

## Course Syllabus

|                            |                                       |                                 |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Course no.</b>          | 2310360                               |                                 |
| <b>Course credits</b>      | 1.0 (0.0-3.0-0.0)                     |                                 |
| <b>Course title</b>        | <b>Thai</b>                           | ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป         |
|                            | <b>English</b>                        | General Biochemistry laboratory |
| <b>Responsible unit</b>    | <b>Faculty</b>                        | Faculty of science              |
|                            | <b>Department</b>                     | Department of Biochemistry      |
|                            | <b>Field of study</b>                 | -                               |
| <b>Type of course</b>      | International Course (Regular course) |                                 |
| <b>Semester</b>            | Intl 1st semester                     |                                 |
| <b>Academic year</b>       | 2025                                  |                                 |
| <b>Course co-ordinator</b> | Pawinee Panpetch                      |                                 |

### Instructors / staffs

| Section | Instructors / staffs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pawinee Panpetch</li> <li>• Saowarath Jantaro</li> <li>• Supitcha Wanvimonsuk</li> <li>• Kuakarun Krusong</li> <li>• Alisa Vangnai</li> <li>• Veerasak Srisuknimit</li> <li>• NAPOL KAEWKASCHOLKUL</li> <li>• Manchumas Prousoontorn</li> <li>• Pattana Jaroenlak</li> <li>• Tanakarn Monshupanee</li> <li>• Rath Pichyangkura</li> <li>• Kittikhun Wangkanont</li> <li>• Kunlaya Somboonwiwat</li> <li>• Anchalee Tassanakajon</li> <li>• Nuchanat Wutipraditkul</li> <li>• Supaart Sirikantaramas</li> </ul> |

## Enrollment conditions

| Condition type | Course number and remarks (if any) |
|----------------|------------------------------------|
| Co-requisite   | 2310310 OR C.F.                    |

Degree level Bachelor

Related curricular

- วท.บ.เทคโนโลยีทางอาหาร (2561)
- วท.บ.เทคโนโลยีทางอาหาร (2566)
- วท.บ.จุลชีววิทยา (2566)
- วท.บ.จุลชีววิทยา (2561)
- วท.บ.พฤกษศาสตร์ (2561)
- วท.บ.พฤกษศาสตร์ (2566)
- วท.บ.เคมี (2566)
- วท.บ.เคมี (2561)
- วท.บ.พันธุศาสตร์ (2561)
- วท.บ.พันธุศาสตร์ (2566)
- วท.บ.เคมีประยุกต์ (2561)
- วท.บ.เคมีประยุกต์ (2566)
- วท.บ.เทคโนโลยีชีวภาพ (2562)
- วท.บ.ชีวเคมี (2561)
- วท.บ.ชีววิทยา (2561)
- วท.บ.ชีววิทยา (2566)
- วท.บ.สัตววิทยา (2561)
- วท.บ.สัตววิทยา (2566)
- วท.บ.วิทยาศาสตร์ทางทะเล (2561)
- วท.บ.ชีวเคมี (2566)
- วท.บ. เทคโนโลยีชีวภาพ (2567)
- วท.บ.วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (2566)

Status Required courses

Course description

**Thai** การคำนวณทางเคมีและการใช้ปิเปตต์ ความเป็นกรด-เบสและบัฟเฟอร์ สเปกโตรโฟโตเมตรี สมบัติของโปรตีน การวัดและจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและสมบัติของเยื่อเซลล์ การสกัดและวัดวิเคราะห์ดีเอ็นเอเชิงปริมาณและคุณภาพ การเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR และการตรวจสอบโรค การโคลนดีเอ็นเอและการควบคุมการแสดงออกของยีน

**English** Chemical calculations and pipettes using; pH and buffer; spectrophotometry; properties of proteins; enzyme assay and kinetics; carbohydrate metabolism and cell membrane properties; DNA isolation and quantitatively and qualitatively analysis; DNA amplification by PCR technique and diagnosis; DNA cloning and regulation of gene expression.

Curriculum mapping

- CU-1: มีความรู้
- CU-1.1: รวบรวม
- CU-1.2: รวบรวม
- CU-2: มีคุณธรรม
- CU-2.1: มีคุณธรรมและจริยธรรม
- CU-2.2: มีจริยบรรณ
- CU-3: คิดเป็น
- CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- CU-3.2: สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา
- CU-4: ทำเป็น
- CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ

- CU-4.2: มีทักษะทางการสื่อสาร
- CU-4.3: มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ
- CU-4.5: มีทักษะทางการบริหารจัดการ
- CU-8: มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ
- BSC BTECH 2567 1: บูรณาการศาสตร์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในการปฏิบัติงาน
- BSC BTECH 2567 1.1: อธิบายความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในการปฏิบัติงาน
- BSC BTECH 2567 2: ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- BSC BTECH 2567 4: แสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

### Course learning outcomes

#### Course learning outcome (CLO)

| Course learning outcome (CLO)                                                                                                                                                                                                                                                                | Related PLO                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการได้ถูกต้องและปลอดภัย และบอกวิธีการจัดการสารเคมีและของเสียได้ Perform laboratory procedures correctly and safely and describe methods for managing chemicals and waste                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-1.1: รู้รอบ</li> <li>• CU-1.2: รู้ลึก</li> <li>• CU-2.1: มีคุณธรรมและจริยธรรม</li> </ul>                                           |
| 2. คำนวณทางเคมี เตรียมสารเคมีได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และใช้ปิเปตได้อย่างถูกวิธี แม่นยำและเที่ยงตรง Perform chemical calculations, prepare chemicals accurately, and use a pipette correctly, precisely, and accurately                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ</li> <li>• CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> </ul> |
| 3. อธิบายหลักการการทำงานและสามารถใช้เครื่อง pH-meter เข้าใจหลักการการเตรียมบัฟเฟอร์ Explain the working principles of a pH meter and understand buffer preparation principles                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ</li> <li>• CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> </ul> |
| 4. อธิบายกฎของเบียร์ และหลักการการทำงานของเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ สามารถใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์หาความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง Explain Beer's law and the principles of spectrophotometer operation, and use a spectrophotometer to determine the concentration of a sample solution | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ</li> <li>• CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> </ul> |
| 5. อธิบายสมบัติการมีประจุ สมบัติการละลาย และการเสียสภาพของโปรตีน สามารถหาปริมาณโปรตีนเชิงปริมาณ Explain the properties of protein charge, solubility, and denaturation, and perform quantitative protein analysis                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ</li> <li>• CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. อธิบายวิธีวัดการทำงานของเอนไซม์ อธิบายหลักจลศาสตร์ในการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ หากภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ เปรียบเทียบผลของสารเคมีต่อการทำงานของเอนไซม์ Explain methods for measuring enzyme activity, describe enzyme kinetics, identify optimal conditions for enzyme activity, and compare the effects of chemicals on enzyme function                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ</li> <li>• CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> </ul>         |
| 7. อธิบายหลักการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เปรียบเทียบผลของสารเคมีต่อเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต อธิบายสมบัติ หน้าที่ และการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ Explain the principles of carbohydrate metabolism, compare the effects of chemicals on carbohydrate metabolism, explain the properties and functions of the cell membrane, and explain how substances are transported across the cell membrane | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> </ul> |
| 8. อธิบายหลักการ และวิธีการสกัดกรดนิวคลีอิก วิเคราะห์กรดนิวคลีอิกเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ Explain the principles and methods of nucleic acid extraction, analyse nucleic acids qualitatively and quantitatively                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> </ul>                                              |
| 9. อธิบายหลักการการเพิ่มสารพันธุกรรมในหลอดทดลองด้วยเทคนิค PCR และการใช้ในการตรวจโรค Explain the principles of in vitro gene amplification using the PCR technique and its applications in diagnosis                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ</li> </ul>            |
| 10. อธิบายหลักการโคลนดีเอ็นเอและการควบคุมการแสดงออกของยีน Explain the principles of DNA cloning and gene expression regulation                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CU-1: มีความรู้</li> <li>• CU-3: คิดเป็น</li> <li>• CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>• CU-4: ทำเป็น</li> <li>• CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ</li> </ul>            |

## 11. วิเคราะห์ วิจารณ์ และสรุปผลการทดลอง Analyse, critique, and summarise experimental results

- CU-1: มีความรู้
- CU-1.1: รู้รอบ
- CU-1.2: รู้ลึก
- CU-2.1: มีคุณธรรมและจริยธรรม
- CU-3: คิดเป็น
- CU-3.1: สามารถคิดอย่างมี  
วิจารณ์ญาณ
- CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้  
ปัญหา
- CU-4.2: มีทักษะทางการสื่อสาร
- CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์  
และสถิติ

## Learning contents

| # | Date/time                   | Learning content                                                                                                                                                                                                                                                       | CLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2025-08-06<br>09:00 - 12:00 | <b>Lab orientation: Lab instruction, instrument checking, and best lab practice and safety.</b><br>Saowarath Jantaro, Kuakarun Krusong, Alisa Vangnai, Pawinee Panpetch, Veerasak Srisuknimit, Supitcha Wanvimonsuk<br><br>Lab 1: Chemical calculation and pipette use | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการได้ถูกต้องและปลอดภัย และบอกวิธีการจัดการสารเคมีและของเสียได้ Perform laboratory procedures correctly and safely and describe methods for managing chemicals and waste</li> <li>• คำนวณทางเคมี เตรียมสารเคมีได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และใช้ปิเปตได้อย่างถูกต้องวิธี แม่นยำและเที่ยงตรง Perform chemical calculations, prepare chemicals accurately, and use a pipette correctly, precisely, and accurately</li> </ul> |
| 2 | 2025-08-13<br>00:00 - 00:00 | <b>No class (National Mother's Day: 12 Aug 2025)</b>                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | 2025-08-20<br>09:00 - 12:00 | Manchumas Prousoontorn, Kuakarun Krusong, Pattana Jaroenlak, Veerasak Srisuknimit, NAPOL KAEWKASCHOLKUL<br><br>Lab 2: Buffer preparation                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• อธิบายหลักการการทำงานและสามารถใช้เครื่อง pH-meter เข้าใจหลักการการเตรียมบัฟเฟอร์ Explain the working principles of a pH meter and understand buffer preparation principles</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4 | 2025-08-27<br>09:00 - 12:00 | Kuakarun Krusong, Tanakarn Monshupanee, Pattana Jaroenlak, Supitcha Wanvimonsuk, NAPOL KAEWKASCHOLKUL<br><br>Lab 3: Concentration determination by spectrophotometry                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• อธิบายกฎของเบียร์ และหลักการการทำงานของเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ สามารถใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์หาความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง Explain Beer's law and the principles of spectrophotometer operation, and use a spectrophotometer to determine the concentration of a sample solution</li> </ul>                                                                                                                                       |
| 5 | 2025-09-03<br>09:00 - 12:00 | Rath Pichyangkura, Kuakarun Krusong, Tanakarn Monshupanee, Pawinee Panpetch, Pattana Jaroenlak<br><br>Lab 4: Protein properties and quantitation                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• อธิบายสมบัติการมีประจุ สมบัติการละลาย และการเสถียรภาพของโปรตีน สามารถหาปริมาณโปรตีนเชิงปริมาณ Explain the properties of protein charge, solubility, and denaturation, and perform quantitative protein analysis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                             |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 2025-09-10<br>09:00 - 12:00 | Rath Pichyangkura, Kunlaya Somboonwiwat, Saowarath Jantaro, Kittikhun Wangkanont, NAPOL KAEWKASCHOLKUL<br><br>Lab 5: Enzyme kinetics                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายวิธีการทำงานของเอนไซม์ อธิบายหลักจลศาสตร์ในการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ หากภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ เปรียบเทียบผลของสารเคมีต่อการทำงานของเอนไซม์ Explain methods for measuring enzyme activity, describe enzyme kinetics, identify optimal conditions for enzyme activity, and compare the effects of chemicals on enzyme function</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7  | 2025-09-17<br>09:00 - 12:00 | Kunlaya Somboonwiwat, Saowarath Jantaro, Kuakarun Krusong, Tanakarn Monshupanee, NAPOL KAEWKASCHOLKUL<br><br>Discussion I: Labs 1 - 5 (5 labs)                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | 2025-09-24<br>08:30 - 10:30 | Mid-term examination (22 - 26 Sep 2025): 24 Sep 2025 08:30 - 10:30 a.m.                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>คำนวณทางเคมี เตรียมสารเคมีได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และใช้ปิเปตได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและเที่ยงตรง Perform chemical calculations, prepare chemicals accurately, and use a pipette correctly, precisely, and accurately</li> <li>อธิบายหลักการการทำงานและสามารถใช้เครื่อง pH-meter เข้าใจหลักการการเตรียมบัฟเฟอร์ Explain the working principles of a pH meter and understand buffer preparation principles</li> <li>อธิบายกฎของเบียร์ และหลักการการทำงานเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ สามารถใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์หาความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง Explain Beer's law and the principles of spectrophotometer operation, and use a spectrophotometer to determine the concentration of a sample solution</li> <li>อธิบายสมบัติการมีประจุ สมบัติการละลาย และการเสียสภาพของโปรตีน สามารถหาปริมาณโปรตีนเชิงปริมาณ Explain the properties of protein charge, solubility, and denaturation, and perform quantitative protein analysis</li> <li>อธิบายวิธีการทำงานของเอนไซม์ อธิบายหลักจลศาสตร์ในการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ หากภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ เปรียบเทียบผลของสารเคมีต่อการทำงานของเอนไซม์ Explain methods for measuring enzyme activity, describe enzyme kinetics, identify optimal conditions for enzyme activity, and compare the effects of chemicals on enzyme function</li> </ul> |
| 9  | 2025-10-01<br>00:00 - 00:00 | <b>No class (Commencement days: 29 Sep - 1 Oct 2025)</b>                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10 | 2025-10-08<br>09:00 - 12:00 | Manchumas Prousoontorn, Tanakarn Monshupanee, Kittikhun Wangkanont, Pawinee Panpetch, Pattana Jaroenlak<br><br>Lab 6: Carbohydrate metabolism and properties of cell membrane | <ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เปรียบเทียบผลของสารเคมีต่อเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต อธิบายสมบัติหน้าที่ และการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ Explain the principles of carbohydrate metabolism, compare the effects of chemicals on carbohydrate metabolism, explain the properties and functions of the cell membrane, and explain how substances are transported across the cell membrane</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11 | 2025-10-15<br>00:00 - 00:00 | <b>No class (Holiday on 13 Oct 2025)</b>                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12 | 2025-10-22<br>00:00 - 00:00 | <b>No class (Holiday on 23 Oct 2025)</b>                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13 | 2025-10-29<br>09:00 - 12:00 | Anchalee Tassanakajon, Rath Pichyangkura, Nuchanat Wutipraditkul, Kittikhun Wangkanont, Supaart Sirikantaramas<br><br>Lab 7: DNA isolation and quantitation                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการ และวิธีการสกัดกรดนิวคลีอิก วิเคราะห์กรดนิวคลีอิกเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ Explain the principles and methods of nucleic acid extraction, analyse nucleic acids qualitatively and quantitatively</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|    |                             |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | 2025-11-05<br>09:00 - 12:00 | Anchalee Tassanakajon, Kittikhun Wangkanont, Pattana Jaroenlak, Veerasak Srisuknimit, NAPOL KAEWKASCHOLKUL<br><br>Lab 8: PCR technique and disease diagnosis                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการการเพิ่มสารพันธุกรรมในหลอดทดลองด้วยเทคนิค PCR และการใช้ในการตรวจโรค Explain the principles of in vitro gene amplification using the PCR technique and its applications in diagnosis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 15 | 2025-11-12<br>09:00 - 12:00 | Nuchanat Wutipraditkul, Pawinee Panpetch, Pattana Jaroenlak<br><br>Discussion II: Labs 6 - 8 (3 labs) (Online)                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16 | 2025-11-19<br>09:00 - 12:00 | Anchalee Tassanakajon, Rath Pichyangkura, Pawinee Panpetch, Supitcha Wanvimonsuk, NAPOL KAEWKASCHOLKUL<br><br>Lab 9: DNA cloning and regulation of gene expression<br><br>End-of-class discussion | <ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการโคลนดีเอ็นเอและการควบคุมการแสดงออกของยีน Explain the principles of DNA cloning and gene expression regulation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 17 | 2025-12-01<br>08:30 - 10:30 | Final-term examination (24 Nov - 8 Dec 2025): 1 Dec 2025 08:30 - 10:30 a.m.                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เปรียบเทียบผลของสารเคมีต่อเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต อธิบายสมบัติหน้าที่ และการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ Explain the principles of carbohydrate metabolism, compare the effects of chemicals on carbohydrate metabolism, explain the properties and functions of the cell membrane, and explain how substances are transported across the cell membrane</li> <li>อธิบายหลักการ และวิธีการสกัดกรดนิวคลีอิก วิเคราะห์กรดนิวคลีอิกเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ Explain the principles and methods of nucleic acid extraction, analyse nucleic acids qualitatively and quantitatively</li> <li>อธิบายหลักการการเพิ่มสารพันธุกรรมในหลอดทดลองด้วยเทคนิค PCR และการใช้ในการตรวจโรค Explain the principles of in vitro gene amplification using the PCR technique and its applications in diagnosis</li> <li>อธิบายหลักการโคลนดีเอ็นเอและการควบคุมการแสดงออกของยีน Explain the principles of DNA cloning and gene expression regulation</li> </ul> |

Teaching/learning media

- PowerPoints

#### Communication channels / LMS

| Type                             | Channel identifier / URL | Remarks          |
|----------------------------------|--------------------------|------------------|
| Social media                     | Line group               | 360BBTech_1/2025 |
| Social media                     | Google form              | Absence request: |
| Learning Management System (LMS) |                          |                  |

#### Assessments

| Assessment method | Level of assessment | Related CLO | Percentage |
|-------------------|---------------------|-------------|------------|
| Quiz              |                     |             | 10.00      |
| Paper examination |                     |             | 60.00      |
| Lab report        |                     |             | 20.00      |
| Performance       |                     |             | 10.00      |

|                                      |                                                     |                                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Remarks on assessments               | F < 40                                              |                                    |
| Grading                              | Grading system                                      | Letter Grade (A-F)                 |
|                                      | Grading method                                      | Norm-referenced Grading (อิงกลุ่ม) |
|                                      | Minimum Passing Level (MPL)                         | 0                                  |
| Reading list                         | -                                                   |                                    |
| Course evaluation                    | Course evaluation system                            | -                                  |
|                                      | Details of improvement from previous evaluation     | -                                  |
| Course quality control               | Responses to complaints / petitions from students   | -                                  |
| Delivery of AI Content in the Course | Topics related to AI covered in this course         | -                                  |
|                                      | Total hours                                         | 0                                  |
|                                      | Learning strategies used to teach AI-related topics | -                                  |
|                                      | Assessment strategies used for AI-related topics    | -                                  |