและวัสดุเหลือใช้ Energy from Biomass and Waste	2(2-0-6)
2306545	ฟลูอิดซ์เบดแบบหมุนเวียน: การออกแบบและการปฏิบัติการ Circulating Fluidized Bed: Design and Operations	2(2-0-6)
2306546	พื้นฐานของเซลล์เชื้อเพลิง Fundamentals of Fuel Cells	2(2-0-6)
2306549	การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม Industrial Energy Conservation	3(3-0-9)
2306555	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณสำหรับการไหลหลายวัฏภาค Computational Fluid Dynamics for Multiphase Flow	3(3-0-9)
2306595	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีเทคนิค Selected Topics in Chemical Technology	3(3-0-9)
2306597	กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์โดยเคมีเชิงแสง Photochemical Conversion Process for Solar Energy	2(2-0-6)
2306603	กระบวนการอัตราเปลี่ยน Rate Processes	3(3-0-9)
2306623	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา Catalyst Technology	3(3-0-9)
2306630	ระบบของเซลล์เชื้อเพลิงและการออกแบบ Fuel Cell System and Design	3(3-0-9)

2306631	ตัวเร่งปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี Electrocatalyst	3(3-0-9)
2306632	การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม Green Process Analysis and Design	3(3-0-9)
2306633	ไบโอดีเซล Biorefinery	3(3-0-9)

นอกจากรายวิชาข้างต้นนี้ นิสิตอาจเลือกรายวิชาระดับหมายเลข 500 600 และ 700 ของภาควิชาเคมีเทคนิคได้หรือกรณีเลือกรายวิชาของภาควิชาอื่น ๆ ในคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ตามได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

<u>วิทยานิพนธ์</u>		18 หน่วยกิต
2306813	วิทยานิพนธ์ Thesis	18(0-72-0)

หมายเหตุ นิสิตต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ 0 หน่วยกิต ทุกภาคการศึกษาหลังจากลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ครบ 18 หน่วยกิต แล้วจนกว่าจะสำเร็จการศึกษาและต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต	
2306550	ระบบเชื้อเพลิงและพลังงานทางเลือก	3
2306561*	ผู้ประกอบการเพื่อเชื้อเพลิงยั่งยืน	3
2306562*	การออกแบบและวิเคราะห์กระบวนการพื้นฐาน	3
	รวม	9

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต	
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	5
2306569*	เอกัตศึกษา	3
	รวม	8

---

\*รายวิชาเปิดใหม่

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

	หน่วยกิต
2306701 สัมมนา	1
2306813 วิทยานิพนธ์	9
รวม	10

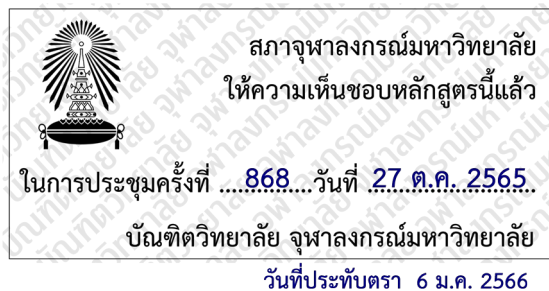
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

	หน่วยกิต
2306813 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
รวมตลอดหลักสูตร	36

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศึกษา  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาครุศึกษา คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

##### แผน ก แบบ ก1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

##### แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
+ รายวิชาบังคับ	5	หน่วยกิต
+ รายวิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า)	13	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	18	หน่วยกิต

#### หมายเหตุ

1. นิสิตทุกคนในหลักสูตร **แบบ ก1** จะต้องลงทะเบียนเรียน รายวิชา 2307700 สัมมนาธรณีวิทยา (Seminar in Geology) ทุกภาคการศึกษาตลอดระยะเวลาการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลรายวิชาเป็น S/U  
2307700      สัมมนาธรณีวิทยา      S/U  
Seminar in Geology
2. นอกจากนี้ นิสิตในหลักสูตรฯ ทั้งแบบ ก1 และ ก2 ทุกคนอาจต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มเติม ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ โดยไม่นับหน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

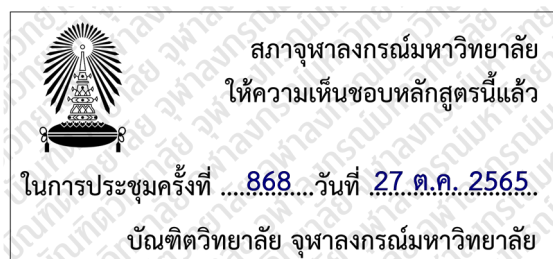
3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

##### แผน ก แบบ ก1

2307700	สัมมนาธรณีวิทยา	S/U
	Seminar in Geology	

##### แผน ก แบบ ก2

2307600	ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับธรณีศาสตร์	3 (2-3-7)
	Research Methodology for Geosciences	
2307624	ธรณีวิทยาของเอเชียอาคเนย์	3 (3-0-9)
	Geology of Southeast Asia	



ในการประชุมครั้งที่ ...868... วันที่ 27 ต.ค. 2565

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ประทับตรา 6 ม.ค. 2566

2307701	สัมมนาธรณีวิทยา 1 Seminar in Geology I	1 (1-0-3)
2307702	สัมมนาธรณีวิทยา 2 Seminar in Geology II	1 (1-0-3)

### 3.1.3.2 รายวิชาเลือก

<b>แผน ก แบบ ก2</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>10</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2307501	การวิเคราะห์แอ่ง Basin Analysis	3 (3-0-9)	
2307505	คอมพิวเตอร์สำหรับธรณีวิทยา Computer for Geology	3 (2-3-7)	
2307511	ธรณีวิทยาสภาวะแวดล้อม Environmental Geology	3 (2-3-7)	
2307512	จุลบรรพชีวินวิทยา Micropaleontology	3 (2-3-7)	
2307521	ธรณีวิทยาทางทะเล Marine Geology	3 (3-0-9)	
2307527	ธรณีวิทยาใต้ดิน Subsurface Geology	3 (2-3-7)	
2307532	ศิลาวิทยาของสินแร่ Ore Petrology	3 (2-3-7)	
2307533	หินและแร่อุตสาหกรรม Industrial Rocks and Minerals	2 (2-0-6)	
2307551	ธรณีเทคนิคส์ Geotectonics	3 (3-0-9)	
2307553	ธรณีแปรสัณฐานจุลภาค Microtectonics	3 (3-0-9)	
2307556	การสำรวจด้วยวิธีคลื่นสั้นสะเทือน Seismic Prospecting	3 (3-0-9)	
2307570	การสำรวจหาแหล่งแร่ Mineral Exploration	3 (3-0-9)	
2307572	ธรณีวิทยาปิโตรเลียมเบื้องต้น Introduction to Petroleum Geology	3 (3-0-9)	
2307573	อุทกธรณีวิทยา	3 (3-0-9)	

	Hydrogeology	
2307574	วิทยาศาสตร์ทางอุทก	3 (3-0-9)
	Hydrological Science	
2307576	ระบบการสะสมตัวของตะกอนพลัดถิ่น	3 (3-0-9)
	Terrigenous Clastic Depositional Systems	
2307578	ธรณีวิทยาวิศวกรรม	3 (2-3-7)
	Engineering Geology	
2307579	ธรณีเคมีวิเคราะห์	3 (2-3-7)
	Analytical Geochemistry	
2307580	การวิเคราะห์อันตรายจากแผ่นดินไหว	3 (3-0-9)
	Seismic Hazard Analysis	
2307581	อุทกธรณีวิทยาประยุกต์	3 (2-3-7)
	Applied Hydrogeology	
2307582	ธรณีวิทยาถ่านหิน	2 (2-0-6)
	Coal Geology	
2307583*	วิทยาคลื่นไหวสะเทือนสถิติ	3(3-0-9)
	Statistical Seismology	
2307585	ธรณีวิศวกรรมประยุกต์	3(3-0-9)
	Engineering Geology	
2307593	ธรณีวิทยาควอเทอร์นารี	3 (2-3-7)
	Quaternary Geology	
2307597	สารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับโลกศาสตร์	3 (2-3-7)
	GIS for Earth Sciences	
2307622	ตะกอนวิทยาขั้นสูง	3 (2-3-7)
	Advanced Sedimentology	
2307623	จุลทรรศนศาสตร์ของตะกอนและหินชั้น	3 (2-3-7)
	Sedimentary Petrography	
2307661	ธรณีสัณฐานวิทยาขั้นสูง	3 (2-3-7)
	Advanced Geomorphology	
2307662	ธรณีวิทยาภาพถ่ายขั้นสูง	3 (2-3-7)
	Advanced Photogeology	
2307671	การวิเคราะห์หินและแร่	3 (2-3-7)
	Rock and Mineral Analysis	
2307681	หัวข้อพิเศษทางธรณีวิทยา	2 (2-0-6)

## Special Topics in Geology

2307682 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองทางธรณีวิทยา 3 (1-3-8)

## Independent Study in Geology

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาในระดับ 500-600 ของภาควิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นวิชาเลือกได้ โดยเนื้อหาวิชาดังกล่าวต้องเกี่ยวข้องกับงานวิจัยหรือหัวข้อวิทยานิพนธ์ของนิสิต แต่ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาในระดับปริญญาบัณฑิต หรือในระดับต่ำกว่า 500 ได้ โดยไม่นับหน่วยกิตและให้มีผลการประเมินผลรายวิชาเป็นแบบ S/U เท่านั้น

## 3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

<b>แผน ก แบบ ก1</b>	36	หน่วยกิต
2307816 วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
Thesis		
<b>แผน ก แบบ ก2</b>	18	หน่วยกิต
2307813 วิทยานิพนธ์	18	หน่วยกิต
Thesis		

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผน ก แบบ ก1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307700 สัมมนาธรณีวิทยา	S/U
2307816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307700 สัมมนาธรณีวิทยา	S/U
2307816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2307700 สัมมนาธรณีวิทยา	S/U
2307816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2307700 สัมมนาธรณีวิทยา	S/U
2307816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
รวมตลอดหลักสูตร	36

## แผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307600	ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับธรณีศาสตร์	3
xxxxxxx	วิชาเลือก	3
xxxxxxx	วิชาเลือก	2
	รวม	8
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
xxxxxxx	วิชาเลือก	3
2307701	สัมมนาธรณีวิทยา 1	1
2307813	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	10
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
2307813	วิทยานิพนธ์	6
xxxxxxx	วิชาเลือก	3
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
2307702	สัมมนาธรณีวิทยา 2	1
2307813	วิทยานิพนธ์	6
xxxxxxx	วิชาเลือก	2
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	33

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว  
ในการประชุมครั้งที่ ...867... วันที่ 29 ก.ย. 2565...  
มคอ.2  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ประทับตรา 6 ม.ค. 2566



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโลกศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



2307677	เทคนิคการสำรวจสถานที่ตั้ง Site Investigation Techniques	3(2-3-7)
2307683	หัวข้อพิเศษทางโลกศาสตร์ Special Topics in Earth Sciences	3(3-0-9)
2307684	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองทางโลกศาสตร์ Independent Study in Earth Sciences	3(0-12-0)
2307685	ทรัพยากรน้ำและการพัฒนา Water Resources and Development	3(3-0-9)
2307686	ทรัพยากรที่ดินและการพัฒนา Land Resources and Development	3(2-3-7)

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกศึกษาวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนในหลักสูตรอื่นได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรหรืออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

3.1.3.3 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

2307811	วิทยานิพนธ์ Thesis	12 (0-48-0)
---------	-----------------------	-------------

#### 3.1.4 แผนการศึกษา

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

2307514	อุตุนิยมวิทยาและภูมิอากาศวิทยา	3
2307567*	วิทยาศาสตร์ระบบโลก	3
2307574	วิทยาศาสตร์ทางอุทก	3
	รวม	<u>9</u>

##### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

2307515	โลกศาสตร์สภาวะแวดล้อม	3
2307703	สัมมนาทางโลกศาสตร์ 1	1
2307811	วิทยานิพนธ์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3
	รวม	<u>10</u>

##### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

2307811	วิทยานิพนธ์	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
	รวม	<u>10</u>

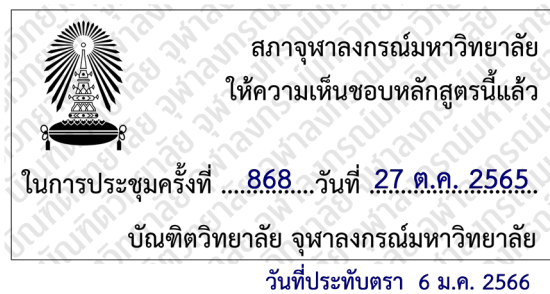
\* รายวิชาเปิดใหม่

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่สอง	
2307704	สัมมนาทางโลกศาสตร์ 2	1
2307811	วิทยานิพนธ์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3
	รวม	7
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>36</u>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธรณีศาสตร์พลังงาน  
(หลักสูตรนานาชาติ / หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวม (ข)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวม (ก) + (ข)	1,000,500	1,000,500	1,000,500	1,000,500	1,000,500
จำนวนนิสิต *	10	10	10	10	10
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	100,050	100,050	100,050	100,050	100,050

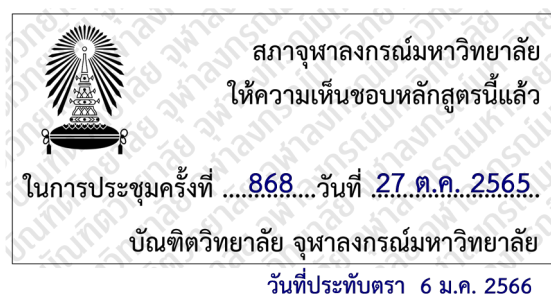
\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561



## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 1-2 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก2	แผน ข
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	24	30
- รายวิชาบังคับ	12	12
- รายวิชาบังคับเลือก	5	5
- รายวิชาเลือก	7	13
จำนวนหน่วยกิตการค้นคว้าอิสระ	-	6
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	12	-

## 3.1.3 รายวิชา

	รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก2 และแผน ข)	12	หน่วยกิต
2351546*	ธรณีศาสตร์เสมือน Virtual Geoscience		2 (2-0-6)
2351547*	ทรัพยากรธรณีและสิ่งแวดล้อม Earth Resources and Environment		2 (2-0-6)
2351554*	ธรณีวิทยาโครงสร้างประยุกต์ Applied Structural Geology		2 (2-0-6)
2351559*	หินคาร์บอเนตเพื่อการสำรวจปิโตรเลียม Carbonate Rocks for Petroleum Exploration		2 (2-0-6)
2351569*	หินตะกอนเนื้อประสมเพื่อการสำรวจปิโตรเลียม Clastic Rocks for Petroleum Exploration		2 (2-0-6)
2351602	ธรณีฟิสิกส์ Geophysics		2 (2-0-6)
2351611	สัมมนาบัณฑิตศึกษา Graduate Seminar		S/U
	รายวิชาบังคับเลือก (แผน ก แบบ ก2 และแผน ข)	5	หน่วยกิต
2307597	สารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับโลกศาสตร์ GIS for Earth Science		3 (2-3-7)
2351614	ปฏิบัติการธรณีวิทยาภาคสนาม Geology Field Study		2 (0-6-2)
	รายวิชาเลือก		
	แผน ก แบบ ก 2	7	หน่วยกิต
	แผน ข	13	หน่วยกิต
2307501	การวิเคราะห์แอ่ง Basin Analysis		3 (3-0-9)
2307556	การสำรวจด้วยวิธีคลื่นสั้นสะท้อน Seismic Prospecting		3 (3-0-9)
2307572	ธรณีวิทยาปิโตรเลียมเบื้องต้น Introduction to Petroleum Geology		3 (3-0-9)

2307574	วิทยาศาสตร์ทางอุทก Hydrological Science	3 (3-0-9)
2307577	ธรณีวิทยาใต้ดิน Subsurface Geology	2 (2-0-6)
2307588	การเรียนรู้ของเครื่องด้านธรณีวิทยา Machine Learning for Geosciences	3 (3-0-9)
2307589	การเรียนรู้เชิงลึกด้านธรณีวิทยา Deep Learning for Geosciences	3 (3-0-9)
2307622	ตะกอนวิทยาขั้นสูง Advanced Sedimentology	3 (2-3-7)
2307623	จุลทรรศน์ศาสตร์ของตะกอนและหินชั้น Sedimentary Petrography	3 (2-3-7)
2307624	ธรณีวิทยาของเอเชียอาคเนย์ Geology of Southeast Asia	3 (3-0-9)
2307677	เทคนิคการสำรวจสถานที่ตั้ง Site Investigation Techniques	3 (2-3-7)
2351555*	การลำดับชั้นหินประยุกต์ Applied Stratigraphy	3 (3-0-9)
2351548*	ทรัพยากรความร้อนใต้พิภพ Geothermal Resources	2 (2-0-6)
2351595*	การสำรวจธาตุหายาก Rare Earth Element Exploration	2 (2-0-6)
2351601	ตะกอนวิทยาแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม Petroleum Reservoir Sedimentology	3 (3-0-9)
2351603	ธรณีแปรสัณฐานและธรณีวิทยาโครงสร้าง Tectonic and Structural Geology	3 (2-3-7)
2351604	การวิเคราะห์ข้อมูลการหยั่งธรณีในหลุมเจาะ Well Log Analysis	2 (2-0-6)
2351605	การแปลความคลื่นไหวสะเทือน Seismic Interpretation	3 (3-0-9)
2351606	ธรณีเคมีปิโตรเลียม Petroleum Geochemistry	2 (2-0-6)

2351607	การลำดับชุดชั้นหิน Sequence Stratigraphy	3 (3-0-9)	
2351608	การลำดับชั้นหินเชิงชีวภาพประยุกต์ Applied Biostratigraphy	1 (1-0-3)	
2351609	การสำรวจปิโตรเลียม Petroleum Exploration	2 (2-0-6)	
2351610	ลักษณะเฉพาะแหล่งกักเก็บ Reservoir Characterization	3 (3-0-9)	
2351612	การประเมินแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม Prospect Assessment	2 (0-6-2)	
2351613	การศึกษาแหล่งน้ำมันและแก๊สแบบบูรณาการ Integrated Oil and Gas Field Study	2 (0-6-2)	
	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2)	12	หน่วยกิต
2351811	วิทยานิพนธ์ Thesis	12 (0-48-0)	
	การค้นคว้าอิสระ (แผน ข)	6	หน่วยกิต
2351618	เอกัตศึกษา Individual Study	6 (0-24-0)	
3.1.4 แผนการศึกษา			
แผน ก แบบ ก2			
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u>			
			หน่วยกิต
2351546*	ธรณีศาสตร์เสมือน	2	
2351547*	ทรัพยากรธรณีและสิ่งแวดล้อม	2	
2351554*	ธรณีวิทยาโครงสร้างประยุกต์	2	
2351559*	หินคาร์บอนตเพื่อการสำรวจปิโตรเลียม	2	
2351569*	หินตะกอนเนื้อประสมเพื่อการสำรวจปิโตรเลียม	2	
2307597	สารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับโลกศาสตร์	3	
2351602	ธรณีฟิสิกส์	2	
	รวม	15	

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	7
	รวม	<u>7</u>

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 3**

		หน่วยกิต
2351611	สัมมนาบัณฑิตศึกษา	S/U
2351614	ปฏิบัติการธรรมเนียมวิทยาภาคสนาม	2
2351811	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	<u>8</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

		หน่วยกิต
2351811	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	<u>6</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>36</u>

แผน ข

**ภาคการศึกษาที่ 1**

		หน่วยกิต
2351546*	ธรณีศาสตร์เสมือน	2
2351547*	ทรัพยากรธรณีและสิ่งแวดล้อม	2
2351554*	ธรณีวิทยาโครงสร้างประยุกต์	2
2351559*	หินคาร์บอนेटเพื่อการสำรวจปิโตรเลียม	2
2351569*	หินตะกอนเนื้อประสมเพื่อการสำรวจปิโตรเลียม	2
2307597	สารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับโลกศาสตร์	3
2351602	ธรณีฟิสิกส์	2
	รวม	<u>15</u>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

		หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	13
	รวม	<u>13</u>

### ภาคการศึกษาที่ 3

		หน่วยกิต
2351611	สัมมนาบัณฑิตศึกษา	S/U
2351614	ปฏิบัติการธรรมเนียมวิทยาสานาม	2
2351618	เอกัตศึกษา	6
	รวม	8
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>36</u>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาพิษวิทยาอุตสาหกรรมและการประเมินความเสี่ยง  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

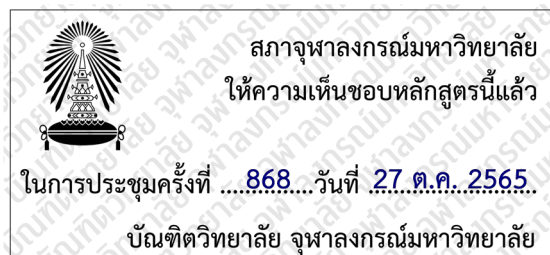
- เป็นไปตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย -

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 43 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 43

จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน 25

รายวิชาบังคับ 17

รายวิชาเลือก 8

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 18

#### หมายเหตุ

1. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2308700\* สัมมนา ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S/U เพื่อเสนอความคืบหน้าวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

2. นิสิตที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หรือ อนามัยสิ่งแวดล้อม จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S หรือ U หรือให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2308502 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน 3(3-0-9)  
Environmental and Community Impact Assessment

#### 3.1.3 รายวิชา

1) รายวิชาบังคับ	17 หน่วยกิต
2308506 ระบาดวิทยาที่จำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Essentials Epidemiology for Environmental Scientists	3(3-0-9)
2308520 พิษวิทยาประยุกต์สำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม Applied Toxicology for Industrial Environment	3(3-0-9)
2308521 นิเวศพิษวิทยาประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม Applied Ecotoxicology for Industry	2(2-0-6)
2308522 การประเมินความเสี่ยงสำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม Risk Assessment for Industrial Environment	3(3-0-9)
2308524* วิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อมและการควบคุม Environmental Health Science and Control	3(3-0-9)

\*รายวิชาเปิดใหม่

2308558	ชีวสถิติประยุกต์สำหรับอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม Applied Biostatistics for Occupational Health, Safety and Environment	3(2-2-8)
2) รายวิชาเลือก		8 หน่วยกิต
2308501	การประเมินและการควบคุมการรับสัมผัสในสภาพแวดล้อมการทำงาน Exposure Evaluation and Control in Work Environment	3(3-0-9)
2308503	ประเด็นปัจจุบันด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม Current Issues in Environmental Management	3(3-0-9)
2308504	การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม Environmental Sanitation	3(3-0-9)
2308505	การประเมินผลกระทบทางสังคมสำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Social Impact Assessment for Environmental Scientists	3(2-3-7)
2308507	สโมสรวารสารทางความปลอดภัยทางเคมีและพิษวิทยา Journal Club in Chemical Safety and Toxicology	2(2-0-6)
2308509	อันตรายทางพิษวิทยาในสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม Toxicological Hazards in Industrial Environment	3(3-0-9)
2308510	การจัดการมลพิษอากาศ Air Pollution Management	3(3-0-9)
2308511	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control	3(3-0-9)
2308512	งานวิจัยและนวัตกรรมน้ำเสีย Wastewater Research and Innovation	3(3-0-9)
2308513	การจัดการมูลฝอยขั้นสูง Advanced Solid Waste Management	3(3-0-9)
2308514	การจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management	3(3-0-9)
2308523	พิษวิทยาทางน้ำและการประเมินความเสี่ยง Aquatic Toxicology and Risk Assessment	3(3-0-9)
2308526	การสื่อสารและการรับรู้ความเสี่ยง Risk Communication and Perception	3(2-3-7)
2308527	การประเมินผลกระทบความเป็นพิษของมลสารอุตสาหกรรมขั้นสูง Advanced Industrial Pollutant Toxic Impact Assessment	2(2-0-6)
2308528	การสร้างแบบจำลองทางสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์ Environmental Modelling and Applications	3(3-0-9)
2308560	อันตรายและการจัดการเหตุฉุกเฉินในที่ทำงาน	3 (3-0-9)

## Hazard and Emergency Management in Workplace

2308603	หัวข้อพิเศษทางพิษวิทยาอุตสาหกรรม Special Topics in Industrial Toxicology	2(2-0-6)
---------	---	----------

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกอื่นๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

## 3) วิทยานิพนธ์

2308813	วิทยานิพนธ์ Thesis	(0-72-0)
---------	-----------------------	----------

## 3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	หน่วยกิต
2308506 ระบาดวิทยาที่จำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3
2308520 พิษวิทยาประยุกต์สำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม	3
2308521 นิเวศพิษวิทยาประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม	2
2308700* สัมมนา	S/U
2308xxx รายวิชาเลือก	3
รวม	11
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	
2308522 การประเมินความเสี่ยงสำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม	3
2308524* วิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อมและการควบคุม	3
2308558 ชีวสถิติประยุกต์สำหรับอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	3
2308700* สัมมนา	S/U
2308xxx รายวิชาเลือก	5
รวม	14
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	
2308700* สัมมนา	S/U
2308813 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	
2308700* สัมมนา	S/U
2308813 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
รวมตลอดหลักสูตร	43

\*รายวิชาเปิดใหม่

สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

ในการประชุมครั้งที่ ...868...วันที่ 27 ต.ค. 2565...  
มคอ. 2

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไม่มี

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 38 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี แต่ไม่เกิน 4 ปีการศึกษาตามข้อบังคับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

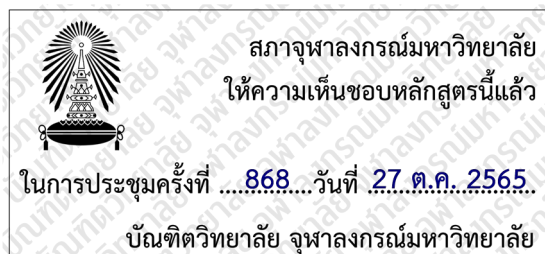
#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	38
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	20
รายวิชาบังคับร่วม	8
- รายวิชาบังคับเฉพาะแขนง	6
- รายวิชาเลือก	6
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	18

#### หมายเหตุ

1. นิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนวิชาพื้นฐาน รายวิชา 2309431 หลักการของสมุทรศาสตร์ 1 และ 2309432 หลักการของสมุทรศาสตร์ 2 โดยไม่นับเป็นหน่วยกิต ก่อนที่จะลงทะเบียนเพื่อทำวิทยานิพนธ์ และต้องได้รับสัญลักษณ์ S
2. นิสิตต้องเรียนวิชาพื้นฐานอื่นเพิ่มเติมตามที่ภาควิชาฯ เห็นสมควร
3. นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2309701 สัมมนา 1 และ 2309702 สัมมนา 2 ให้ครบภายในสองภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน และต้องได้รับสัญลักษณ์ S
4. นิสิตต้องมีชั่วโมงออกภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงก่อนที่จะสอบวิทยานิพนธ์



3.1.3 รายวิชา		
3.1.3.1 รายวิชาบังคับร่วม (แผน ก แบบ ก2)		8 หน่วยกิต
2309601	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล Research Methods in Marine Science	3(3-0-9)
2309621	สมุทรศาสตร์เอสทูรี Estuarine Oceanography	3(3-0-9)
2309701	สัมมนา 1 Seminar I	1(1-0-3)
2309702	สัมมนา 2 Seminar II	1(1-0-3)
3.1.3.2 รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชา (แผน ก แบบ ก2)		6 หน่วยกิต
<u>แขนงวิชาชีววิทยาทางทะเล</u>		
2309515	ผลผลิตในทะเล Marine Productivity	3(2-3-7)
2309615	สมุทรศาสตร์ชีวภาพขั้นสูง Advanced Biological Oceanography	3(3-0-9)
<u>แขนงวิชาสมุทรศาสตร์ฟิสิกส์</u>		
2309629	สมุทรศาสตร์เชิงพลวัต Dynamical Oceanography	3(3-0-9)
2309640	ทฤษฎีทางสมุทรศาสตร์ฟิสิกส์ Theoretical Physical Oceanography	3(3-0-9)
<u>แขนงวิชาสมุทรศาสตร์เคมี</u>		
2309633	เคมีทางทะเล Marine Chemistry	3(3-0-9)
2309636	ธรณีเคมีทางทะเล Marine Geochemistry	3(3-0-9)
3.1.3.3 รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก2)		6 หน่วยกิต
เลือกจากกลุ่มวิชาต่อไปนี้และเลือกเรียนข้ามกลุ่มได้		
<u>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทั่วไป</u>		
2309506	การวางแผนและการจัดการชายฝั่งแบบผสมผสาน Integrated Coastal Planning and Management	3(2-3-7)
2309540	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ	3(3-0-9)

## Climate Change

กลุ่มวิชาชีววิทยาทางทะเล

2309503	นิเวศของป่าชายเลน Mangrove Ecology	3(3-0-9)
2309504	ระบบนิเวศแนวปะการังและหญ้าทะเล Coral Reef and Seagrass Ecosystem	3(2-3-7)
2309513	สรีรวิทยาการปรับตัวของสัตว์ทะเล Marine Animal Physiological Adaptation	4(3-3-10)
2309516	ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนสัตว์ Biology and Ecology of Zooplankton	3(3-0-9)
2309517	วิธีวิทยาแพลงก์ตอนสัตว์ Zooplankton Methodology	1(0-3-1)
2309518	พันธุศาสตร์ของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Genetics	3(2-3-7)
2309519	โภชนาการของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Nutrition	3(2-3-7)
2309522	การเพาะและการเลี้ยงตัวอ่อนสัตว์น้ำเศรษฐกิจ Breeding and Larviculture of Economic Aquatic Animals	3(2-3-7)
2309531	เรื่องคัดเฉพาะทางสัตว์ทะเลที่มีกระดูกสันหลัง Selected Topics in Marine Vertebrate	3(3-0-9)
2309614	ระยะวัยอ่อนของปลาทะเล Early Life History of Marine Fishes	3(2-3-7)
2309616	ชีววิทยาของการอนุรักษ์ทางทะเล Marine Conservation Biology	3(0-0-9)
2309631	สรีรนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตในทะเล Physiological Ecology of Marine Organisms	3(2-3-7)

กลุ่มวิชาสมุทรศาสตร์ฟิสิกส์และเคมี

2309502	กระบวนการและสัณฐานวิทยาของชายฝั่ง Coastal Process and Morphology	3(3-0-9)
---------	---	----------

2309507	รีโมทเซนซิงด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Remote Sensing	3(2-3-7)
2309520	เคมีสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ Aquaculture Chemistry	3(2-3-7)
2309523	หลักการทางเคมีของมลภาวะทางทะเล Chemical Principles of Marine Pollution	3(3-0-9)
2309525	นิเวศวิทยาเคมีทางทะเล Marine Chemical Ecology	3(3-0-9)
2309528	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสมุทรศาสตร์ Analysis of Oceanographic Data	3(3-0-9)
2309530	วิทยาศาสตร์มลพิษทางน้ำ Water Pollution Science	3(3-0-9)
2309605	พลศาสตร์ของตะกอนในทะเล Dynamics of Sediment in the Sea	3(3-0-9)
2309630	สมุทรศาสตร์เคมีขั้นสูง Advanced Chemical Oceanography	3(3-0-9)
2309645	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในทางสมุทรศาสตร์ Numerical Methods in Oceanography	3(3-0-9)
หรือวิชาอื่นที่เหมาะสมโดยได้รับความเห็นชอบจากกรรมการบริหารหลักสูตร		
3.1.3.4 <u>วิทยานิพนธ์</u>		
2309813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18(0-72-0)

## 3.1.4 แผนการศึกษา

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น**

2309601	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล	3	หน่วยกิต
2309701	สัมมนา 1	1	หน่วยกิต
2309xxx	รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงสาขา	3	หน่วยกิต
2309431	หลักการของสมุทรศาสตร์ 1	S/U	หน่วยกิต*
2309432	หลักการของสมุทรศาสตร์ 2	S/U	หน่วยกิต*
	รวม	7	หน่วยกิต

\*รายวิชา 2309431 หลักการของสมุทรศาสตร์ 1 และ 2309432 หลักการของสมุทรศาสตร์ 2

ไม่นับเป็นหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา (S/U)

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย**

2309xxx	รายวิชาบังคับเฉพาะแขนงสาขา	3	หน่วยกิต
2309702	สัมมนา 2	1	หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
2309813	วิทยานิพนธ์	4	หน่วยกิต
	รวม	11	หน่วยกิต

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น**

2309621	สมุทรศาสตร์เอสทูรี	3	หน่วยกิต
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
2309813	วิทยานิพนธ์	6	หน่วยกิต
	รวม	12	หน่วยกิต

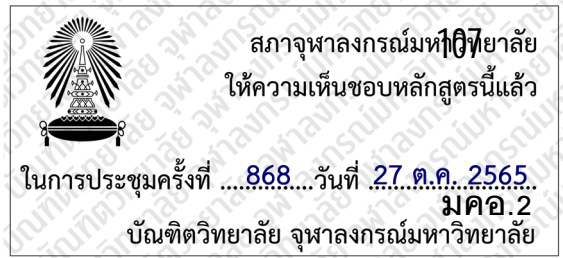
**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย**

2309813	วิทยานิพนธ์	8	หน่วยกิต
	รวม	8	หน่วยกิต

**รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 38 หน่วยกิต**

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

## 3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 3.1 หลักสูตร

- 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร  
แผน ก แบบ ก1 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต  
แผน ก แบบ ก2 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา  
แผน ก แบบ ก1 1 ปี  
แผน ก แบบ ก2 2 ปี

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก1

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน 15 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 11 หน่วยกิต

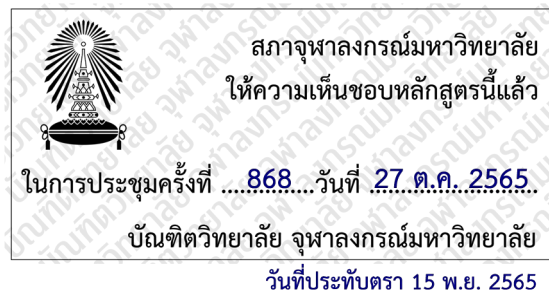
รายวิชาบังคับเลือก 2 หน่วยกิต

รายวิชาเลือก 2 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 21 หน่วยกิต

## หมายเหตุ

- แบบ ก1** นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชา 2310700 สัมมนาชีวเคมี (Seminar in Biochemistry) ในทุก ๆ ภาคการศึกษา โดยประเมินผลเป็น S/U ยกเว้น ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ไปทำวิจัย ศึกษา อบรมในต่างประเทศหรือลาพักการศึกษาหลักสูตรฯ อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิต เช่น กิจกรรมที่เกี่ยวกับจริยศาสตร์ชีวภาพ/ชีวนิรุกติศาสตร์ กิจกรรมทางด้านธุรกิจ นวัตกรรม และการเป็นเจ้าของกิจการ และทักษะทางสังคมที่ใช้ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้ นิสิตทุกคนต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา
- แบบ ก2** นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาเสริมพื้นฐาน รายวิชา 2310610 ชีวเคมีของเซลล์ (Cellular Biochemistry) โดยประเมินผลเป็น S/U ไม่นับหน่วยกิต ให้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรฯ และลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2310700 สัมมนาชีวเคมี (Seminar in Biochemistry) โดยประเมินผลเป็น S/U) ในภาคปลาย ปีการศึกษาที่ 1 และหากนิติตยังไม่จบการศึกษา เมื่อสิ้นปีการศึกษาที่ 2 ให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเดียวกันนี้ ในภาคการศึกษาต่อ ๆ ไป จนกว่าสำเร็จการศึกษา ยกเว้น ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ไปทำวิจัย ศึกษา อบรม



ในต่างประเทศหรือลาพักการศึกษา หลักสูตรฯ อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิต เช่น กิจกรรมที่เกี่ยวกับจรรยาบรรณชีวภาพ/ชีวนิรักษ์ กิจกรรมทางด้านธุรกิจ นวัตกรรม และการเป็นเจ้าของกิจการ และทักษะทางสังคมที่ใช้ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้ นิสิตทุกคนต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

### 3.1.3 รายวิชา

#### 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ 11 หน่วยกิต

##### แผน ก แบบ ก2

2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Laboratory	2 (0-6-2)
2310612	ชีวเคมีขั้นสูงและชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล Advanced Biochemistry and Molecular Biosciences	2 (2-0-6)
2310613	การควบคุมเชิงชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemical Regulation	2 (2-0-6)
2310656	เทคนิคทางชีวเคมีของโปรตีนเชิงบูรณาการ Integrated Techniques in Protein Biochemistry	3 (0-9-3)
2310701	สัมมนา 1 Seminar I	1 (1-0-3)
2310702	สัมมนา 2 Seminar II	1 (1-0-3)

#### 3.1.3.2 รายวิชาบังคับเลือก 2 หน่วยกิต

##### แผน ก แบบ ก2

2310506	ชีวสารสนเทศ 1 Bioinformatics I	3 (2-2-8)
2310520	เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก Mechanistic Enzymology	2 (2-0-6)
2310521	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม Metabolic Engineering	2 (2-0-6)
2310522	เทคโนโลยีชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต	2 (2-0-6)

	Carbohydrate Biotechnology	
2310524	โครงสร้างและสมบัติเชิงโมเลกุลของโปรตีน	2 (2-0-6)
	Structure and Molecular Properties of Proteins	
2310525*	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางโอมิกส์	2(2-0-6)
	Omics Science and Technology	
2310554	พันธุวิศวกรรม	2 (2-0-6)
	Genetic Engineering	

### 3.1.3.3 รายวิชาเลือก 2 หน่วยกิต

#### แผน ก แบบ ก2

2310502	เทคโนโลยีชีวภาพของเอนไซม์	3 (3-0-9)
	Enzyme Biotechnology	
2310503	ชีวเคมีของพืช	3 (3-0-9)
	Plant Biochemistry	
2310505	การเปลี่ยนรูปทางชีวเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-9)
	Biochemical Transformation for Environmental Application	
2310506	ชีวสารสนเทศ 1	3 (2-2-8)
	Bioinformatics I	
2310507	ชีววิทยาโมเลกุลของยีน	3 (3-0-9)
	Molecular Biology of Gene	
2310520	เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก	2 (2-0-6)
	Mechanistic Enzymology	
2310521	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม	2 (2-0-6)
	Metabolic Engineering	
2310522	เทคโนโลยีชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต	2 (2-0-6)
	Carbohydrate Biotechnology	
2310524	โครงสร้างและสมบัติเชิงโมเลกุลของโปรตีน	2 (2-0-6)
	Structure and Molecular Properties of Proteins	
2310525*	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางโอมิกส์	2(2-0-6)
	Omics Science and Technology	
2310554	พันธุวิศวกรรม	2 (2-0-6)
	Genetic Engineering	
2310640	จีโนมิกส์และชีววิทยาระบบ	3 (2-2-8)

## Genomics and Systems Biology

นิสิตสามารถเลือกเรียนวิชาอื่น ๆ ทั้งนี้โดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ และสามารถเรียนวิชาที่ต่ำกว่า 500 ได้ แต่ต้องเรียนโดยประเมินผลเป็นแบบ S/U โดยไม่นับหน่วยกิตเท่านั้น

## 3.1.3.4 วิทยานิพนธ์

## แผน ก แบบ ก1

2310816 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต  
Thesis

## แผน ก แบบ ก2

2310813 วิทยานิพนธ์ 21 หน่วยกิต  
Thesis

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผน ก แบบ ก1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310700	สัมมนาชีวเคมี	-
2310816	วิทยานิพนธ์	15
<b>รวม</b>		<b>15</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310700	สัมมนาชีวเคมี	-
2310816	วิทยานิพนธ์	15
<b>รวม</b>		<b>15</b>

ปีที่ 1 ภาคฤดูร้อน

		หน่วยกิต
2310816	วิทยานิพนธ์	6
<b>รวม</b>		<b>6</b>

## แผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2310610	ชีวเคมีของเซลล์	2 (S/U)

2310612	ชีวเคมีขั้นสูงและชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล	2
2310613	การควบคุมเชิงชีวเคมีขั้นสูง	2
2310656	เทคนิคทางชีวเคมีของโปรตีนเชิงบูรณาการ	3
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	2
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310700	สัมมนาชีวเคมี	-
2310813	วิทยานิพนธ์	7
	วิชาบังคับเลือก	2
	วิชาเลือก	2
	<b>รวม</b>	<b>11</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

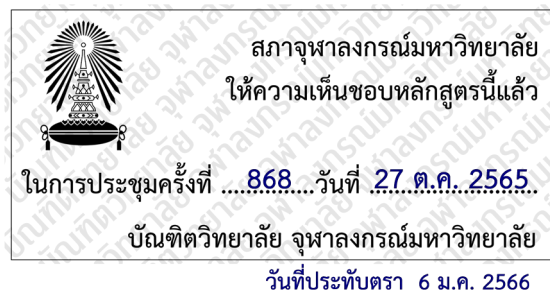
		หน่วยกิต
2310701	สัมมนา 1	1
2310813	วิทยานิพนธ์	7
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2310702	สัมมนา 2	1
2310813	วิทยานิพนธ์	7
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิก  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

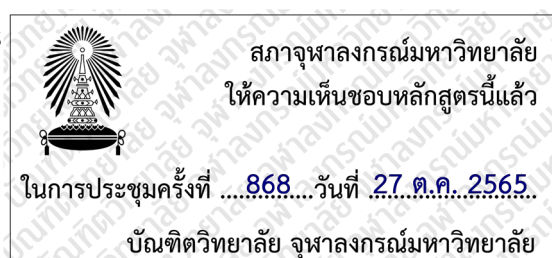
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	42	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา	2	ปี
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
		แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	42	
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	24	
รายวิชาบังคับ	14	
รายวิชาเลือก	10	
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	18	
3.1.3 รายวิชา		
3.1.3.1 รายวิชาบังคับ	14	หน่วยกิต
2311601 เคมีเชิงผลึกของเซรามิกและวัสดุเครือข่าย	3	(3-0-9)
Crystal Chemistry of Ceramics and Allied Materials		
2311604 อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง	2	(2-0-6)
Thermodynamics of Solids		
2311606* หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเซรามิก	3	(3-0-9)
Principles for Ceramic Science and Technology		
2311608 จลนพลศาสตร์ของวัสดุ	2	(2-0-6)
Kinetics of Materials		
2311690 สัมมนาวิจัยทางเซรามิก	2	(2-0-6)
Research Seminar in Ceramics		
2311701 สัมมนาทางเซรามิก 1	1	(1-0-3)
Seminar in Ceramics I		
2311702 สัมมนาทางเซรามิก 2	1	(1-0-3)
Seminar in Ceramics II		
3.1.3.2 รายวิชาเลือก	10	หน่วยกิต
2311501 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง	2	(2-0-6)
Advanced Instrumental Analysis		

\* รายวิชาเปิดใหม่



2311502	วัสดุศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม Materials Science and Environment	2 (2-0-6)
2311503	วัสดุเซรามิกชีวภาพ Bioceramic Materials	2 (2-0-6)
2311504	การเผาผนึกวัสดุเซรามิก Sintering of Ceramics	2 (2-0-6)
2311505*	วัสดุสำหรับกักเก็บพลังงาน Materials for Energy Storage	3 (2-2-8)
2311549*	วัสดุสำหรับการใช้งานด้านสุขภาพ Materials for Healthcare Applications	2 (2-0-6)
2311552	วัสดุนาโนและการประยุกต์ Nanomaterials and Applications	2 (2-0-6)
2311554*	กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์ Innovation Process in Materials Science	2 (2-0-6)
2311567	เคมีไฟฟ้าในของแข็งสำหรับการเก็บและแปลงพลังงาน Solid State Electrochemistry for Energy Storage and Conversion	3 (3-0-9)
2311569	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์ Electroceramics	3 (3-0-9)
2311588*	วัสดุและนวัตกรรมด้วยแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ Bio-inspired Materials and Innovation	3 (3-0-9)
2311602	เคมีของคอลลอยด์และสมบัติของไฮดรอกไซด์อะลูมิเนียมซิลิเกต Chemistry of Colloid and Properties of Hydrous Alumino Silicates	3 (3-0-9)
2311607	ความแข็งแรงและกลศาสตร์ของแก้วและเซรามิก Strength and Mechanics of Glasses and Ceramics	3 (3-0-9)
2311609	วัสดุเซรามิกวิศวกรรมขั้นสูง Advanced Engineering Ceramic Materials	2 (2-0-6)

\* รายวิชาเปิดใหม่

2311615	กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง 1 Advanced Ceramic Fabrication Processes I	2 (2-0-6)
2311616	กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง 2 Advanced Ceramic Fabrication Processes II	2 (2-0-6)
2311639	วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์ Research Methodology in Materials Science	2 (2-0-6)
2311643	วัสดุเซรามิกอุณหภูมิสูง High Temperature Ceramic Materials	2 (2-0-6)
2311681	เรื่องคัดเฉพาะทางเซรามิก 1 Selected Topics in Ceramics I	1 (1-0-3)
2311682	เรื่องคัดเฉพาะทางเซรามิก 2 Selected Topics in Ceramics II	2 (2-0-6)
2311689	วัสดุโฟโตคะตะลิสต์ Photocatalyst Materials	2 (2-0-6)
3.1.3.3 วิทยานิพนธ์		18 หน่วยกิต
2311813	วิทยานิพนธ์ Thesis	18 (0-72-0)

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

## 3.1.4 แผนการศึกษา

<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น</u>	จำนวนหน่วยกิต
2311604 อุณหพลศาสตร์ของของแข็ง	2
2311606 หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเซรามิก	3
2311701 สัมมนาทางเซรามิก 1	1
xxxxxxx รายวิชาเลือก	6
<b>รวม</b>	<b><u>12</u></b>

<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย</u>	จำนวนหน่วยกิต
2311601 เคมีเชิงผลึกของเซรามิกและวัสดุเครือข่าย	3
2311608 จลนพลศาสตร์ของวัสดุ	2
2311702 สัมมนาทางเซรามิก 2	1
xxxxxxx รายวิชาเลือก	4
<b>รวม</b>	<b><u>10</u></b>

<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น</u>	จำนวนหน่วยกิต
2311813 วิทยานิพนธ์	9
<b>รวม</b>	<b><u>9</u></b>

<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย</u>	จำนวนหน่วยกิต
2311690 สัมมนาวิจัยทางเซรามิก	2
2311813 วิทยานิพนธ์	9
<b>รวม</b>	<b><u>11</u></b>
<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b><u>42</u></b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตรพอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

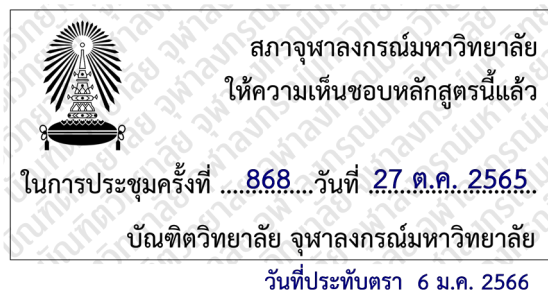
3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 42 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

#### แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	42
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	24
รายวิชาบังคับ	16
รายวิชาเลือก	8
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	18
3.1.3 รายวิชา	
3.1.3.1 รายวิชาบังคับ	16 หน่วยกิต
2311545 การตรวจสอบและการวิเคราะห์พอลิเมอร์ Characterization and Analysis of Polymers	3 (3-0-9)
2311635 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Concepts in Polymer Science	3 (3-0-9)
2311636 วัสดุสิ่งทอขั้นสูง Advanced Textile Materials	3 (3-0-9)
2311637 สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์และเส้นใย Properties of Polymeric and Fibrous Materials	3 (3-0-9)
2311639 วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์ Research Methodology in Materials Science	2 (2-0-6)
2311703 สัมมนา 1 Seminar I	1 (1-0-3)
2311704 สัมมนา 2 Seminar II	1 (1-0-3)
3.1.3.2 รายวิชาเลือก	8 หน่วยกิต
2311501 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง Advanced Instrumental Analysis	2 (2-0-6)
2311503 วัสดุเซรามิกชีวภาพ Bioceramic Materials	2 (2-0-6)



2311505*	วัสดุสำหรับกักเก็บพลังงาน Materials for Energy Storage	3 (2-2-8)
2311548*	กระบวนการผลิตแบบเติม Add Manuf	3 (2-2-8)
2311549*	วัสดุสำหรับการใช้งานด้านสุขภาพ Materials for Healthcare Applications	2 (2-0-6)
2311551	สารเคลือบผิวที่บ่มด้วยรังสี Radiation Curing Coatings	2 (2-0-6)
2311552	วัสดุนาโนและการประยุกต์ Nanomaterials and Applications	2 (2-0-6)
2311554*	กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์ Innovation Process in Materials Science	2 (2-0-6)
2311555	การตัดแปรพอลิเมอร์ Polymer Modification	2 (2-0-6)
2311556	การรีไซเคิลพลาสติก Plastic Recycling	2 (2-0-6)
2311557	สารเติมแต่งพลาสติก Plastic Additives	2 (2-0-6)
2311558	การประยุกต์พลาสมาในทางวัสดุศาสตร์ Plasma Applications in Materials Science	2 (2-0-6)
2311559	สมบัติสถานะของแข็งของพอลิเมอร์ Solid State Properties of Polymers	2 (2-0-6)
2311560	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของยาง Science and Technology of Rubber	2 (2-0-6)
2311561	สิ่งทอเทคนิคัล Technical Textiles	2 (2-0-6)
2311562	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	2 (2-0-6)
2311563	พอลิเมอร์ผสม Polymer Blends	2 (2-0-6)

2311564	สารช่วยในการให้สีสิ่งทอ Auxiliaries in Textile Coloration	2 (2-0-6)
2311565	ทรัพย์สินทางปัญญาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Intellectual Property in Science and Technology	2 (2-0-6)
2311566	วัสดุและบรรจุภัณฑ์ Materials and Packaging	2 (2-0-6)
2311567	เคมีไฟฟ้าในของแข็งสำหรับการเก็บและแปลงพลังงาน Solid State Electrochemistry for Energy Storage and Conversion	3 (3-0-9)
2311569	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์ Electroceramics	3 (3-0-9)
2311588*	วัสดุและนวัตกรรมด้วยแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ Bio-inspired Materials and Innovation	3 (2-0-6)
2311602	เคมีของคอลลอยด์และสมบัติของไฮดรอกไซด์อะลูมิเนียมซิลิเกต Chemistry of Colloid and Properties of Hydrous Alumino Silicates	3 (3-0-9)
2311607	ความแข็งแรงและกลศาสตร์ของแก้วและเซรามิก Strength and Mechanics of Glasses and Ceramics	3 (3-0-9)
2311609	วัสดุเซรามิกวิศวกรรมขั้นสูง Advanced Engineering Ceramic Materials	2 (2-0-6)
2311620	เคมีฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ Physical Chemistry of Polymers	3 (3-0-9)
2311621	วิทยาศาสตร์เส้นใยสิ่งทอ Advanced Textile Fiber Science	3 (3-0-9)
2311623	เทคโนโลยีการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3 (3-0-9)
2311624	พอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ Biomedical Polymers	2 (2-0-6)
2311625	วิทยากระแสของพอลิเมอร์ Rheology of Polymers	2 (2-0-6)
2311626	สารเติมแต่งพอลิเมอร์ Polymer Additives	2 (2-0-6)
2311628	การเคลือบด้วยพอลิเมอร์ Polymeric Coating	2 (2-0-6)

2311634	เซลล์ูลาร์พอลิเมอร์ Cellular Polymers	2 (2-0-6)
2311643	วัสดุเซรามิกอุณหภูมิสูง High Temperature Ceramic Materials	2 (2-0-6)
2311650	ผงสีและสีย้อม Pigments and Dyes	2 (2-0-6)
2311651	ฟิล์ม Films	2 (2-0-6)
2311652	การสร้างเส้นใย Fiber Formation	3 (3-0-9)
2311659	การหน่วงไฟของพอลิเมอร์และสิ่งทอ Flame Retardancy of Polymers and Textiles	2 (2-0-6)
2311684	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ 1 Selected Topics in Applied Polymer Science I	1 (1-0-3)
2311685	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ 2 Selected Topics in Applied Polymer Science II	2 (2-0-6)
2311686	เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีสิ่งทอ 1 Selected Topics in Textile Technology I	1 (1-0-3)
2311687	เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีสิ่งทอ 2 Selected Topics in Textile Technology II	2 (2-0-6)
3.1.3.3	วิทยานิพนธ์	18 หน่วยกิต
2311813	วิทยานิพนธ์ Thesis	18 (0-72-0)

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

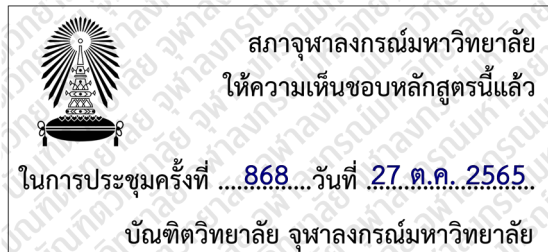
## 3.1.4 แผนการศึกษา

ปีการศึกษา	ภาคการศึกษาต้น	หน่วยกิต
ปีที่ 1	2311635 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	3
	2311636 วัสดุสิ่งทอขั้นสูง	3
	2311639 วิธีวิทยาการวิจัยทางวัสดุศาสตร์	2
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	4
	รวม	12
	ภาคการศึกษาปลาย	
	2311545 การตรวจสอบการวิเคราะห์พอลิเมอร์	3
	2311637 สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์และเส้นใย	3
	2311703 สัมมนา 1	1
	xxxxxxx รายวิชาเลือก	4
	รวม	11
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	
	2311704 สัมมนา 2	1
	2311813 วิทยานิพนธ์	9
	รวม	10
	ภาคการศึกษาปลาย	
	2311813 วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	42

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีจุลินทรีย์  
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(หน่วย: บาท)	ป.โท	64,628	71,900	72,747	74,723	74,723
	ป.เอก	143,617	95,867	96,996	62,269	49,815

**\*หมายเหตุ**

- 1) จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง
- 2) เนื่องจากงบประมาณที่แสดงเป็นงบประมาณทั้งหมดของภาควิชาจุลชีววิทยา ซึ่งมีหลักสูตรที่ดูแลรวม 3 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา (ป.ตรี) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาและเทคโนโลยี จุลินทรีย์ (ป.โท) และหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีจุลินทรีย์ (ป.เอก) จึงคำนวณงบประมาณของแต่ละหลักสูตร โดยให้งบประมาณของหลักสูตรป. ตรี โท และเอก เป็น 80%, 15%, และ 5% ของงบประมาณรวม ตามลำดับ

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

- 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย  
ไม่มี

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

- 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร
- |              |    |          |
|--------------|----|----------|
| แผน ก แบบ ก1 | 36 | หน่วยกิต |
| แผน ก แบบ ก2 | 36 | หน่วยกิต |
- ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	18
- รายวิชาบังคับ	-	9
- รายวิชาเลือก	-	9
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

## 3.1.3 รายวิชา

## 1) รายวิชาบังคับ

## แผน ก แบบ ก1

(ประเมินผล S/U และไม่นับหน่วยกิต)

2312677	วิธีวิทยาการวิจัยทางจุลชีววิทยา RESEARCH METHODOLOGY IN MICROBIOLOGY	1(0-3-1)
2312701	สัมมนา 1 SEMINAR I	1(1-0-3)
2312702	สัมมนา 2 SEMINAR II	1(1-0-3)

## แผน ก แบบ ก2

9

หน่วยกิต

2312677	วิธีวิทยาการวิจัยทางจุลชีววิทยา RESEARCH METHODOLOGY IN MICROBIOLOGY	1(0-3-1)
2312689	สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์พื้นฐานและขั้นสูง BASIC AND ADVANCED MICROBIAL PHYSIOLOGY AND GENETICS	2(2-0-6)
2312690	เทคนิคปัจจุบันทางจุลชีววิทยา CURRENT TECHNIQUES IN MICROBIOLOGY	2(1-3-4)
2312691	จุลชีววิทยาประยุกต์ในอุตสาหกรรม APPLIED MICROBIOLOGY IN INDUSTRY	2(2-0-6)
2312701	สัมมนา 1 SEMINAR I	1(1-0-3)
2312702	สัมมนา 2 SEMINAR II	1(1-0-3)

## 2) รายวิชาเลือก

9

หน่วยกิต

2312513	อนุกรมวิธานแบคทีเรีย BACTERIAL SYSTEMATICS	3(2-3-7)
2312541	แบคทีเรียวิทยาทางการแพทย์ MEDICAL BACTERIOLOGY	3(2-3-7)
2312545	การติดเชื้อจุลินทรีย์ และภูมิคุ้มกัน MICROBIAL INFECTION AND IMMUNITY	3(3-0-9)
2312546	ชีววิทยาของจุลินทรีย์ภายในเซลล์ BIOLOGY OF INTRACELLULAR MICROBES	2(2-0-6)
2312562	เทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์สำหรับอุตสาหกรรม YEAST BIOTECHNOLOGY FOR INDUSTRY	3(2-3-7)
2312564	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของยีสต์ YEAST GENETICS LABORATORY	1(0-3-1)

2312565	พันธุศาสตร์โมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์ MOLECULAR GENETICS AND BIOTECHNOLOGY OF YEAST	3(3-0-9)
2312567	แนวโน้มใหม่ด้านจุลชีววิทยาประยุกต์ NOVEL TRENDS IN APPLIED MICROBIOLOGY	2(2-0-6)
2312574	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม MICROBIOLOGY FOR INDUSTRY	2(2-0-6)
2312575	ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม MICROBIOLOGY FOR INDUSTRY LABORATORY	1(0-3-1)
2312576	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY	2(2-0-6)
2312581	เทคโนโลยีทางการหมัก FERMENTATION TECHNOLOGY	3(2-3-7)
2312583	ไวรัสวิทยาของสัตว์น้ำ VIROLOGY OF AQUATIC ANIMALS	3(2-3-7)
2312585	การฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี BIOREMEDIATION	2(2-0-6)
2312589	เทคโนโลยีทางภูมิคุ้มกันวิทยา IMMUNOTECHNOLOGY	2(1-3-4)
2312594	แนวโน้มและเทคโนโลยีในโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน TRENDS AND TECHNOLOGIES IN IMMUNE-MEDIATED DISEASES	2(2-0-6)
2312596	ทรัพยากรจุลินทรีย์สำหรับธุรกิจเชิงนวัตกรรม MICROBIAL RESOURCES FOR INNOVATIVE BUSINESS	3(3-0-9)
2312671	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ MICROBIOLOGICAL PRODUCTS	3(2-3-7)
2312673	เอนไซม์ของจุลินทรีย์ MICROBIAL ENZYMES	3(2-3-7)
2312684	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตทางชีวภาพ BIOPROCESS TECHNOLOGY	3(2-3-7)
2312686	มุมมองทางชีวภาพในชีววิทยาเชิงคอมพิวเตอร์ BIOLOGICAL ASPECTS IN COMPUTATIONAL BIOLOGY	3(2-3-7)
2312692*	จุลชีววิทยาสำหรับเศรษฐกิจฐานชีวภาพและการพัฒนาที่ยั่งยืน MICROBIOLOGY FOR BIOECONOMY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT	2(2-0-6)
2312704	ปัญหาพิเศษ 1 SPECIAL PROBLEM I	2(0-6-2)
2312705	ปัญหาพิเศษ 2	2(0-6-2)

## SPECIAL PROBLEM II

นอกจากนี้ยังสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ซึ่งมีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในระดับบัณฑิตศึกษา ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยสำหรับวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

## 3) วิทยานิพนธ์

2312816	วิทยานิพนธ์	(แผน ก แบบ ก1)	36	หน่วยกิต
	THESIS			
2312813	วิทยานิพนธ์	(แผน ก แบบ ก2)	18	หน่วยกิต
	THESIS			

\*รายวิชาเปิดใหม่

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผน ก แบบ ก1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น	หน่วยกิต
2312677 วิธีวิทยาการวิจัยทางจุลชีววิทยา	S/U
2312701 สัมมนา 1	S/U
2312816 วิทยานิพนธ์	9
<b>รวม</b>	<b>9</b>

ภาคการศึกษาปลาย

2310702 สัมมนา2	S/U
2312816 วิทยานิพนธ์	9
<b>รวม</b>	<b>9</b>

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น	หน่วยกิต
2312816 วิทยานิพนธ์	9
<b>รวม</b>	<b>9</b>
ภาคการศึกษาปลาย	
2312816 วิทยานิพนธ์	9
<b>รวม</b>	<b>9</b>

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

## แผน ก แบบ ก2

ชั้นปีที่ 1

<u>ภาคการศึกษาต้น</u>	หน่วยกิต
2312677 วิธีวิทยาการวิจัยทางจุลชีววิทยา	1
2312689 สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์พื้นฐานและขั้นสูง	2
2312701 สัมมนา 1	1
xxxxxxx วิชาเลือก	5
<b><u>รวม</u></b>	<b><u>9</u></b>

ภาคการศึกษาปลาย

2312690 เทคนิคปัจจุบันทางจุลชีววิทยา	2
2312691 จุลชีววิทยาประยุกต์ในอุตสาหกรรม	2
2310702 สัมมนา 2	
xxxxxxx วิชาเลือก	1
<b><u>รวม</u></b>	<b><u>4</u></b>
	<b><u>9</u></b>

ชั้นปีที่ 2

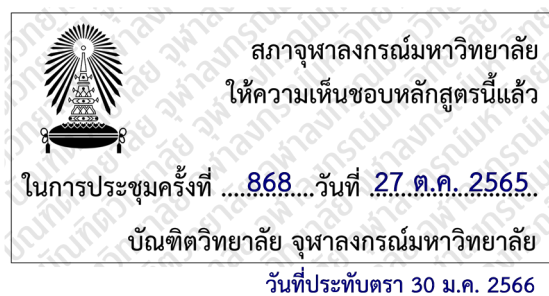
<u>ภาคการศึกษาต้น</u>	หน่วยกิต
2312813 วิทยานิพนธ์	9
<b><u>รวม</u></b>	<b><u>9</u></b>
<u>ภาคการศึกษาปลาย</u>	
2312813 วิทยานิพนธ์	9
<b><u>รวม</u></b>	<b><u>9</u></b>

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์  
คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	-	-	-	-	-
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	250,000	300,000	300,000	300,000	300,000
3. ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
4. ใช้จ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	250,000	300,000	300,000	300,000	300,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	170,000	300,000	300,000	300,000	300,000
รวม (ข)	170,000	300,000	300,000	300,000	300,000
รวม (ก) + (ข)	420,000	600,000	600,000	600,000	600,000
จำนวนนิสิต *	7	10	10	10	10
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

-ไม่มี-

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา	2	ปี

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์

36 หน่วยกิต วันที่ประทับตรา 30 ม.ค. 2566

36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรายวิชาบังคับ

6 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเลือก

12 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์

18 หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

รายวิชาบังคับ		6 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313604	การวัดค่าสี Colour Measurement	2 (2-0-6)
2313647	เทคโนโลยีทางภาพขั้นสูง Advanced Imaging Technology	2 (2-0-6)
2313701	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1 Graduate Seminar I	1 (1-0-3)
2313702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2 Graduate Seminar II	1 (1-0-3)

รายวิชาเลือก		12 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313501	การวัดสีประยุกต์ Applied Colorimetry	2 (2-0-6)
2313502	การวิเคราะห์ภาพด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis in Imaging Materials	2 (1-3-4)

รายวิชาเลือก		12 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313503	เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ Packaging Technology	2 (2-0-6)
2313504*	การถ่ายภาพเชิงคำนวณ Computational Photography	2 (2-0-6)
2313505*	วิทยาการข้อมูลสำหรับเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ Data Science for Imaging and Printing Technology	2 (1-3-4)
2313506*	วิทยาศาสตร์การอนุรักษ์ภาพและภาพเขียน Conservation Science for Image and Paintings	3 (2-3-7)
2313507*	สีและการใช้งาน Colour and Its Applications	2 (2-0-6)
2313601	เทคโนโลยีการผลิตสื่อพิมพ์ขั้นสูง Advanced in Print Media Technology	2 (2-0-6)
2313602	การมองเห็น Vision	2 (2-0-6)
2313603	การประเมินภาพขั้นสูง Advanced Image Evaluation	2 (2-0-6)
2313605	หมึกพิมพ์ขั้นสูง Advanced Printing Ink	2 (2-0-6)
2313606	เทคโนโลยีกระดาษขั้นสูง Advanced in Paper Technology	2 (2-0-6)
2313608	การประมวลผลภาพดิจิทัล Digital Image Processing	2 (2-0-6)
2313609*	ทัศนคำนวณ Visual Computing	2 (1-3-4)
2313610*	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเทคโนโลยีทางภาพ Machine Learning for Imaging Technology	2 (1-3-4)
2313612	การทำมาตรฐานการพิมพ์ Printing Standardization	3 (2-3-7)

รายวิชาเลือก		12 หน่วยกิต
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2313613	คณิตศาสตร์ทางภาพ Mathematics for Imaging	2 (2-0-6)
2313614	การปรากฏสี Color Appearance	2 (2-0-6)
2313615	การผลิตสีขั้นสูง Advanced Color Reproduction	2 (2-0-6)
2313616	สมบัติเชิงทัศนศาสตร์ของวัสดุมีสี Optical Properties of Colored Materials	2 (2-0-6)
2313617	การวิเคราะห์สิ่งพิมพ์และการควบคุมคุณภาพ Print Analysis and Quality Control	2 (2-0-6)
2313619	เอกสารต้องสงสัย Questioned Document	2 (2-0-6)
2313642	วิธีวิทยาการวิจัยและการประยุกต์ Research Methodology and Application	2 (2-0-6)
2313643	การโปรแกรมและการประยุกต์ด้านภาพสี Programming and Application in Color Imaging	2 (2-0-6)
2313644	สีในอุตสาหกรรม Color in Industry	2 (2-0-6)
2313645	วิทยาศาสตร์การมองเห็นประยุกต์และไซโคฟิสิกส์ Applied Vision Science and Psychophysics	2 (2-0-6)
2313648	การพิมพ์ฟังก์ชัน Functional Printing	2 (2-0-6)
2313699	เอกัตศึกษา Individual Study	2 (1-4-3)

\* รายวิชาเปิดใหม่

วิทยานิพนธ์		
รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
2313813	วิทยานิพนธ์ Thesis	18
2313816	วิทยานิพนธ์ Thesis	36

### 3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 1

นิสิตลงทะเบียนรายวิชา 2313816 วิทยานิพนธ์ ภาคการศึกษาละ 9 หน่วยกิต จนครบ 36 หน่วยกิต  
(4 ภาคการศึกษาต่อเนื่อง)

แผน ก แบบ ก 2

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

จำนวนหน่วยกิต

2313604	การวัดค่าสี	2
	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

จำนวนหน่วยกิต

2313647	เทคโนโลยีทางภาพขั้นสูง	2
	วิชาเลือก	6
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

จำนวนหน่วยกิต

2313701	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	1
2313813	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

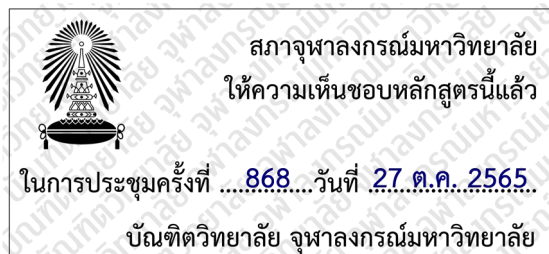
จำนวนหน่วยกิต

2313702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	1
2313813	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>10</b>



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์  
จฬาลงกรณมหาวิทยาลัย



### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต  
ระยะเวลาการศึกษา ไม่เกิน 4 ปี

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตวิชาเรียน	-	18
รายวิชาบังคับ	-	8
รายวิชาเลือก	-	10
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18

#### หมายเหตุ

1. แผน ก แบบ ก1 นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชา 2314705\* สัมมนา ทุภาคการศึกษา โดยประเมินผลเป็น S/U ไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้าย ก่อนสำเร็จการศึกษา และหลักสูตรฯ อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต
2. กรณีที่นิสิตมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาอื่นเพิ่มเติม เพื่อปรับพื้นฐาน โดยไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U

#### 3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก2)		8 หน่วยกิต
2314627	การออกแบบการทดลองสำหรับนักเทคโนโลยี Experimental Design for Technologists	3(3-0-9)
2314634	เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางอาหาร Food Research Techniques and Instrumentation	3(2-3-7)
2314701	สัมมนา 1 Seminar I	1(1-0-3)
2314702	สัมมนา 2 Seminar II	1(1-0-3)

3.1.3.2	รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก2)	10 หน่วยกิต
2314516	เทคโนโลยีน้ำตาล Sugar Technology	3(3-0-9)
2314517	เทคโนโลยีลูกกวาดและขนมหวาน Candy and Confectionery Technology	3(3-0-9)
2314519	ไขมันและน้ำมัน Fats and Oils	3(3-0-9)
2314520	อาหารคาร์โบไฮเดรต Food Carbohydrates	3(3-0-9)
2314522	เทคโนโลยีธัญพืช Cereal Technology	3(2-3-7)
2314523	เทคโนโลยีผลไม้และผัก Fruit and Vegetable Technology	3(3-0-9)
2314532	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์อาหาร Selected Topics in Food Science	3(3-0-9)
2314533	การบรรจุหีบห่ออาหาร Food Packaging	3(3-0-9)
2314535	การประเมินอายุการเก็บของอาหาร Food Shelf Life Assessment	3(3-0-9)
2314536	อาหารและโภชนาการ Food and Nutrition	3(2-3-7)
2314538	ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อ สัตว์ปีก และสัตว์น้ำ Meat, Poultry and Fishery Products	3(2-3-7)
2314540	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร Food Product Research and Development	3(2-3-7)
2314545	การตลาดทางอาหาร Food Marketing	3(3-0-9)
2314546	การออกแบบโรงงานและกระบวนการแปรรูปอาหาร Food Plant and Process Design	3(3-0-9)
2314547	เทคโนโลยีอาหารนม Dairy Technology	3(2-3-7)
2314548	วิศวกรรมอาหาร Food Engineering	3(3-0-9)

2314552	เทคโนโลยีแป้ง Starch Technology	3(2-3-7)
2314556	วัตถุเจือปนอาหาร Food Additives	3(3-0-9)
2314557	พิษวิทยาทางอาหาร Food Toxicology	3(3-0-9)
2314559	เทคโนโลยีเครื่องดื่ม Beverage Technology	3(3-0-9)
2314560	กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง 1 Advanced Food Processing I	3(3-0-9)
2314580	เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร Food Biotechnology	3(3-0-9)
2314611	โปรตีนอาหาร Food Proteins	3(3-0-9)
2314613	จุลชีววิทยาทางอาหารขั้นสูง Advanced Food Microbiology	3(3-0-9)
2314614	เอนไซม์ทางอาหาร Food Enzymes	3(3-0-9)
2314635	กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง 2 Advanced Food Processing II	3(3-0-9)
2314636	การแยกในกระบวนการแปรรูปอาหาร Separation in Food Processes	3(3-0-9)
2314638	คอลลอยด์อาหาร Food Colloids	3(3-0-9)
2314640	สารให้กลิ่นรสอาหาร Food Flavors	3(3-0-9)

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการของภาควิชา ฯ

## 3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

2314813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18 (0-72-0)
2314816	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36 (0-144-0)

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผน ก แบบ ก1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2314705	สัมมนา	-
2314816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2314705	สัมมนา	-
2314816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2314705	สัมมนา	-
2314816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2314705	สัมมนา	-
2314816	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

รวมตลอดหลักสูตร 36

## แผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2314627	การออกแบบการทดลองสำหรับนักเทคโนโลยี	3
2314634	เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางอาหาร	3
2314xxx	รายวิชาเลือก	6
	รวม	12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2314701	สัมมนา 1	1
2314xxx	รายวิชาเลือก	4
2314813	วิทยานิพนธ์	7
	รวม	12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

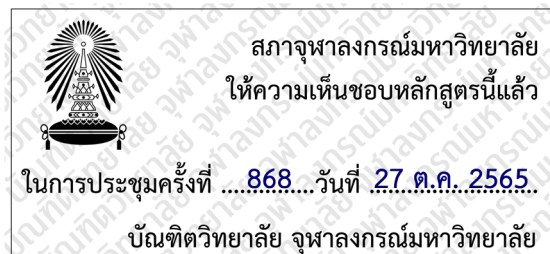
		หน่วยกิต
2314813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง

		หน่วยกิต
2314702	สัมมนา 2	1
2134813	วิทยานิพนธ์	2
	รวม	3
	รวมตลอดหลักสูตร	36

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร  
(หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
หมวดค่าตอบแทน	100,000	150,000	200,000	200,000	250,000
หมวดค่าใช้สอย	150,000	200,000	250,000	250,000	250,000
หมวดค่าวัสดุ	300,000	300,000	350,000	350,000	350,000
หมวดค่าสาธารณูปโภค	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
หมวดเงินอุดหนุน	200,000	200,000	200,000	250,000	300,000
รวม (ก)	800,000	900,000	1,050,000	1,050,000	1,200,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000
รวม (ข)	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000
รวม (ก) + (ข)	1,150,000	1,250,000	1,400,000	1,400,000	1,550,000
จำนวนนิสิต	17	24	21	15	12
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	67,647	52,083	66,667	93,333	129,167

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนเข้ามหาวิทยาลัย

ตามข้อตกลงระหว่างมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ หรือที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

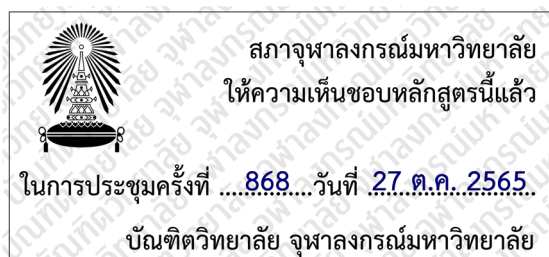
## 3.1 หลักสูตร

- 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร  
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 39 หน่วยกิต  
 ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 4 ปี และไม่ต่ำกว่า 2 ปี

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	39
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	21
รายวิชาบังคับ	9
รายวิชาเลือก	12
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	18



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565

## 3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รายวิชาบังคับ		9 หน่วยกิต
2314665	วิธีการทางสถิติในงานวิจัยทางอาหาร Statistical Methods for Food Research	3(3-0-9)
2314672	เทคนิคการใช้เครื่องมือในการวิจัยทางอาหาร Instrumentation Techniques in Food Research	3(2-3-7)
2314698	เอกตศึกษา 1 Individual Study I	1(0-4-0)
2314703	สัมมนา 1 Seminar I	1(1-0-3)
2314704	สัมมนา 2 Seminar II	1(1-0-3)
3.1.3.2 รายวิชาเลือก		12 หน่วยกิต
2314501	กระบวนการแปรรูปอาหารพื้นฐาน Basic Food Processing	3(3-0-9)
2314502	จุลชีววิทยาทางอาหารพื้นฐาน Basic Food Microbiology	3(3-0-9)
2314503	เคมีอาหารพื้นฐาน Basic Food Chemistry	3(3-0-9)
2314565	กระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน Thermal Processing of Foods	2(2-0-6)
2314566	กระบวนการแช่เย็นและแช่แข็งอาหาร Food Chilling and Freezing	2(2-0-6)
2314568	สมบัติทางกายภาพของอาหาร Physical Properties of Foods	3(2-3-7)
2314572	การออกแบบผลิตภัณฑ์อาหาร Food Product Design	2(2-0-6)

2314573	จุลชีววิทยาทางอาหารประยุกต์ Applied Food Microbiology	3(3-0-9)
2314574	การวิจัยและพัฒนาอาหารฟังก์ชัน Research and Development of Functional Foods	3(3-0-9)
2314576	เทคโนโลยีการทำแห้งในกระบวนการแปรรูปอาหาร Drying Technologies in Food Processing	2(2-0-6)
2314670	ฟีนอลิกส์ในอาหาร Food Phenolics	2(2-0-6)
2314671	การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพในอาหาร Chemical and Physical Changes in Food	3(3-0-9)
2314673	บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหาร Packaging of Food Products	3(3-0-9)
2314699	เอกัตศึกษา 2 Individual Study II	1(0-4-0)

นอกจากนี้ นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3.1.3.3	วิทยานิพนธ์	18	หน่วยกิต
2314813	วิทยานิพนธ์ Thesis	18	(0-72-0)

### 3.1.4 แผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาแรก

2314665	วิธีการทางสถิติในงานวิจัยทางอาหาร	3	หน่วยกิต
2314672	เทคนิคการใช้เครื่องมือในการวิจัยทางอาหาร	3	หน่วยกิต
2314698	เอกัตศึกษา 1	1	หน่วยกิต
2314xxx	รายวิชาเลือก	5	หน่วยกิต
	รวม	<u>12</u>	หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่สอง

2314xxx	รายวิชาเลือก	7	หน่วยกิต
2314813	วิทยานิพนธ์	5	หน่วยกิต
	รวม	<u>12</u>	หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

2314703	สัมมนา 1	1	หน่วยกิต
---------	----------	---	----------

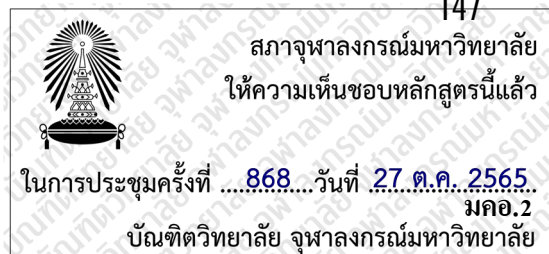
2314813	วิทยานิพนธ์	11	หน่วยกิต
		รวม	<u>12</u> หน่วยกิต
ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่สอง			
2314704	สัมมนา 2	1	หน่วยกิต
2314813	วิทยานิพนธ์	2	หน่วยกิต
		รวม	<u>3</u> หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร			<u>39</u> หน่วยกิต

#### หลักสูตรสองปริญญา (Double Degree)

หลักสูตรสองปริญญา เป็นหลักสูตรที่ดำเนินการร่วมกับ University of Teramo, Italy ดำเนินการรับนิสิตในภาคต้นของทุกปีการศึกษา และมีข้อตกลงการรับเข้าและการดำเนินการของหลักสูตรตามภาคผนวก ซ นิสิตที่เข้าในหลักสูตรสองปริญญา ต้องลงทะเบียนเรียนปีที่ 1 ที่มหาวิทยาลัยคู่สัญญาในประเทศของนิสิต และต้องลงทะเบียนและไปทำวิจัยที่ประเทศคู่สัญญาอย่างน้อย 2 ภาคการศึกษา แผนการศึกษา การเทียบหน่วยกิต รายชื่อรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือกของมหาวิทยาลัยคู่สัญญา แสดงในภาคผนวก ฉ

##### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

##### 3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเยื่อ กระดาษ และบรรจุภัณฑ์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

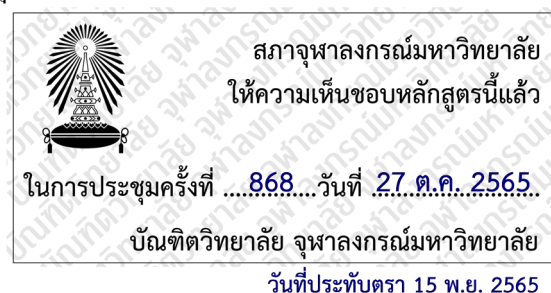
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	2566	2567	2568	2569	2570
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	260,000	520,000	520,000	520,000	520,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	10,000	30,000	40,000	50,000	60,000
รวม (ข)	10,000	30,000	40,000	50,000	60,000
รวม (ก) + (ข)	270,000	550,000	560,000	570,000	580,000
จำนวนนิสิต *	5	10	10	10	10
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	54,000	55,000	56,000	57,000	58,000

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรวภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....



## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

- ไม่มี -

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	18
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาบังคับ	-	10
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเลือก	-	8
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18

### หมายเหตุ

1) นิสิต แผน ก แบบ ก1 ต้องลงทะเบียนรายวิชา 2347701 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1 ในภาคการศึกษาแรก โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U จากนั้นให้นิสิตลงทะเบียนรายวิชา 2347702 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2 ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

2) นิสิต แผน ก แบบ ก2 หลังจากทีมนิสิตลงทะเบียนรายวิชาบังคับและรายวิชาเลือกครบแล้ว นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชา 2347702 สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2 ทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S/U ทั้งนี้ นิสิตต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา

3) นิสิตจะได้รับการยกเว้นตามข้อ 1) และข้อ 2) ในกรณีที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ไปทำวิจัยศึกษาอบรมในต่างประเทศหรือลาพักการศึกษาและหลักสูตรอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

#### 1) รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก2)

2313503	เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ Packaging Technology	2(2-0-6)
2347601	กระบวนการเกิดเยื่อและการฟอก Pulping and Bleaching Processes	2(2-0-6)
2347602	กระบวนการทำกระดาษ Papermaking Processes	2(2-0-6)
2347603	สมบัติของกระดาษ Paper Properties	2(2-0-6)
2347701	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1 Graduate Seminar I	1(1-0-3)
2347702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2 Graduate Seminar II	1(1-0-3)

#### 2) รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก2)

2305503	พฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany	2(2-0-6)
2305504	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany Laboratory	1(0-3-1)
2305551	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อไม้กับน้ำ Wood-Water Relationships	2(2-0-6)
2305586	เคมีของไม้ Wood Chemistry	2(2-0-6)

2306525	การจัดหาน้ำและการขจัดน้ำเสียในอุตสาหกรรม Industrial Water Supply and Waste Water Treatment	3(3-0-9)
2306532	การดำเนินการหน่วยทั่วไป General Unit Operation	3(3-0-9)
2313601	เทคโนโลยีการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ขั้นสูง Advanced in Print Media Technology	2(2-0-6)
2347502	ความสัมพันธ์ระหว่างกระดาษกับหมึกพิมพ์ Paper and Printing Ink Relationships	2(2-0-6)
2347503	เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ Selected Topics in Pulp and Paper Technology	2(2-0-6)
2347504	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ Pulp and Paper Technology Laboratory	1(0-3-0)
2347505	งานวิจัยปัจจุบันและแนวโน้มในเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ Current Research and Trends in Pulp and Paper Technology	1(1-0-3)
2347506*	บรรจุภัณฑ์กระดาษ Paper Packaging	2(2-0-6)
2347604	พื้นผิวและวิทยาศาสตร์ด้านคอลลอยด์ของการทำกระดาษ Surface and Colloid Science of Papermaking	2(2-0-6)
2347605	การเคลือบผิวและการแปรรูปกระดาษ Paper Coating and Converting	2(2-0-6)
2347606	เส้นใยทุติยภูมิและการแปรใช้ใหม่ Secondary Fiber and Recycling	2(2-0-6)
2347699	เอกัตศึกษา Individual Study	2(0-8-0)

#### หมายเหตุ

นิสิตอาจเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาของหลักสูตร ภาควิชา คณะ หรือวิทยาลัย เป็นวิชาเลือกได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นกรณีไปและเป็นไปตามเงื่อนไขของวิชานั้นๆ

#### 3) วิทยานิพนธ์

2347813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18(0-72-0)
2347816*	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36(0-144-0)

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
2347701	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	s/u
2347816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
2347702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	s/u
2347816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
2347702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	s/u
2347816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
2347702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	s/u
2347816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	36

## แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
2347601	กระบวนการเกิดเชื้อและการฟอก	2
2347602	กระบวนการทำกระดาษ	2
2347701	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 1	1
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
2313503	เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์	2
2347603	สมบัติของกระดาษ	2
2347702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	1
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
	รวม	<u>9</u>

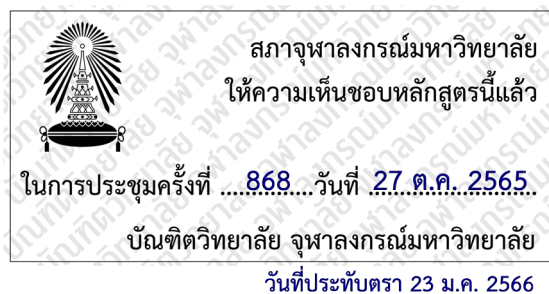
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
2347702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	s/u
2347813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
2347702	สัมมนาบัณฑิตศึกษา 2	s/u
2347813	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	<u>9</u>
	รวมตลอดหลักสูตร	36

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

### \*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

มคอ.2



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมวดเงินเดือนและค่าจ้าง	185,400	195,000	204,750	215,000	225,750
หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
หมวดค่าตอบแทน	323,000	701,000	386,000	386,000	386,000
หมวดค่าใช้สอย	602,000	916,000	656,000	646,000	656,000
หมวดค่าวัสดุ	5,030,000	2,840,000	4,180,000	4,190,000	4,180,000
หมวดค่าสาธารณูปโภค	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
หมวดเงินอุดหนุน	546,000	870,000	600,000	600,000	600,000
รวม (2)	6,696,400	5,532,000	6,036,750	6,047,000	6,057,750
รวมทั้งสิ้น (1) +(2)	6,846,400	5,682,000	6,186,750	6,197,000	6,207,750
จำนวนนิสิต *	100	105	115	120	125
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	68,464.00	54,114.29	53,797.83	51,641.67	49,662.00

\* หมายเหตุ จำนวนนิสิตรวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

สามารถเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาลงทะเบียน ร่วมกับมหาวิทยาลัย Osaka University, Japan สำหรับผู้ที่สนใจที่จะศึกษาใน double degree program

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

3.3.1.1 แผน ก แบบ ก1 36 หน่วยกิต

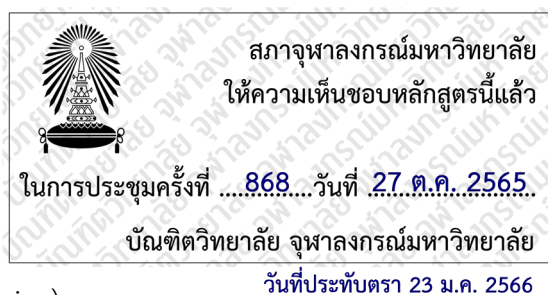
ระยะเวลาการศึกษา 1 ปี

3.3.1.2 แผน ก แบบ ก2 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	18
รายวิชาบังคับ	-	11
รายวิชาบังคับเลือก	-	4
รายวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	3
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18



**หมายเหตุ**

1. นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชา 2341700 สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ (Seminar in Biotechnology) ทุกภาคการศึกษาโดยประเมินผลเป็น S/U ไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ S ในภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนสำเร็จการศึกษา ยกเว้นแต่ได้รับการอนุมัติจาก คณะกรรมการบริหารหลักสูตรให้ไปทำวิจัย ศึกษา อบรม ในต่างประเทศหรือลาพักการศึกษา และหลักสูตรฯ อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิต

2. นิสิตทุกคนต้องผ่านการอบรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Control) หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2341708 ความปลอดภัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ก่อนสำเร็จการศึกษา

## 3.1.3 รายวิชา

## 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

แผน ก แบบ ก2		11 หน่วยกิต
2306532	การดำเนินการหน่วยทั่วไป General Unit Operation	3(3-0-9)
2341601	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	4(4-0-12)
2341628	การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล Experimental Designs and Data Analysis	2(2-0-6)
2310651	เทคนิคทางชีวเคมี Biochemical Techniques	2(0-6-2)

## 3.1.3.2 รายวิชาบังคับเลือก

แผน ก แบบ ก2		4 หน่วยกิต
2341501*	การเป็นผู้ประกอบการสำหรับนัก เทคโนโลยีชีวภาพ Entrepreneurship for Biotechnologists	2(2-0-6)
2341607	เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Biotechnology	2(2-0-6)
2341608	การใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Instruments for Biotechnology	2(2-0-6)

\*รายวิชาเปิดใหม่

## 3.1.3.3 รายวิชาเลือก

โดยสามารถเลือกจากกลุ่มรายวิชาบังคับเลือกหรือจากรายวิชาต่อไปนี้

แผน ก แบบ ก2		ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
2302523	เคมีชีวอนินทรีย์ Bio-inorganic Chemistry	2(2-0-6)
2302529	เคมีซูปราโมเลกุล Supramolecular Chemistry	2(2-0-6)
2302531	การสร้างแบบจำลองโมเลกุล 1 Molecular Modeling I	2(2-0-6)
2302548	การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation for Chemical Analysis	2 (2-0-6)
2302571	เคมีการเกษตร Agricultural Chemistry	2(2-0-6)
2302686	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products	2(2-0-6)
2302687	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Compounds	2(2-0-6)
2302704	ความปลอดภัยทางเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย Chemical Safety in Research Laboratory	S/U
2303502	วิธีวิจัยทางชีววิทยา Research Method in Biology	3(3-0-9)
2303515	วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก Herpetology	3(2-3-7)
2303517	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม Mammalogy	3(2-3-7)
2303518	อะคาโรโลยี Acarology	3(2-3-7)
2303519	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ Principles of Animal Taxonomy	3(2-3-7)
2303521	ภูมิศาสตร์สัตว์ Zoogeography	2(2-0-6)
2303523	กีฏวิทยาเชิงเศรษฐกิจ Economic Entomology	3(2-3-7)
2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ Animal Ecology	3(2-3-7)
2303526	หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ Principle of Natural Resource Management	3(3-0-9)
2303528	พิษวิทยาของสารกำจัดแมลง Insecticide Toxicology	3(2-3-7)

2303542	กีฏวิทยาทางการแพทย์ Medical Entomology	3(2-3-7)
2303547	สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง Economic Invertebrate	3(2-3-7)
2303554	สรีรวิทยาแมลง Insect Physiology	3(2-3-7)
2303561	นิเวศวิทยาประชากร Population Ecology	3(2-3-7)
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology	3(3-0-9)
2303572	ปฏิบัติการชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology Laboratory	1(0-3-1)
2303604	วิวัฒนาการเชิงโมเลกุล Molecular Evolution	3(3-0-9)
2303609	เซลล์ชีววิทยาขั้นสูง Advanced Cell Biology	4(3-3-10)
2303612	มาลาโคโลยี Malacology	3(2-3-7)
2303655	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ Reproductive Physiology	4(3-3-10)
2305503	พฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany	2(2-0-6)
2305504	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Botany Laboratory	1(0-3-1)
2305562	พันธุศาสตร์ชีวเคมี Biochemical Genetics	2( 2-0-6)
2305564	ชีวสารสนเทศเพื่องานวิจัยทางการแพทย์ Bioinformatics for Medical Research	3(2-3-7)
2305666	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Genetics	3(2-3-7)
2305567	พันธุศาสตร์สมัยใหม่เพื่อชีวอุตสาหกรรม Modern Genetics for Bioindustry	2(2-0-6)
2305568	เวชพันธุศาสตร์ Medical Genetics	2(2-0-6)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory	2(0-6-2)

2305582	วิทยาศาสตร์ของเห็ด Mushroom Science	3(2-3-7)
2305584	หลักการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืช Principles of Plant Disease and Pest Control	3(2-3-7)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิกในพืช Plant Transgenic Technology	2(2-0-6)
2305587	เทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Biotechnology in Plant Tissue Culture	2(2-0-6)
2305588	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Biotechnology in Plant Tissue Culture Laboratory	1(0-3-1)
2305589	เทคโนโลยีชีวภาพพืชสมุนไพร Medicinal Plant Biotechnology	3(3-0-9)
2309503	นิเวศของป่าชายเลน Mangrove Ecology	3(3-0-9)
2309504	ระบบนิเวศแนวปะการังและหญ้าทะเล Coral Reef and Seagrass Ecosystem	3(2-3-7)
2309518	พันธุศาสตร์ของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Genetics	3(2-3-7)
2309519	โภชนาการของปลาและสัตว์น้ำมีเปลือกหรือกระดอง Fish and Shellfish Nutrition	3(2-3-7)
2309522	การเพาะและการเลี้ยงตัวอ่อนสัตว์น้ำเศรษฐกิจ Breeding and Larviculture of Economic Aquatic Animals	3(2-3-7)
2309530	วิทยาศาสตร์มลพิษทางน้ำ Water Pollution Science	3(3-0-9)
2309616	ชีววิทยาของการอนุรักษ์ทางทะเล Marine Conservation Biology	3(3-0-9)
2309633	เคมีทางทะเล Marine Chemistry	3(3-0-9)
2310502	เทคโนโลยีชีวภาพของเอนไซม์ Enzyme Biotechnology	3(3-0-9)
2310503	ชีวเคมีของพืช Plant Biochemistry	3(3-0-9)
2310505	การเปลี่ยนรูปทางชีวเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม Biochemical Transformation for Environmental Application	3(3-0-9)
2310506	ชีวสารสนเทศ 1 Bioinformatics I	3(2-2-8)
2310507	ชีววิทยาโมเลกุลของยีน Molecular Biology of Gene	3(3-0-9)

2310520	เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก Mechanistic Enzymology	2(2-0-6)
2310521	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม Metabolic Engineering	2(2-0-6)
2310522	เทคโนโลยีชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต Carbohydrate Biotechnology	2(2-0-6)
2310523	จีโนมิกส์และโปรตีโอมิกส์ Genomics and Proteomics	2(2-0-6)
2310554	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	2(2-0-6)
2310555	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Laboratory	2(0-6-2)
2310524	โครงสร้างและสมบัติเชิงโมเลกุลของโปรตีน Structures and Molecular Properties of Proteins	2(2-0-6)
2310640	จีโนมิกส์และชีววิทยาระบบ Genomics and Systems Biology	3 (2-2-8)
2312513	อนุกรมวิธานแบคทีเรีย Bacterial Systematics	3(2-3-7)
2312514	ดีเทอร์มิเนทีฟราวิทยา Determinative Mycology	3(2-3-7)
2312541	แบคทีเรียวิทยาทางการแพทย์ Medical Bacteriology	3(2-3- 7)
2312545	การติดเชื้อจุลินทรีย์และภูมิคุ้มกัน Microbial Infections and Immunity	3(3-0-9)
2312546	ชีววิทยาของจุลินทรีย์ภายในเซลล์ Biology of Intracellular Microbes	2(2-0-6)
2312562	เทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์สำหรับ อุตสาหกรรม Yeast Biotechnology for Industry	3(2-3-7)
2312564	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของยีสต์ Yeast Genetics Laboratory	1(0-3-1)
2312565	พันธุศาสตร์โมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์ Molecular Genetics and Biotechnology of Yeast	3(3-0-9)
2312567	แนวโน้มใหม่ด้านจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม Novel Trends in Applied Microbiology	2(2-0-6)
2312574	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม Microbiology for Industry	2(2-0-6)
2312575	ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาทางประยุกต์ Microbiology for Industry Laboratory	1(0-3-1)

2312576	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environment Microbiology	2( 2-0-6)
2312581	เทคโนโลยีทางการหมัก Fermentation Technology	3(2-3-7)
2312582	พลังงานทดแทนจากจุลินทรีย์ Microbial Alternative Energy	1(1-0-3)
2312583	ไวรัสวิทยาของสัตว์น้ำ Virology of Aquatic Animals	3(2-3-7)
2312585	การฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี Bioremediation	2(2-0-6)
2312589	เทคโนโลยีทางภูมิคุ้มกันวิทยา Immunotechnology	2(1-3-4)
2312594	แนวโน้มและเทคโนโลยีในโรคที่ เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน Trends and Technologies in Immune- Mediated Diseases	2(2-0-6)
2312596	ทรัพยากรจุลินทรีย์สำหรับธุรกิจเชิงนวัตกรรม Microbial Resources for innovative Business	3(3-0-9)
2312671	ผลิตภัณฑ์จากจุลชีพ Microbiological Products	3(2-3-7)
2312673	เอนไซม์ของจุลินทรีย์ Microbial Enzymes	3(2-3-7)
2312684	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตทางชีวภาพ Bioprocess Technology	3(2-3-7)
2312691	จุลชีววิทยาประยุกต์ในอุตสาหกรรม Applied Microbiology in Industry	2(2-0-6)
2314516	เทคโนโลยีน้ำตาล Sugar Technology	3(3-0-9)
2314519	ไขมันและน้ำมัน Fats and Oils	3(3-0-9)
2314520	อาหารคาร์โบไฮเดรต Food Carbohydrates	3(3-0-9)
2314522	เทคโนโลยีธัญพืช Cereal Technology	3(2-3-7)
2314523	เทคโนโลยีผลไม้และผัก Fruit and Vegetable Technology	3(2-3-7)
2314533	การบรรจุหีบห่ออาหาร Food Packaging	3(3-0-9)

2314540	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร Food Product Research and Development	3(2-3-7)
2314547	เทคโนโลยีอาหารนม Dairy Technology	3(2-3-7)
2314559	เทคโนโลยีเครื่องดื่ม Beverage Technology	3(3-0-9)
2314580	เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร Food Biotechnology	3(3-0-9)
2314611	โปรตีนอาหาร Food Proteins	3(3-0-9)
2314613	จุลชีววิทยาทางอาหารขั้นสูง Advanced Food Microbiology	3(3-0-9)
2314614	เอนไซม์ทางอาหาร Food Enzymes	3(3-0-9)
2314638	คอลลอยด์อาหาร Food Colloids	3(3-0-9)
2314640	สารให้กลิ่นรสอาหาร Food Flavors	3(3-0-9)
2341609	วิธีปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ Practical Methods in Biotechnology	1(0-3-1)
2341707	หัวข้อคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ Selected Topics in Biotechnology	2(2-0-6)
2341708	ความปลอดภัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnological Safety	1(1-0-3)

หรือรายวิชาอื่นที่เป็นวิชาการระดับ 500 ขึ้นไป โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา  
โครงการวิจัย คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และภาควิชาที่ทำการสอนวิชานั้น

3.1.3.4 วิทยานิพนธ์		
2341813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36(0-144-0)
2341816	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18(0-72-0)
3.1.4 แผนการศึกษา		
<b>แผน ก แบบ ก1</b>		
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น</u>		
		<b>หน่วยกิต</b>
2341700	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ	S/U
2341816	วิทยานิพนธ์	15
	<b>รวม</b>	<b>15</b>
 <u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย</u>		
		<b>หน่วยกิต</b>
2341700	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ	S/U
2341816	วิทยานิพนธ์	15
	<b>รวม</b>	<b>15</b>
 <u>ปีที่ 1 ภาคฤดูร้อน</u>		
		<b>หน่วยกิต</b>
2341816	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b>6</b>
 <b>แผน ก แบบ ก2</b>		
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น</u>		
		<b>หน่วยกิต</b>
2310651	เทคนิคทางชีวเคมี	2
2341601	เทคโนโลยีชีวภาพ	4
2341628	การวางแผนการตลาดและ วิเคราะห์ข้อมูล	2
2341700	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ	S/U
	รายวิชาบังคับเลือก	4
	<b>รวม</b>	<b>10</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2306532	การดำเนินการหน่วยทั่วไป	3
2341700	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ	S/U
	รายวิชาเลือก	3
	<b>รวม</b>	<b>8</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาแรก

		หน่วยกิต
2341700	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ	S/U
2341813	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

		หน่วยกิต
2341700	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ	S/U
2341813	วิทยานิพนธ์	9
	<b>รวม</b>	<b>9</b>
	<b>รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>36</b>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)

สภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

ในการประชุมครั้งที่ .....868.....วันที่ .....27 ต.ค. 2565.....  
มคอ.2

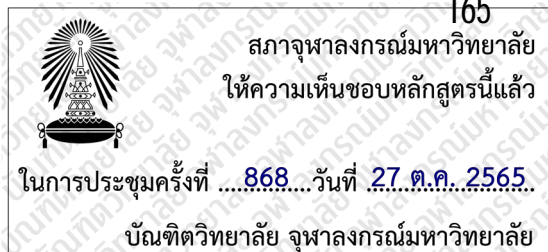
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ประทับตรา 15 พ.ย. 2565



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน ก แบบ ก1 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

แผน ก แบบ ก2 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก1	แผน ก แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	18
รายวิชาบังคับ	-	4
รายวิชาบังคับเลือก	-	9
รายวิชาเลือก	-	5
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	18
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36

##### 3.1.3 รายวิชา

<b>1. รายวิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก2)</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
2342601 ปิโตรเคมี Petrochemistry	3(3-0-9)
2342701 สัมมนา Seminar	1(1-0-3)
<b>2. รายวิชาบังคับเลือก (แผน ก แบบ ก2)</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
2342603 ความรู้พื้นฐานของการเร่งปฏิกิริยา Fundamentals of Catalysis	3(3-0-9)
2342604 เทคนิคการแยกสารปิโตรเคมี Petrochemical Separation Techniques	3(3-0-9)
2342621 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ Synthesis of Polymers	3(3-0-9)
2342622 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ Physical Properties of Polymers	3(3-0-9)
<b>3. รายวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก2)</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>
2342501 การลงทุนโครงการปิโตรเคมี Petrochemical Project Investment	3(3-0-9)

2342626	กระบวนการพอลิเมอไรเซชัน Polymerization Processes	2(2-0-6)
2342635	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Selected Topics in Polymer Science	3(3-0-9)
2342636	เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมี Selected Topics in Petrochemistry	3(3-0-9)
2342637	พื้นผิวและสารลดแรงตึงผิว Surface and Surfactant	2(2-0-6)

#### 4. วิทยานิพนธ์

2342813	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	18(0-72-0)
2342816	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36(0-144-0)

หมายเหตุ :

1. นิสิตอาจเลือกเรียนรายวิชาระดับหมายเลข 500, 600 และ 700 ของภาควิชาอื่นในคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องได้อีก ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาโดยทำบันทึกแจ้งหลักสูตรฯ
2. รายวิชาบังคับและรายวิชาบังคับเลือกต้องได้เกรดไม่ต่ำกว่า C

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## แผน ก แบบ ก1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342816 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
รวมตลอดหลักสูตร	36

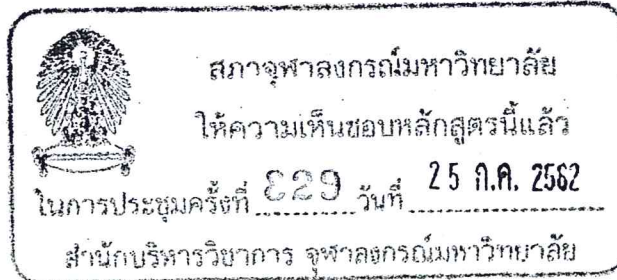
## แผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342601 ปีโตรเคมี	3
XXXXXX วิชาบังคับเลือก	6
XXXXXX วิชาเลือก	3
รวม	12
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342701 สัมมนา	1
XXXXXX วิชาบังคับเลือก	3
XXXXXX วิชาเลือก	2
รวม	6
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2342813 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2342813 วิทยานิพนธ์	9
รวม	9
รวมตลอดหลักสูตร	36

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*3.1.6 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง (ภาคผนวก ข)



**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม**  
**(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562)**

**คณะวิทยาศาสตร์**  
**จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) การเรียนรู้ผ่านการทำงาน การปฏิบัติจริงในสถานประกอบการ

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา 2 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก	แผน ก
	แบบ ก1	แบบ ก2
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	36
จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเรียน	-	12
- รายวิชาบังคับ	-	6
- รายวิชาเลือก	-	6
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์	36	24

## 3.1.3 รายวิชา

## 3.1.3.1 รายวิชาบังคับ

แผน ก แบบ ก2

6 หน่วยกิต

2300503*	กระบวนการในอุตสาหกรรมเบื้องต้น Introduction to Industrial Process	3 (3-0-9)
2300598*	โครงการย่อย Mini Project	3 (0-9-3)

## 3.1.3.2 รายวิชาเลือก

แผน ก แบบ ก2

6 หน่วยกิต

2300504*	แนวคิดด้านธุรกิจสำหรับนักวิทยาศาสตร์ Business Concepts for Scientist	3 (3-0-9)
2300505*	การบริหารจัดการนวัตกรรมเบื้องต้น Introduction to Innovation Management	3 (3-0-9)
2300506*	วิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Science	3 (3-0-9)
2302651	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	3 (3-0-9)
2302652	การบริหารจัดการนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์เคมี Innovation Management in Chemical Science	3 (3-0-9)
2302653	แนวคิดด้านธุรกิจสำหรับนักเคมี Business Concepts for Chemists	3 (3-0-9)
2304670	เทคนิคการวิเคราะห์ในฟิสิกส์วัสดุ Analytical Techniques in Material Physics	3 (3-0-9)
2306532	การดำเนินการหน่วยทั่วไป General Unit Operation	3 (3-0-9)
2306549	การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม Industrial Energy Conservation	3 (3-0-9)

\*รายวิชาเปิดใหม่

2311501	การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง Advanced Instrumental Analysis	2 (2-0-6)
2311502	วัสดุศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม Materials Science and Environment	2 (2-0-6)
2311504	การเผาผนึกวัสดุเซรามิก Sintering of Ceramics	2 (2-0-6)
2311607	ความแข็งแรงและกลศาสตร์ของแก้วและเซรามิก Strength and Mechanics of Glasses and Ceramics	3 (3-0-9)
2314627	การออกแบบการทดลองสำหรับนักเทคโนโลยี Experimental Design for Technologists	3 (3-0-9)
2314634	เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางอาหาร Food Research Techniques and Instrumentation	3 (2-3-7)

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาอื่นๆ ที่เปิดสอนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ทั้งนี้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

### 3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

2300814*	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก2) Thesis	24 หน่วยกิต
2300816*	วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก1) Thesis	36 หน่วยกิต

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## 3.1.4.1 แผน ก แบบ ก 1

		หน่วยกิต
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		
2300816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
2300816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
2300816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
2300816*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	... <u>36</u>

## 3.1.4.2 แผน ก แบบ ก 2

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

2300503*	กระบวนการในอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	6

---

\*รายวิชาเปิดใหม่

	รวม	9
	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	
2300598*	โครงการน้อย	3
2300814*	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	9
	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	
2300814*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	
2300814*	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>36</u>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

\*รายวิชาเปิดใหม่