



กับเซลล์ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเป็นวิธีการที่ให้ผลรวดเร็ว ลดการใช้สัตว์ทดลอง และสามารถทดสอบกับเซลล์ของคนหรือสัตว์ได้โดยตรง ดังนั้นเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ จึงมีประโยชน์มากในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้คนหรือสัตว์เป็นสิ่งทดลอง

## 6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course learning outcome: CLOs)

ข้อ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course learning outcome: CLOs)	ความเชื่อมโยงกับ PLOs			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
CLO1	นิสิตจะมีความรู้เชิงทฤษฎีและมีทักษะในการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์	✓			
CLO2	นิสิตสามารถแสวงหา ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและบูรณาการเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเซลล์		✓	✓	
CLO3	นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเซลล์สำหรับงานวิจัยในด้านต่างๆ การรักษา และการตรวจวินิจฉัย			✓	✓

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program learning outcome: PLOs) ประกอบด้วย

PLO 1	มีความรู้ทางทฤษฎีที่จำเป็นต่อการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสุขภาพสัตว์
PLO 2	มีความสามารถสังเคราะห์ บูรณาการองค์ความรู้และวางแผนในการทำวิจัยได้
PLO 3	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อออกแบบนวัตกรรมทางสุขภาพสัตว์ได้
PLO 4	ทักษะในการนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับชาติและนานาชาติ

\* คือ อยู่ในระดับ evaluation ใน cognitive domain

## 7. คำอธิบายรายวิชา

ชีววิทยาของเซลล์เพาะเลี้ยง เซลล์เพาะเลี้ยงขั้นต้นและเซลล์เพาะเลี้ยงต่อเนื่อง การเปลี่ยนแปลงของเซลล์และการนับปริมาณเซลล์ ชนิดของเซลล์เพาะเลี้ยงและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทางชีวภาพ เซลล์พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลของเซลล์เพาะเลี้ยงชนิดเซลล์มะเร็ง การเจริญและการปฏิสนธิของเซลล์นอกร่างกาย เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์แบบ 3 มิติ และการประยุกต์ใช้ในการคิดค้นและพัฒนาายาตัวใหม่

Biology of cultured cells, primary and continuous cell lines, cell differentiation and quantitation. Types of cell culture and culture techniques. Laboratory safety and biosafety. Molecular cytogenetics of cancer cell lines. In vitro cell maturation and fertilization. 3-dimensional cell culture technology and application in drug discovery and development.

### 8. วิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การบรรยายใช้สื่อการสอนและเอกสารประกอบการสอน โดยให้นิสิตเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หลังจากการบรรยายสรุปเนื้อหาโดยอาจารย์ผู้สอน จากหนังสือและแหล่งอ้างอิงต่างๆ การฝึกปฏิบัติการ

### 9. อุปกรณ์สื่อการสอน

เครื่องฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ แผ่นใส เครื่องฉายข้ามศีรษะ หนังสือและเอกสาร ประกอบคำบรรยาย

### 10. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

- การสอบ การวัดผลด้วยวิธีต่าง ๆ สัดส่วนคะแนน

การประเมิน	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่กำหนด	สัดส่วนของการประเมินผล
1	สอบกลางภาค (ข้อเขียน+ทักษะ)	ส.11 - อา.19 ม.ค.68	41.5%
2	สอบปลายภาค (ข้อเขียน+ทักษะ)	จ.17 - ศ.28 มี.ค.68	48.5%
3	การนำเสนอผลงานและประมวลความรู้	กำหนดภายหลัง	10%
	<b>รวม</b>		<b>100%</b>

#### หมายเหตุ:

1. นิสิตต้องมีเวลาเข้าเรียนรวมทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จึงจะมีสิทธิ์เข้าสอบ
2. การเข้าห้องเรียนทั้งภาคบรรยายและปฏิบัติการนิสิตต้องแต่งกายให้เรียบร้อย จึงจะอนุญาตให้เข้าห้องเรียนและลงนามเข้าเรียนได้
3. การเข้าห้องเรียนนิสิตสามารถเข้าห้องเรียนช้าได้ไม่เกิน 15 นาทีหลังจากนั้นจะถือว่ามาสาย โดยหากมาสาย 3 ครั้งให้ถือเป็นขาด 1 ครั้งและหากเข้าห้องเรียนช้าหลังจาก 30 นาทีให้ถือว่าขาดเรียนในชั่วโมงนั้น

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ		5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3
01605566	○		●			●			○		○	

1). ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

1. มีภาวะผู้นำ ริเริ่ม ส่งเสริม ด้านการประพฤติปฏิบัติ โดยใช้หลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
2. มีความสามารถในการวินิจฉัยและจัดการปัญหาที่ซับซ้อน ข้อโต้แย้ง และข้อบกพร่องทางจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

2). ด้านความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการทฤษฎี และงานวิจัย
2. มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์

3). ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถคิดวิเคราะห์โดยใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูล
2. สามารถสังเคราะห์และบูรณาการองค์ความรู้เพื่อพัฒนาแนวคิดใหม่
3. สามารถวางแผนและทำโครงการวิจัยค้นคว้าได้

4). ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีภาวะผู้นำในการเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่มและสามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ยุ่งยาก
2. มีความรับผิดชอบ มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีการประเมิน วางแผน และปรับปรุงตนเอง

5). ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้แก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม
2. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

3. สามารถนำเสนอรายงาน วิทยานิพนธ์ หรือโครงการค้นคว้า ที่ตีพิมพ์ในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

**ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO) และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ**

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course learning outcomes: CLOs)	1. จริยธรรม	2. ความรู้	3. ทักษะ	4. ลักษณะบุคคล
CLO1 นิสิตจะมีความรู้เชิงทฤษฎีและมีทักษะในการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์		✓	✓	
CLO2 นิสิตสามารถแสวงหา ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและบูรณาการเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเซลล์		✓		✓
CLO3 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเซลล์สำหรับงานวิจัยในด้านต่างๆ การรักษา และการตรวจวินิจฉัย	✓		✓	

**\*\* สำหรับหลักสูตรที่ใช้ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565**

**11. การประเมินผลการเรียน**

- ประเมินผลโดยการสอบทั้งภาคบรรยาย และการเข้าชั้นเรียนตลอดเทอม
- เกณฑ์การตัดเกรดตามช่วงคะแนน (แบบอิงเกณฑ์) ด้านล่าง หรือเกณฑ์การเลื่อนช่วงคะแนนขึ้นหรือลงตามที่คณะผู้สอนเห็นว่าเหมาะสม

A	80-100 (ระดับคะแนน 4)
B+	75-79 (ระดับคะแนน 3.50)
B	70-74 (ระดับคะแนน 3.00)
C+	65-69 (ระดับคะแนน 2.50)
C	60-64 (ระดับคะแนน 2.00)
D+	55-59 (ระดับคะแนน 1.50)
D	50-54 (ระดับคะแนน 1.00)
F	00-49 (ระดับคะแนน 0.00)

## 12. เอกสารอ่านประกอบ

12.1 Hansmann, J., Schwedhelm, I., Clementi, A., Egger, D., Kasper, C. (2018). Automation of Cell Culture Processes. In: Kasper, C., Charwat, V., Lavrentieva, A. (eds) Cell Culture Technology. Learning Materials in Biosciences. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2_10)

12.2 Meditz, K., Rinner, B. (2018). Establishment of Tumor Cell Lines: From Primary Tumor Cells to a Tumor Cell Line. In: Kasper, C., Charwat, V., Lavrentieva, A. (eds) Cell Culture Technology. Learning Materials in Biosciences. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2_4)

12.3 Charwat, V., Egger, D. (2018). The Third Dimension in Cell Culture: From 2D to 3D Culture Formats. In: Kasper, C., Charwat, V., Lavrentieva, A. (eds) Cell Culture Technology. Learning Materials in Biosciences. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2_5)

12.4 O'Brien, S., Park, Y., Azarin, S., Hu, WS. (2018). Cell Culture Bioprocess Technology: Biologics and Beyond. In: Kasper, C., Charwat, V., Lavrentieva, A. (eds) Cell Culture Technology. Learning Materials in Biosciences. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74854-2_1)

12.5 <https://www.wincellresearch.com/cell-culture-technology/killer-cells-in-the-immune-system/>



13. ตารางกิจกรรมการเรียนการสอน

ภาคบรรยาย

ครั้งที่	วันที่	หัวข้อ	ผู้สอน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ บทเรียน (LLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของ รายวิชา (CLO)	กิจกรรมการ เรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
1	26.11.67	Introduction; biology of cultured cells; basic techniques	OR	LLO1	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
2	3.12.67	Primary culture; cell lines; cloning; selection; cell separation; characterization	OR	LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
3	10.12.67	Differentiation; transformation; transfection; quantitation	OR	LLO2, LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
4	17.12.67	Cell proliferation; cell viability/toxicity; specialized cells	ST	LLO2, LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
5	24.12.67	Organ culture: Fundamental and applied aspects	OR	LLO2, LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
6	7.01.68	Viral propagation: Fundamental and applied aspects	TP	LLO2, LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
วันสอบกลางภาค ส.11 - อ.19 ม.ค.68 41.5% (Topic 1-6)							
7	21.01.68	Insect cell culture: Fundamental and applied aspects	BM	LLO2, LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย

8	28.01.68	Protozoa culture: Fundamental and applied aspects	BM	LLO2, LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
9	04.02.68	Cell Culture-based Biomarker Discovery and Clinical Applications	OR	LLO2, LLO3	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
10	11.02.68 10.00-12.00 น.	Cell signaling (Apoptosis/ Necrosis pathway)	PM	LLO4	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
11	18.02.68 10.00-12.00 น.	Flow cytometry; cell cycle analysis; immunofluorescence; viability; apoptosis	PM	LLO4	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
12	25.02.68 10.00-12.00 น.	Cytogenetic analysis of cancer cell lines	PM	LLO4	CLO1, CLO3	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
13	04.03.68 10.00-12.00 น.	<i>In Vitro</i> Fertilization technology	PM	LLO5	CLO2	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
14	11.03.68 10.00-12.00 น.	Introduction to cell culture in three dimensions (3D); Application of 3D culture in drug discovery and development	PM	LLO2, LLO4	CLO2, CLO4	บรรยาย อภิปราย	สอบปรนัย
15	11.03.68 15.00-16.00 น.	Work assignment and paper discussion	OR	LLO2, LLO4	CLO2, CLO4	1. Case-based Teaching	1. Responsibility 2. Participation



						2. Problem-based Learning	
วันสอบไล่ จ.17 - ศ.28 มี.ค.68 48.5% (Topic 7-14)							

ภาคปฏิบัติการ 16.00-18.00 น.

ครั้งที่	วันที่	หัวข้อ	ผู้สอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติการ
1	26.11.67	Sterile techniques and lab set up	OR ST TP	การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	3
2	3.12.67	Preparation of media and sera		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	3
3	10.12.67	Culturing adherent cell lines and photography		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	3
4	17.12.67	Cell growth curve adherent cell		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	3
5	24.12.67	Primary cell cultures, subculture and cell lines		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	6

6	7.01.68	Cell counting, viability, and staining		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	6
7	21.01.68	Preservation of cells	BM OR PM	การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	3
8	28.01.68	Gene transfection		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	6
9	04.02.68	Isolating Protein/ SDS Page and transfer		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	6
10	11.02.68	Western blot/Immunofluorescence/ Flow cytometry		การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)	1. Responsibility 2. Participation	6

14. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

Course	CLO	YLO	Knowledge (bloom taxonomy)	Skill (Generic)	Skill (Specific)	Attitude	Teaching learning approaches	Assessment method	Achievement indicator
01605599	สามารถวางแผนการวิจัยเพื่อค้นหาองค์ความรู้สมัยใหม่ด้าน Cell culture technology ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	- นิสิตสามารถบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์มาใช้ในการวิจัยได้	อธิบายและนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่ได้ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า ทดลองได้ถูกต้อง	-ทักษะในการสืบค้นข้อมูล -ทักษะในการคิดวิเคราะห์ -ทักษะในการวางแผนแก้ปัญหา	-มีทักษะในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ -สามารถจัดทำโครงร่างวิจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเซลล์	- กระตือรือร้น ช่างสังเกต และคิดวิเคราะห์	- การสอนตามสภาพที่เป็นจริง (Authentic Learning) - การสอนด้วยตัวอย่าง กรณีศึกษา - การสอนด้วยการทดลองลงมือปฏิบัติจริง - การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action Learning) หรือ การเรียนรู้ที่มีการลงมือปฏิบัติจริง (Learning by doing)	- ประเมินโดยผู้สอน - การประเมินตนเอง (Self Assessment) - การสอบทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ - การประเมินจากรายงานการนำเสนอและการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน	-Academic grading -Grade B+ very good



ผศ.ดร.ทนพญ.อุมาพร รุ่งสุริยะวิบูลย์  
(อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา)

8 พ.ย.2567