

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2545

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา

ภาษาอังกฤษ : Master of Science in Biology Education

2. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยาศึกษา)
วท.ม. (ชีววิทยาศึกษา)

ภาษาอังกฤษ : Master of Science (Biology Education)
M.Sc. (Biology Education)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

4. หลักการและเหตุผล

การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับโรงเรียนให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีการพัฒนาบุคลากรให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในสาขาต่าง ๆ อย่างดี และวิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่มีการสอนอยู่ในระดับโรงเรียน ดังนั้นการพัฒนาครูให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านชีววิทยามากขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น ดังนั้นหลักสูตรนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ทางด้านชีววิทยาให้กับครู เพื่อให้สามารถพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ปรัชญา / วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

5.1 ปรัชญาของหลักสูตร

ผลิตวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยาศึกษา ให้มีความรู้ความสามารถสอนเนื้อหาทางด้านชีววิทยา มีความเข้าใจปรัชญาการเรียนรู้อชีววิทยา เพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอนชีววิทยาในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

5.2.1 แผน ก. แบบ ก(2)

1. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางด้านชีววิทยา การวิจัย และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรที่สอนชีววิทยาในโรงเรียนให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ
3. เพื่อสร้างความเป็นผู้นำด้านการวิจัยในสายวิชาชีพ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

5.2.2 แผน ข.

1. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางด้านชีววิทยาและสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรที่สอนชีววิทยาในโรงเรียนให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ
3. เพื่อสร้างความเป็นผู้นำด้านวิชาการในสายวิชาชีพ สามารถวิเคราะห์ วิจัย แก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

6. กำหนดการเปิดสอน

หลักสูตรนี้จะเริ่มใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2546

7. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 7.1 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปีการศึกษา และมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2545
- 7.2 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีสาขาอื่น ๆ แต่มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปีการศึกษา และมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2545

8. การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

ต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

9. ระบบการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2545
(คู่มือหมวด ข้อ 8)

10. ระยะเวลาการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2545

11. การลงทะเบียน

แต่ละภาคเรียนนิสิตต้องลงทะเบียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และไม่เกิน 21 หน่วยกิต
ยกเว้นภาคเรียนที่ลงทะเบียนวิชาโครงการทางชีววิทยา 1 หรือ 2 หรือวิทยานิพนธ์

12. การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2545
(คู่มือหมวด ข้อ 17 และข้อ 30)

13. อาจารย์ผู้สอน

13.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

(1) ชื่อ น.ส.อัมพร ทองผู้เกียรติคุณ คุณวุฒิ ปร.ด. สาขาวิชาชีววิทยา
จบการศึกษาปี พ.ศ. 2541

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ผลงานทางวิชาการ

1. Lalli, C.M., Wells, F.E., Poolsanguan, W. and Thongkukiatkul, A. 1997. Population structure and reproduction in three species of *Coralliophila* (mollusca: Gastropoda) from the Houtman Abrolhos Islands, Western Australia. The Marine Flora and Fauna of the Houtman Abrolhos Islands, Western Australia. Western Australian Museum, Perth. 2: 141-153.
2. Apisawetakan, S., Thongkukiatkul, A., Wanichanon, C., Linthong, V., Kruatrachue, M., Upatham, E.S., Poomthong, T. and Sobhon, P. 1997. The gametogenic processes in a tropical abalone. *Haliotis asinina* Linnaeus. J.Sci.Soc.Thailand. 23: 225-240
3. Upatham, E.S., Thongkukiatkul, A., Kruatrachue, M., Wanichanon, C., Chitramvong, Y.P., Sahavacharin, S. and Sobhon, P. 1998. Classification of neurosecretory cells,

- neurons, and neuroglia in the cerebral ganglia of *Haliotis asinina* Linnaeus by light microscopy. J. Shellfish Res. 17:737-742.
4. Thongkukiattkul A, Apisawetakan, S., and Sobhon, P. 1998. Gametogenesis, reproductive cycle and development of gonads in *Haliotis asinina* Linnaeus. Proceeding to the special session on Mollusc Research in Asia (20 pages), 5 th Asian Fisheries Forum, 11-14 November 1998, Chiangmai, Thailand.
 5. Kruatrachue, M., Thongkukiattkul, A., Sobhon, P., Suchart, E.S., Wanichanon, C., Sretarugsa, P., Chitramvong, Y. and Linthong, V. 1999. The ultrastructure of neurons and neuroglia in the cerebral and pleuro-pedal ganglia of *Haliotis asinina* Linnaeus. Science Asia. 25 : 137-142.
 6. Sobhon, P., Apisawetakan, S., Chanpoo, M., Wanichanon C., Linthong, V., Thongkukiattkul A., Jarayabhand, P., Kruatrachue, M., Upatham, S.E., and Poomthing, T. 1999. Classification of germ cells, reproductive cycle and maturation of gonads in *Haliotis asinina* Linnaeus. Science Asia. 25 : 3-21.
 7. Thongkukiattkul, A., Upatham, E.S., Sobhon P., Kruatrachue, M., Chitramvong, Y.P., Wanichanon, C., Pumthong T. and Nugranad J. 2000. Histological studies of the pleuropedal ganglion, visceral ganglion and pedal cord ganglia of *Haliotis asinina* Linnaeus. J. Med. And Appl. Malacol. 10 : 111-120.
 8. Thongkukiattkul, A., Sobhon P., Upatham, E.S., Kruatrachue, M., Wanichanon, C., Chitramvong, Y.P., and Pumthong T. Ultrastructure of neurosecretory cells in the cerebral and pleuropedal ganglia of *Haliotis asinina* Linnaeus. J. Shellfish Res. (in press).
 9. Chanpoo, M., Apisawetakan, S., Thongkukiattkul, A., Wanichanon, C., Linthong V., Kruatrachue, M., Upatham, E.S., Pumthong T., Hanna, P.J. and Sobhon, P. Localization of egg-laying hormone in the gonads of tropical abalone, *Haliotis asinina* Linnaeus. J. Shellfish Res. (in press)

การะการสอนที่มีอยู่แล้ว

306212	ชีววิทยาของเซลล์	3	หน่วยกิต
306311	สรีรวิทยาทั่วไป	3	หน่วยกิต
306315	ไมโครเทคนิค	3	หน่วยกิต

306331	สรีรวิทยาของสัตว์	3	หน่วยกิต
306432	ชีววิทยาของต่อมไร้ท่อ	3	หน่วยกิต
306511	ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล	3	หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306515	สรีรวิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา	3	หน่วยกิต
306519	เทคนิคเครื่องมือทางชีววิทยา	3	หน่วยกิต
306611	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา	1	หน่วยกิต

(2) ชื่อ นางกัณทิมา สุวรรณพงศ์ คุณวุฒิ วท.ด. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
จบการศึกษาปี พ.ศ. 2543

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ผลงานทางวิชาการ -

ภาระการสอนที่มีอยู่แล้ว

306101	ชีววิทยาทั่วไป	3	หน่วยกิต
306102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	3	หน่วยกิต
306333	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	3	หน่วยกิต
306334	มิถุนวิทยา	3	หน่วยกิต
306437	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบ	3	หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306516	เทคนิคทางชีววิทยา	3	หน่วยกิต
306611	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา	1	หน่วยกิต

(3) ชื่อ น.ส.วิสาตรี คงเจริญสุนทร คุณวุฒิ Ph.D. สาขาวิชา Molecular Biology
จบการศึกษาปี พ.ศ. 2544

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ผลงานทางวิชาการ

1. Pirtle, Irma L., Kongcharoensuntorn, Wisatre, Nampaisansuk, Monkol, John, E. Knesek, Chapman , Kent D. and Robert, M. 2001. Pirtle Molecular cloning and functional expression of the gene for a cotton δ -12 fatty acid desaturase

(FAD2). *Biochimica et Biophysica Acta*. 1522:122-129.

2. Tumwasorn, S., Kongcharoensunthorn, W. and Kwanlertchit, S. 1995. Hemolysin of *Pseudomonas pseudomallei*: production in vitro, gene cloning and screening of hemolysin-expressing *E.coli*, 11 p., In Y.A. Malik (ed), Proceedings of The International Symposium on Melioidosis : Prevailing Problems and Future Directions, Kuala Lumpur, Malaysia.

ภาระการสอนที่มีอยู่แล้ว

306511 ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล 3 หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306517 จุลชีววิทยาในปัจจุบัน 3 หน่วยกิต

(4) ชื่อ นายเศรษฐวัชร จำาสาสตร์ คุณวุฒิ Ph.D. สาขาวิชา Chemical Engineering
จบการศึกษาปี พ.ศ. 2544

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ผลงานทางวิชาการ

1. Chamsart, S., Patel, H., Hitchcock, A.J., Hanak, J.A.J. and Nienow, A.W. 2001. The Impact of Fluid-Dynamic-Generated Stress on Chromosomal DNA and Plasmid DNA Stability During Alkaline Cell Lysis for Gene Therapy Products. *Biotechnology and Bioengineering*. 75(4): 387-392.
2. Chamsart, S., Hitchcock, A.J., Hanak, J.A.J. and Nienow, A.W. 2002. Agitation Studies Related to a Bioreactor for Cell Lysis for the Production of Plasmid DNA for Gene Therapy. *Biotechnology and Bioengineering*. (in press).
3. Chamsart, S., Patel, H., Hitchcock, A.J., Hanak, J.A.J. and Nienow, A.W. 2001. Rheological Characterisation during Alkaline Lysis of *E. coli* Cells for High number of Plasmid Production. (in press).
4. Pacek, A.W., Chamsart, S., Nienow, A.W. and Bakker, A. 1999. The Influence of Impeller Type on Mean Drop Size and Drop Size Distribution in an Agitated Vessel. *Chemical Engineering Science*. 54: 4211-4222.

5. Chamsart, S. and Nienow, A.W. 2000. A Cell Lysis Reactor for the Production of Plasmid DNA for Gene Therapy, IChem^E, June. Chamsart, S., Hitchcock, A.J., Hanak, J.A.J. and Nienow, A.W. 2000. Development of an Agitated Cell Lysis Reactor for Plasmid DNA Production for Gene Therapy, AICh^E, November.
6. Chamsart, S., Gorge, M.E., Hitchcock, A.G. and Nienow, A.W. 2001. Filtration of Cell Lysate in the Production of Plasmid DNA at the Commercial Scale, Biochemical Engineering Conference, California

ภาระการสอนที่มีอยู่แล้ว

306321 พันธุศาสตร์ 3 หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306518 เทคโนโลยีชีวภาพ 3 หน่วยกิต

306519 เทคนิคเครื่องมือทางชีววิทยา 3 หน่วยกิต

306611 หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา 1 หน่วยกิต

- (5) ชื่อ นางนันทนา ตันวัฒนกุล คุณวุฒิ กศ.ม. สาขาวิชาชีววิทยา
จบการศึกษาปี พ.ศ. 2512

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ผลงานทางวิชาการ

1. เอกสารประกอบการสอนวิชากายวิภาคศาสตร์ของพืช
2. ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช

ภาระการสอนที่มีอยู่แล้ว

306101 ชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต

306102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต

306342 สัณฐานวิทยาของพืช 3 หน่วยกิต

306343 กายวิภาคของพืช 3 หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306611 หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา 1 หน่วยกิต

306102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต

306443 สาหร่ายวิทยา 3 หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306514 นิเวศน์วิทยาขั้นสูง 3 หน่วยกิต

306611 หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา 1 หน่วยกิต

(8) ชื่อ นายปรากรม ประยูรรัตน์ คุณวุฒิ วท.ม. สาขาวิชากีฏวิทยาและโรคพืช
จบการศึกษาปี พ.ศ. 2517

ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์

ผลงานทางวิชาการ

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา Acarology, Key to family of acarine, Weed and weed control, Entomology1, Entomology2, Plant pathology1, Plant pathology2, Tropical pest1 and Tropical 2

ภาระการสอนที่มีอยู่แล้ว

306101 ชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต

306102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต

306317 ศัตรูพืชและสัตว์ในเขตร้อน 3 หน่วยกิต

306339 กีฏวิทยา 3 หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306513 ความหลากหลายทางชีววิทยา 3 หน่วยกิต

306611 หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา 1 หน่วยกิต

(9) ชื่อ นางสมสุข มัจฉาชีพ คุณวุฒิ วท.ม. สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

จบการศึกษาปี พ.ศ. 2518

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ผลงานทางวิชาการ

1. Matchacheep, S., Cheevaporn, V. 1991. Preliminary study on varietal identification of microalgae by using esterase isozymes. Proceeding the Third Technical conference on living aquatic resources .Chulalongkorn University. 101-110.

2. Matchacheep, S. 1996. Micropopagation of Watermelon through multiple shoot formation from seeds. *Burapha Science Journal*. 4(1): 25-35.
3. Matchacheep, S. 1997. Clonal Propagation through multiple shoot formation from excised seedling main axes of muskmelon. *Burapha Science Journal*. 5(1): 51-61.
4. Matchacheep, S. 1997. In vitro plant regeneration from various explants of marigold *Tagetes erecta* cv. Sovereign gold). *Burapha Science Journal*. 5(2): 71-86.
5. Matchacheep, S. 1988. The kingdoms of life: The Monera Protista and Plant kingdom. Bangkok : Praepithaya.
6. Matchacheep, S. 1991. Fundamentals of ecology. 2nd ed. Bangkok: Praepithaya.
7. Matchacheep, S. Matchacheep, S. 1996. Life in ecosystem. Bangkok: Praepithaya.
8. Matchacheep, S. Matchacheep, S. 1991. Medicinal plant. Bangkok: Praepithaya.
9. Matchacheep, S. Matchacheep, S. 1998. Ornamental plants. 2nd ed. Bangkok: Praepithaya.

ภาระการสอนที่มีอยู่แล้ว

306101	ชีววิทยาทั่วไป	3	หน่วยกิต
306102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	3	หน่วยกิต
306344	อนุกรมวิธานของพืช	3	หน่วยกิต
306447	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	3	หน่วยกิต

ภาระการสอนในหลักสูตรที่เปิดสอนใหม่

306516	เทคนิคทางชีววิทยา	3	หน่วยกิต
306611	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา	1	หน่วยกิต
306646	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	3	หน่วยกิต

13.2 อาจารย์พิเศษ

เชิญมาจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาช่วยสอนบางรายวิชา หรือสอนเนื้อหาบางส่วนของแต่ละวิชา

14. จำนวนนิสิต

จำนวนนิสิตที่รับเข้าศึกษา และจำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา เป็นดังนี้

		ปีการศึกษา				
		2546	2547	2548	2549	2550
รับเข้าศึกษา	แผน ก.	10	10	10	10	10
	แผน ข.	20	20	20	20	20
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	แผน ก.	-	20	20	10	10
	แผน ข.	-	-	-	20	20

15. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของภาควิชาต่าง ๆ ในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และอุปกรณ์จากหน่วยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

16. ห้องสมุด

สำนักหอสมุด และห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และสามารถใช้บริการยืมเอกสารวิชาการต่าง ๆ จากทั้งสถาบันการศึกษาทั่วไปและต่างประเทศผ่านทางเครือข่ายสารสนเทศ

17. งบประมาณ

มหาวิทยาลัยบูรพาจะดำเนินการในเรื่องงบประมาณให้เพียงพอต่อการผลิตมหบัณฑิตสาขาวิชาชีววิทยาศึกษา (ภาคพิเศษ) โดยมีความต้องการงบประมาณดังนี้

(หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ พ.ศ.				
	2546	2547	2548	2549	2550
1. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000
2. ค่าครุภัณฑ์ฯ	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000
3. เงินอุดหนุน	1,000	1,000	1,500	1,500	1,500

18. หลักสูตร

18.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรต้องไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

18.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก. แบบ ก(2)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต
ก. หมวดวิชาแกน	6 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะสาขา	18 หน่วยกิต
1. วิชาบังคับ	14 หน่วยกิต
2. วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	4 หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต

แผน ข.

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต
ก. หมวดวิชาแกน	6 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะสาขา	30 หน่วยกิต
1. วิชาบังคับ	18 หน่วยกิต
2. วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต

18.3 รายวิชาและจำนวนหน่วยกิต แผน ก. แบบ ก(2)

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

18.3.1 หมวดวิชาแกน	จำนวน 6 หน่วยกิต	
301512 นวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3(3-0-6)
Innovation in Learning and Teaching Science and Mathematics		
312501 การวิจัยและการวิเคราะห์สถิติ		3(3-0-6)
Researches and Statistical Analysis		
18.3.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	จำนวน 18 หน่วยกิต	
1. <u>วิชาบังคับ</u>	จำนวน 14 หน่วยกิต	
306513 ความหลากหลายทางชีวภาพ		3(2-3-4)
Biodiversity		
306515 สรีรวิทยาทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา		3(2-3-4)
General Physiology for Education Science		

306516	เทคนิคทางชีววิทยา Biotechniques	3(2-3-4)
306521	พันธุศาสตร์สมัยใหม่ Modern Genetics	3(2-3-4)
306591	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
306592	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)

2. วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

ก. สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางศึกษาศาสตร์ ให้เลือกเรียน
ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

306514	นิเวศวิทยาขั้นสูง Advanced Ecology	3(2-3-4)
306517	จุลชีววิทยาในปัจจุบัน Current Microbiology	3(2-3-4)
306518	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	3(2-3-4)
306519	เทคนิคเครื่องมือทางชีววิทยา Instrumental Techniques in Biology	3(2-3-4)
306611	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology	1(1-0-2)
306637	สัตว์เศรษฐกิจ Economic Animals	3(2-3-4)
306638	ชีววิทยาการเจริญสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา Developmental Biology for Science Education	3(2-3-4)
306645	พืชสมุนไพร Medicinal Plants	3(2-3-4)
306646	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Cultures	3(2-3-4)
306647	พฤกษเศรษฐกิจ Economic Botany	3(2-3-4)

313574 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับครู

2(2-0-4)

Environmental Science for Teacher

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดคณะศึกษาศาสตร์
ได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของภาควิชา

18.3.3 วิทยานิพนธ์ จำนวน 12 หน่วยกิต

306699 วิทยานิพนธ์

12(0-0-36)

Thesis

ข. สำหรับผู้ที่จบปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ อาจเลือกเรียนรายวิชาในข้อ ก.
หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดคณะศึกษาศาสตร์
ได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต และรายวิชาในข้อ ก. อีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้
โดยความเห็นชอบของภาควิชา

18.4 รายวิชาและจำนวนหน่วยกิต แผน ข.

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

18.4.1 หมวดวิชาแกน

จำนวน 6 หน่วยกิต

301512 นวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

3(3-0-6)

Innovation in Learning and Teaching Science and Mathematics

312501 การวิจัยและการวิเคราะห์สถิติ

3(3-0-6)

Researches and Statistical Analysis

18.4.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา

จำนวน 30 หน่วยกิต

1. วิชาบังคับ

จำนวน 18 หน่วยกิต

306513 ความหลากหลายทางชีวภาพ

3(2-3-4)

Biodiversity

306515 สรีรวิทยาทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา

3(2-3-4)

General Physiology for Education Science

306516 เทคนิคทางชีววิทยา

3(2-3-4)

Biotechniques

306521	พันธุศาสตร์สมัยใหม่ Modern Genetics	3(2-3-4)
306591	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
306592	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
306593	โครงการทางชีววิทยา 1 Projects in Biology I	1(0-3-0)
306594	โครงการทางชีววิทยา 2 Projects in Biology II	3(0-9-0)
2. <u>วิชาเลือก</u> ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต		
ก. สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางศึกษาศาสตร์ ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
306514	นิเวศวิทยาขั้นสูง Advanced Ecology	3(2-3-4)
306517	จุลชีววิทยาในปัจจุบัน Current Microbiology	3(2-3-4)
306518	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	3(2-3-4)
306519	เทคนิคเครื่องมือทางชีววิทยา Instrumental Techniques in Biology	3(2-3-4)
306611	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology	1(1-0-2)
306637	สัตว์เศรษฐกิจ Economic Animals	3(2-3-4)
306638	ชีววิทยาการเจริญสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา Developmental Biology for Science Education	3(2-3-4)
306645	พืชสมุนไพร Medicinal Plants	3(2-3-4)

306646	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Cultures	3(2-3-4)
306647	พฤกษเศรษฐกิจ Economic Botany	3(2-3-4)
313574	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับครู Environmental Science for Teacher	2(2-0-4)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดคณะศึกษาศาสตร์
ได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ข. สำหรับผู้ที่จบปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ อาจเลือกเรียนรายวิชาในข้อ ก. หรือ
เลือกเรียนจากรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดคณะศึกษาศาสตร์ ได้ไม่เกิน
6 หน่วยกิตและรายวิชาในข้อ ก. อีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้โดยความเห็นชอบ
ของภาควิชา

18.5 ความหมายของรหัสวิชา

เลขรหัส 301	หมายถึง	คณะวิทยาศาสตร์
เลขรหัส 312	หมายถึง	สาขาวิชาคณิตศาสตร์
เลขรหัส 313	หมายถึง	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
เลขรหัส 306	หมายถึง	สาขาวิชาชีววิทยา
เลขรหัสตัวที่ 4	หมายถึง	ชั้นปีที่สอน
เลขรหัสตัวที่ 5	ของวิชาที่รหัสเริ่มต้นด้วย 306 หมายถึง	หมวดวิชาดังต่อไปนี้
เลข 0	หมายถึง	ชีววิทยาพื้นฐาน
เลข 1	หมายถึง	ชีววิทยาทั่วไป
เลข 2	หมายถึง	พันธุศาสตร์
เลข 3	หมายถึง	สัตวศาสตร์
เลข 4	หมายถึง	พฤกษศาสตร์
เลข 9	หมายถึง	สัมมนา โครงการงาน และวิทยานิพนธ์
เลขรหัสตัวที่ 6	หมายถึง	ลำดับรายวิชาในหมวดวิชาของเลขรหัสตัวกลาง

19. แผนการเรียน

แผนการเรียนในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา เป็นดังนี้

19.1 แผน ก. แบบ ก(2)

ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
312501 การวิจัยและการวิเคราะห์สถิติ	3(3-0-6)
306513 ความหลากหลายทางชีวภาพ	3(2-3-4)
306515 สรีรวิทยาทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา	3(2-3-4)
<u>จำนวนหน่วยกิตรวม</u>	<u>9</u>
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
301512 นวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
306516 เทคนิคทางชีววิทยา	3(2-3-4)
306591 สัมมนา 1	1(0-2-1)
..... วิชาเอกเลือก	2
<u>จำนวนหน่วยกิตรวม</u>	<u>9</u>
ภาคเรียนที่ 3	หน่วยกิต
306592 สัมมนา 2	1(0-2-1)
306521 พันธุศาสตร์สมัยใหม่	3(2-3-4)
306699 วิทยานิพนธ์	6(0-0-18)
..... วิชาเอกเลือก	2
<u>จำนวนหน่วยกิตรวม</u>	<u>12</u>
ภาคเรียนที่ 4	หน่วยกิต
306699 วิทยานิพนธ์	6(0-0-18)
<u>จำนวนหน่วยกิตรวม</u>	<u>6</u>
<u>จำนวนหน่วยกิตที่เรียนทั้งหมด</u>	<u>36</u>

19.2 แผน ข.

ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
312501 การวิจัยและการวิเคราะห์สถิติ	3(3-0-6)
306513 ความหลากหลายทางชีวภาพ	3(2-3-4)
..... วิชาเอกเลือก	3
	<u>จำนวนหน่วยกิตรวม 9</u>
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
301512 นวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
306516 เทคนิคทางชีววิทยา	3(2-3-4)
306591 สัมมนา 1	1(0-2-1)
..... วิชาเอกเลือก	3
	<u>จำนวนหน่วยกิตรวม 10</u>
ภาคเรียนที่ 3	หน่วยกิต
306515 สรีรวิทยาทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา	3(2-3-4)
306592 สัมมนา 2	1(0-2-1)
306593 โครงการงานทางชีววิทยา 1	1(0-3-0)
306521 พันธุศาสตร์สมัยใหม่	3(2-3-4)
..... วิชาเอกเลือก	3
	<u>จำนวนหน่วยกิตรวม 11</u>
ภาคเรียนที่ 4	หน่วยกิต
306594 โครงการงานทางชีววิทยา 2	3(0-9-0)
..... วิชาเอกเลือก	3
	<u>จำนวนหน่วยกิตรวม 6</u>
	<u>จำนวนหน่วยกิตที่เรียนทั้งหมด 36</u>

20. คำอธิบายรายวิชา

20.1 หมวดวิชาแกน

301512 นวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **3(3-0-6)**

Innovation in Learning and Teaching Science and Mathematics

นวัตกรรมสำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบและสร้างสื่อการสอน การผลิตสื่อการสอนในสาขาวิชาเฉพาะ

Innovation for learning and teaching in science and mathematics. use of computer for Designing and producing teaching aids for specific subjects.

312501 การวิจัยและการวิเคราะห์สถิติ **3(3-0-6)**

Researches and Statistical Analysis

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย การสุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ตัวสถิติ Z และ t การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง การทดสอบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์แบบธรรมดา การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ การทดสอบสมมุติฐานโดยสถิตินอนพารามตริกซ์สำหรับประชากร 1 2 และ 3 กลุ่มขึ้นไป การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยในชั้นเรียน

Basic concepts in researches, Samplings, Tools for research, Testing hypothesis by Z and t-Statistics, One-way and two-way analysis of variances, Chi-square test, Simple and multiple regression analysis, Non-parametric for testing hypothesis of 1-2-3 groups, Statistical package for data analysis, Research in class-rooms.

20.2 หมวดวิชาเฉพาะสาขา

วิชาบังคับ

306513 ความหลากหลายทางชีวภาพ **3(2-3-4)**

Biodiversity

หลักเกณฑ์ทั่วไปของการจำแนกสิ่งมีชีวิต การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นอาณาจักรโมเนรา โปรติสตา ฟังไจ พืช และสัตว์ รวมทั้งสายสัมพันธ์ทางด้านวิวัฒนาการ ทั้งนี้โดยเน้นหนักที่อาณาจักรพืชและสัตว์ และวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

Principles of taxonomy and general survey of five kingdoms of life, Monera, Protista, Fungi, Plantae, and Animalia. Aspect of classification and their evolutionary relationships are included. The course will emphasize on plant and animal kingdoms. Collections and preservation of specimens will also be offered.

306515 สรีรวิทยาทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา 3(2-3-4)

General Physiology for Education Science

การควบคุมสรีรวิทยาการทำงานของร่างกายสัตว์ การปรับตัวของสัตว์กับสิ่งแวดล้อม กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ในพืช บทบาทของธาตุอาหาร การเจริญเติบโตของพืช และผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม

Physiological regulation in animal body functions. The adaptation of animals to their environments. Plants metabolisms. Roles of nutrition to plants. Plant growth and development and their effected by environment.

306516 เทคนิคทางชีววิทยา 3(2-3-4)

Biotechniques

เทคนิคต่างๆ ของการเตรียมตัวอย่างทางชีววิทยา วิธีการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาได้กล้องจุลทรรศน์ การสตัฟฟ์สัตว์ การอัดแห้งตัวอย่างพืช การหล่อตัวอย่างด้วยพลาสติก การเก็บตัวอย่างแมลง หลักการเก็บและรักษาตัวอย่างต่าง ๆ ทางชีววิทยา

The course provides different techniques for preparation of biological specimen, slide-making methods, herbarium techniques, animal stuff, bioplastic and insect preservation. Collections and preservation are included.

306521 พันธุศาสตร์สมัยใหม่ 3(2-3-4)

Modern Genetics

ความก้าวหน้าและพัฒนาการในปัจจุบันของหลักและวิธีการทางพันธุศาสตร์ทั้งในระดับพื้นฐานระดับเซลล์และโมเลกุล รวมทั้งการประยุกต์ใช้ทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์

Progress and current development of principles and methodology in classical, cellular and molecular genetics including application for agriculture, industry and medicine.

306591 สัมมนา 1 1(0-2-1)

Seminar I

สัมมนาในหัวข้อทางชีววิทยาหรือชีววิทยาศึกษาที่น่าสนใจ

Seminar in interested biology or biology education topics.

306592 **สัมมนา 2** 1(0-2-1)

Seminar II

สัมมนาในหัวข้อทางชีววิทยาหรือชีววิทยาศึกษาที่น่าสนใจ

Seminar in interested biology or biology education topics.

306593 **โครงการทางชีววิทยา 1** 1(0-3-0)

Projects in Biology I

การค้นคว้าข้อมูลเพื่อการจัดทำโครงร่างโครงการทางชีววิทยา และการนำเสนอ

Data searching for project in biology proposal and presentation.

306594 **โครงการทางชีววิทยา 2** 3(0-9-0)

Projects in Biology II

การทำการทดลองภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา และการนำเสนอผลงานต่อ คณะกรรมการที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา

Carry out the experiment under the advisor's suggestion and presentation.

วิชาเลือก

306514 **นิเวศวิทยาขั้นสูง** 3(2-3-4)

Advanced Ecology

กระบวนการทางนิเวศวิทยา การวิเคราะห์ระบบนิเวศแบบต่าง ๆ ทั้งระบบนิเวศบนบกและในแหล่งน้ำ ความสำคัญของพลังงานและระบบลูกโซ่อาหารในระบบนิเวศ กระบวนการทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และธรณีวิทยาที่มีผลต่อการอยู่รอด การปรับตัว การกระจาย และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ตลอดจนการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ รวมทั้งเลือกศึกษาระบบนิเวศที่มีความสำคัญมาเป็นกรณีศึกษา

The course covers studies on ecological process and analysis of major ecosystem types such as terrestrial and aquatic ecosystem, importance of energy and food chain in ecosystem. Physical, chemical, biological and geological processes affecting survival, adaptation, distribution and evolution on organisms which relate to environmental changes. Conservation of natural resources and impacts of human activities and also case study on important ecosystem is carried on.

306517 จุลชีววิทยาในปัจจุบัน **3(2-3-4)**

Current Microbiology

นำเสนอข้อมูลที่ทันสมัยเกี่ยวกับงานวิจัย การนำเสนอความรู้ทางจุลชีววิทยาเพื่อใช้ในงานด้านการแพทย์ สิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมเนื้อหาทางอนุกรมวิธาน ชีวเคมี พันธุศาสตร์ สัณฐานวิทยา วินิจฉัยโรค ภูมิคุ้มกันวิทยา และไวรัสวิทยา

An information in all aspects of microbial cells including prokaryotes, eukaryotes and virus. The contents include general, medical, environmental microbiology, immunology and virology in the field of taxonomy, biochemistry, genetic, biotechnology, morphology and diagnostic methods.

306518 เทคโนโลยีชีวภาพ **3(2-3-4)**

Biotechnology

การใช้ประโยชน์ของระบบชีวภาพเพื่อสร้างผลผลิตจากพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ตลอดจนกระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรม

Applications of biological system for production of bio-product from plants, animals and microorganism, including industrial production process.

306519 เทคนิคเครื่องมือทางชีววิทยา **3(2-3-4)**

Instrumental Techniques in Biology

ทฤษฎีและปฏิบัติการทางชีววิทยา การเตรียมบัฟเฟอร์ การแยกเซลล์และการศึกษาเซลล์

Concepts and practical on biological techniques preparing buffer isolating and studying cells.

306611 หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา **1(1-0-2)**

Selected Topics in Biology

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางชีววิทยาหรือชีววิทยาศึกษา โดยเน้นเรื่องที่เป็นความรู้อื่น

Presentation and discussion on interested topic in biology or biology education.

306637 สัตว์เศรษฐกิจ **3(2-3-4)**

Economic Animals

ชีววิทยาของสัตว์เศรษฐกิจ ทั้งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Biology of economic invertebrates and vertebrates. Culture technology and effect on environment.

306638 ชีววิทยาการเจริญสำหรับวิทยาศาสตร์ศึกษา 3(2-3-4)

Developmental Biology for Science Education

กระบวนการพื้นฐานเกี่ยวกับการเจริญของสิ่งมีชีวิต การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิแบบแผนการเจริญขั้นต้นของสิ่งมีชีวิตจากระยะไซโกต เอ็มบริโอ ฟีตัส และการเจริญพัฒนาของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

Basic processes focused on development of organisms, gametogenesis, fertilization, patterns of early development from zygote, embryo, fetus and organogenesis.

306645 พืชสมุนไพร 3(2-3-4)

Medicinal Plants

หลักการใช้สมุนไพรอย่างถูกต้อง ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ และสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา หลักการตรวจสอบสารเคมีในพืชเบื้องต้น

Principles of medicinal plant used, common name, family, botanical description, used part and plant constituents in pharmacology. Principles of plant constituents detection.

306646 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(2-3-4)

Plant Tissue Cultures

เทคนิคทั่วไปของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งรวมถึงการเพาะเลี้ยงเซลล์อวัยวะต่าง ๆ และการนำไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับการเจริญพัฒนา การเกิดเป็นต้นใหม่ โดยผ่านกระบวนการเอมบริโอจีนิซิส ออกาโนจีนิซิส ทั้งนี้ จะจัดให้มีการสัมมนาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจากรายงานในวารสารระดับนานาชาติที่น่าสนใจ

The course provides students with micropropagation techniques of protoplast, cell, tissue, organ and its applications. Growth and differentiation, organogenesis and embryogenesis. The course will be supplemented by some interesting current reports in plant cell and tissue culture from international journals.

306647 พฤกษเศรษฐกิจ 3(2-3-4)

Economic Botany

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ การผลิต และความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชกลุ่มต่าง ๆ

Botanical description, geographic distribution, production and the economic importance of plants.

306699 วิทยานิพนธ์

12(0-0-36)

Thesis

การทำวิทยานิพนธ์ด้านชีววิทยา ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุม โดยความเห็นชอบของ คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

Carry out the thesis in biology under the advisor's suggestion and presentation.

313574 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับครู

2(2-0-4)

Environmental Science for Teacher

สิ่งแวดล้อมกับทรัพยากรธรรมชาติ การอนุรักษ์ นโยบายการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพต่อสิ่งมีชีวิต การวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

Study on the principles of environment and natural resources, conservation, policy to preserved the quality of environment, pollution, physical and biological factors, analysis of environmental quality and environmental impact assessment.

21. แนวทางการประกันคุณภาพหลักสูตร

21.1 ระบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักศึกษาศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

- 21.1.1 มีวิชาสัมมนา 1, 2 ให้นักศึกษาค้นคว้า เพื่อมาอภิปรายกลุ่ม
- 21.1.2 มีวิชาโครงการทางชีววิทยา 1, 2 ให้นักศึกษาค้นคว้า เพื่อทำงานวิจัย
- 21.1.3 มีระบบสืบค้นข้อมูลทางวิชาการผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 21.1.4 มีห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ และห้องสมุดมหาวิทยาลัย
- 21.1.5 มีห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพื่อทำการทดลองแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
- 21.1.6 มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาที่กำหนดเวลาการให้คำปรึกษา เพื่อการค้นคว้าด้วยตนเองของนิสิต
- 21.1.7 มีการมอบหมายงานให้นักสิตทำงานรายบุคคลและรายงานกลุ่ม

21.2 ระบบการสอบงานนิพนธ์

- 21.2.1 มีการให้คำแนะนำรูปแบบในการเขียนงานนิพนธ์
- 21.2.2 มีเกณฑ์การสอบ ระเบียบการสอบ
- 21.2.3 มีคณะกรรมการในการสอบ เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 21.2.4 มีการประเมินผลตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2540

21.3 ระบบการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย

- 21.3.1 มีรายวิชาหัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา เพื่อใช้สอนเนื้อหาวิชาที่เป็นปัจจุบัน ซึ่งจัดเนื้อหาให้ทันสมัยทันการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 21.3.2 มีการประชุมสัมมนาทางวิชาการของอาจารย์ผู้สอน เพื่อเป็นข้อมูลการพัฒนาหลักสูตรให้เป็นปัจจุบัน
- 21.3.3 มีการเชิญวิทยากรและผู้ทรงคุณวุฒิสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น
- 21.3.4 มีการจัดสัมมนาประเมินหลักสูตร
- 21.3.5 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อพัฒนาหลักสูตร และมีการประชุมทุกภาคการศึกษา

21.4 ระบบการประเมินเพื่อการพัฒนาหลักสูตรทุก 5 ปี

- 21.4.1 มีการติดตามผล โดยใช้แบบสอบถาม หรือใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 21.4.2 มีการสัมภาษณ์จากบัณฑิตและหน่วยงานที่ใช้บัณฑิต