**สาขาวิชาชีววิทยา**

|  |  |
| --- | --- |
| **เดิม** | **ใหม่** |
| **104101 หลักชีววิทยา 1**  (Principles of Biology I) | **SCI04 1001 หลักชีววิทยา 1** (Principles of Biology I) |
| **104102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1** (Principles of Biology Laboratory I) | **SCI04 1002 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1**(Principles of Biology Laboratory I) |
| **104103 ชีววิทยาพืช** (Plant Biology) | **SCI04 1003 ชีววิทยาพืช** (Plant Biology) |
| **104104 ปฏิบัติการชีววิทยาพืช** (Plant Biology Laboratory) | **SCI04 1004 ปฏิบัติการชีววิทยาพืช** (Plant Biology Laboratory) |
| **104108 หลักชีววิทยา 2**  (Principles of Biology II) | **SCI04 1008 หลักชีววิทยา 2** (Principles of Biology II) |
| **104109 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2** (Principles of Biology Laboratory II) | **SCI04 1009 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2** (Principles of Biology Laboratory II) |
| **104203 พันธุศาสตร์** (Genetics) | **SCI04 2003 พันธุศาสตร์** (Genetics) |
| **104110 เซลล์วิทยาพื้นฐาน** (Fundamental Cell Biology) | **SCI04 1010 เซลล์วิทยาพื้นฐาน** (Fundamental Cell Biology) |
| **104111 ปฏิบัติการเซลล์วิทยาพื้นฐาน** (Fundamental Cell Biology Lab) | **SCI04 1011 ปฏิบัติการเซลล์วิทยาพื้นฐาน** (Fundamental Cell Biology Lab) |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาสหกิจศึกษา และโครงการวิจัย**

• ความรับผิดชอบหลัก 🔾 ความรับผิดชอบรอง

| **ผลการเรียนรู้กระจายสู่รายวิชา** | **1. คุณธรรม จริยธรรม** | **2. ความรู้** | **3. ทักษะทางปัญญา** | **4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ** | **5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.1** | **1.2** | **1.3** | **1.4** | **1.5** | **2.1** | **2.2** | **2.3** | **2.4** | **3.1** | **3.2** | **3.3** | **4.1** | **4.2** | **4.3** | **5.1** | **5.2** | **5.3** | **5.4** |
| SCI04 1001 หลักชีววิทยา 1(PRINCIPLES OF BIOLOGY I) | • | • | 🔾 | • | 🔾 | • | • | • | 🔾 | • | • | 🔾 |  | 🔾 |  | • |  |  |  |
| SCI04 1002 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1(PRINCIPLES OF BIOLOGY LAB I) | • | • | • |  | 🔾 | • | • | • | 🔾 | • | • | 🔾 | • | 🔾 | 🔾 | • | 🔾 |  | 🔾 |
| SCI04 1003 ชีววิทยาของพืช (PLANT BIOLOGY) | • | • | • | 🔾 | 🔾 | • | • | • | 🔾 | • | • | 🔾 |  | 🔾 |  | • | 🔾 |  | 🔾 |
| SCI04 1004 ปฏิบัติการชีววิทยาของพืช (PLANT BIOLOGY LAB) | • | • | • | 🔾 | 🔾 | • | • | • | 🔾 | • | • | 🔾 | • | 🔾 |  | • | 🔾 |  | 🔾 |
| SCI04 1008 หลักชีววิทยา 2(PRINCIPLES OF BIOLOGY II) | • | • | 🔾 | • | 🔾 | • | • | • | 🔾 | • | • | • | • | • | 🔾 | • | 🔾 | 🔾 | 🔾 |
| SCI04 1009 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 (PRINCIPLES OF BIOLOGY LAB II) | • | • | • | • | 🔾 | • | • | • | 🔾 | • | • | • | • | • | 🔾 | • | 🔾 | 🔾 | 🔾 |
| SCI04 1010 เซลล์วิทยาพื้นฐาน (FUNDAMENTAL CELL BIOLOGY) | 🔾 |  | • |  |  | • | • |  |  | 🔾 | • |  | 🔾 | • |  |  |  | • | 🔾 |
| SCI04 1011 ปฏิบัติการเซลล์วิทยาพื้นฐาน(FUNDAMENTAL CELL BIOLOGY LAB) | • | • | • | 🔾 |  | • | • | 🔾 | 🔾 | • | • |  |  | • | 🔾 |  | 🔾 | 🔾 | 🔾 |
| SCI04 2003 พันธุศาสตร์ (GENETICS) | 🔾 | 🔾 | 🔾 | 🔾 |  | • | • | • | • | • | • |  | • |  |  | • | 🔾 | 🔾 | 🔾 |

**SCI04 1001 หลักชีววิทยา 1 4(4-0-8)**

 (Principles of Biology I)

**วิชาบังคับก่อน** : ไม่มี

 หลักเกณฑ์ทางชีววิทยา การจัดระบบโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต พลังงานกับชีวิต หลักการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ วิวัฒนาการ โครงสร้างระบบนิเวศ พฤติกรรมและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เทคโนโลยีชีวภาพ

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของชีววิทยาและการศึกษาสิ่งมีชีวิตในแนวทางต่าง ๆ

2. อธิบายโครงสร้าง องค์ประกอบและหน้าที่ของเซลล์ได้

3. อธิบายการสร้างพลังงานในสิ่งมีชีวิตและการทำงานของเอนไซม์ได้

4. อธิบายความต่อเนื่องของชีวิตและการถ่ายทอดพันธุกรรม

5. อธิบายการแสดงออกของยีนและการประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้

6. อธิบายหลักการพื้นฐานของวิวัฒนาการได้

7. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น และการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตได้

**SCI04 1001 Principles of Biology I 4(4-0-8)**

**Prerequisite** : None

 Biological concepts, organization of life, energy and life, principles of heredity, evolution, structure of ecosystems, behavior and adaptation of life, biotechnology.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. describe the meaning of biology and areas of study it covers;

2. describe the cell structure and function;

3. describe bioenergetics and function of the enzyme;

4. describe the continuity of life and inheritance;

5. describe the mechanism of gene expression, and applications based on its principle;

6. describe the basic principles of evolution;

7. describe the components of an ecosystem, their interaction and adaptation of organisms.

**SCI04 1002 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 1(0-3-0)**

 (Principles of Biology Laboratory I)

**วิชาบังคับก่อน** :SCI04 1001 หลักชีววิทยา1หรือเรียนควบคู่

 การทดลองต่าง ๆ ทางชีววิทยาเพื่อเสริมประกอบความรู้ในวิชาหลักชีววิทยา

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound microscope และแบบ stereomicroscope ได้

2. จำแนกเซลล์โปรแคริโอตและยูแคริโอตได้

3. อธิบายการขนส่งสารผ่านเข้าออกเซลล์ในแบบต่าง ๆ ได้

4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้

5. บอกปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจได้

6. บอกขั้นตอนและความแตกต่างของกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้

7. ยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรม อธิบายการกำหนดฟีโนไทป์โดยจีโนไทป์ และเข้าใจหลักการของการทดสอบไคสแควร์เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองผสมพันธุ์ได้

8. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศทั้งบนบกและในน้ำได้

**SCI04 1002 Principles of Biology Laboratory I 4(4-0-8)**

**Prerequisite** : SCI04 1001 Principles of Biology I or concurrent

 Biological experiments which related to principles of biology course.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. use a compound microscope and a stereomicroscope;

2. distinguish prokaryotic and eukaryotic cells;

3. describe the principle of transportation of substances in and out of the cells;

4. describe the factors affecting the function of enzyme;

5. describe the important factors for photosynthesis and respiration;

6. distinguish the stages and differences of mitosis and meiosis;

7. give examples of inheritable traits, explain the relationship between phenotype and genotype, and understand the basic principle of use of Chi-square test for genetic experiments;

8. describe the components of terrestrial and aquatic ecosystems.

**SCI04 1003 ชีววิทยาของพืช 3(3-0-6)**

 (Plant Biology)

**วิชาบังคับก่อน** :SCI04 1001 หลักชีววิทยา1และ SCI04 1002 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1

 ความสำคัญของการศึกษาพฤกษศาสตร์ ความหลากหลายทางชีวภาพ อนุกรมวิธานพืช อาณาจักรสิ่งมีชีวิต ได้แก่ โมเนอรา โพทิส ฟังไจ และพืช ลักษณะสัณฐานวิทยาสำหรับการจำแนกพืช วงศ์ไม้ที่สำคัญทางการเกษตร การจัดระเบียบโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อพืช การดูดซึมและการลำเลียง การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ ฮอร์โมนพืชและการเจริญเติบโต เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายความสำคัญของการศึกษาพฤกษศาสตร์ และความหลากหลายทางชีวภาพได้
2. อธิบายอนุกรมวิธานพืชและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตได้
3. อธิบายลักษณะสัณฐานวิทยาสำหรับการจำแนกพืช และยกตัวอย่างวงศ์ไม้ที่สำคัญทางการเกษตรได้
4. ระบุชนิดและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อพืชได้
5. อธิบายการดูดซึมและการลำเลียงในพืชได้
6. อธิบายการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
7. อธิบายขั้นตอนการสืบพันธุ์ของพืชได้
8. อธิบายบทบาทของฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญเติบของพืชได้
9. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในทางเกษตรได้

**SCI04 1003 Plant Biology 3(3-0-6)**

**Prerequisite** : SCI04 1001 Principles of Biology I and SCI04 1002 Principles of Biology Laboratory I

The importance of botanical study, biodiversity, taxonomy, the classification of organisms; monera, protista, fungi and plantae, plant morphology for classification, important plant family for agriculture, structure and function of plant cells and tissues, adsorption and transport systems, photosynthesis, plant reproduction, plant hormones and growth, plant biotechnology.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. Describe the importance of botanical studies and biodiversity;
2. Describe plant taxonomy and classification of organisms;
3. Describe morphological characters for plant classification and give examples of important plant family for agriculture;
4. Identify type and function of plant cells and tissues;
5. Describe plant adsorption and transport;
6. Describe plant photosynthesis;
7. Describe plant reproduction;
8. Describe the roles of hormones on plant growth and development;
9. Give examples of biotechnological application in agriculture.

**SCI04 1004 ปฏิบัติการชีววิทยาของพืช 1(0-3-0)**

 (Plant Biology Laboratory)

**วิชาบังคับก่อน** :SCI04 1003 ชีววิทยาของพืชหรือเรียนควบคู่

 การทดลองต่าง ๆ ทางชีววิทยาพืชเพื่อเสริมประกอบความรู้ในวิชาชีววิทยาพืช

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. เก็บตัวอย่างพืช บันทึกและถ่ายภาพตัวอย่างพืชได้
2. เปรียบเทียบลักษณะที่ใช้แยกระหว่างพืชกลุ่มไบโอต์และเทอริโดไฟต์ได้
3. เปรียบเทียบโครงสร้างการสืบพันธุ์ในพืชกลุ่มที่มีเมล็ดได้
4. บรรยายลักษณะพืชและระบุพืชได้
5. เตรียมตัวอย่างตามขวางและเตรียมไสลด์ชั่วคราวของตัวอย่างพืชได้
6. ระบุชนิดและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อพืชได้
7. อธิบายกระบวนการการดูดซึมและการลำเลียงในพืชได้
8. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงในพืชได้
9. ระบุโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ในพืชดอกได้

**SCI04 1004 Plant Biology Laboratory 4(4-0-8)**

**Prerequisite** : SCI04 1003 Plant Biology or concurrent

 Plant biology experiments which related to plant biology course.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. Collect plant specimens, record, and take photos of plants;
2. Compare characteristics used to distinct between bryophytes and pteridophytes;
3. Compare reproduction structures among seed plants;
4. Describe and identify plants;
5. Prepare transverse section of plant specimens and wet mount slides;
6. Identify types and function of plant cells and tissues;
7. Describe adsorption and transport process in plants;
8. Describe factors affecting plant photosynthesis;
9. Identify reproduction structures in flowering plants.

**SCI04 1008 หลักชีววิทยา 2 4(4-0-8)**

 (Principles of Biology II)

**วิชาบังคับก่อน** :SCI04 1001 หลักชีววิทยา1และ SCI04 1002 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1

 อาณาจักรโมเนอรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ การจัดระเบียบโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์ ระบบอวัยวะ ระบบภูมิคุ้มกัน การรักษาสมดุล การเจริญเติบโต

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายและจำแนกโดเมนแบคทีเรียและอาร์เคีย

2. อธิบายและจำแนกอาณาจักรโพรทิสตาได้

3. อธิบายและจำแนกอาณาจักรฟังไจได้

4. อธิบายและจำแนกอาณาจักรพืชได้

5. อธิบายและจำแนกอาณาจักรสัตว์ได้

6. อธิบายการจัดระเบียบโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์ได้

7. อธิบายและเปรียบเทียบระบบอวัยวะของสิ่งมีชีวิตได้

8. อธิบายและเปรียบเทียบระบบภูมิคุ้มกันของสิ่งมีชีวิตได้

9. อธิบายและเปรียบเทียบการรักษาสมดุลของสิ่งมีชีวิตได้

10. อธิบายและเปรียบเทียบระบบสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้

11. อธิบายและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสัตว์ได้

**SCI04 1008 Principles of Biology II 4(4-0-8)**

**Prerequisite** : SCI04 1001 Principles of Biology I and SCI04 1002 Principles of Biology Laboratory I

 The classification of organisms, virus, monera, protists, fungi, plant kingdom, animal kingdom, organization and function of animal tissues, organ system, immune system, homeostasis, reproduction and animal development.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. explain and classify Domain Bacteria and Archaea;

2. explain and classify Kingdom Protista;

3. explain and classify Kingdom Fungi;

4. explain and classify plant kingdom;

5. explain and classify animal kingdom;

6. explain the organization and function of animal tissues;

7. explain and compare organ system of organisms;

8. explain and compare immune system of organisms;

9. explain and compare homeostasis of organisms;

10. explain and compare reproduction of organisms;

11. explain and compare animal development.

**SCI04 1009 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 1(0-3-0)**

 (Principles of Biology Laboratory II)

**วิชาบังคับก่อน** :SCI04 1008 หลักชีววิทยา 2หรือเรียนควบคู่

 การทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพื่อเสริมและประกอบความรู้ในวิชาหลักชีววิทยา 2

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. สามารถทำปฏิบัติการได้สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎีได้

2. สามารถวางแผนการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎีได้

3. สามารถใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

4. สามารถทำปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัยต่อตัวเองและผู้อื่น

5. ได้ทักษะความรู้การทำงานกลุ่มและเดี่ยวได้

6. สามารถนำเอาความรู้จากทฤษฎีและปฏิบัติการไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

**SCI04 1009 Principles of Biology Laboratory II 4(4-0-8)**

**Prerequisite** : SCI04 1008 Principles of Biology II or concurrent

 Systematic, and animal experiments which related to principles of biology II course.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. perform the experiment in accordance with Biology II course;

2. design the experiment in accordance with Biology II course;

3. use the scientific equipment to carry out experiments;

4. carry out the experiment under safety without injury of themselves or others;

5. have skill for work as a team and individually;

6. apply the knowledge for daily life.

**SCI04 2003 พันธุศาสตร์ 4(4-0-8)**

 (Genetics)

**วิชาบังคับก่อน** :SCI04 1001 หลักชีววิทยา 1 และ SCI04 1002 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1

 พันธุศาสตร์เมนเดล อณูพันธุศาสตร์ พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ และพันธุศาสตร์ประชากร

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายและประยุกต์กฎของเมนเดลในการวิเคราะห์การถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้

2. บอกความหมายของศัพท์ทางพันธุศาสตร์ที่สำคัญได้

3. อธิบายการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมโดยยีนได้

4. อธิบายกลไกการแสดงออกของยีนได้

4. อธิบายการเกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมได้

5. หาความถี่อัลลีลและความถี่จีโนไทป์ในประชากรได้

6. อธิบายการมีอยู่และการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางพันธุกรรมในประชากรได้

**SCI04 2003 Genetics 4(4-0-8)**

**Prerequisite** : SCI04 1001 Principles of Biology I and SCI04 1002 Principles of Biology Laboratory I

 Mendelian genetics, molecular genetics, quantitative genetics and population genetics.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. explain and apply Mendel’s principles of inheritance in genetic analysis;

2. provide meanings of important terms in genetics;

3. explain the control of genetic traits by genes;

4. explain mechanism of gene expression;

4. explain how genetic variation occurs;

5. calculate for allele and genotype frequencies within a population;

6. explain why genetic variation exists and how it changes within a population.

**SCI04 1010 เซลล์วิทยาพื้นฐาน 4(4-0-8)**

 (Fundamental cell biology)

**วิชาบังคับก่อน** : ไม่มี

 หลักการชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล เน้นโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์สัตว์ เซลล์ชนิดต่าง ๆ ของเนื้อเยื่อสัตว์ การสืบพันธุ์ระดับเซลล์ การขนส่งของเซลล์และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมและกลไกการบาดเจ็บและการตายของเซลล์

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายเซลล์และการศึกษาเซลล์สิ่งมีชีวิต

2. อธิบายโครงสร้าง องค์ประกอบของเซลล์และหน้าที่ได้

3. อธิบายการสืบพันธุ์ระดับเซลล์และการควบคุมได้

4. อธิบายวิถีต่าง ๆ ในการส่งสัญญาณของเซลล์ได้

5. อธิบายกลไกการตอบสนองชองเซลล์เมื่อได้รับบาดเจ็บ

6. อธิบายโครงสร้างพื้นฐาน และแยกเนื้อเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพันแต่ละชนิดได้

7. อธิบายประเภทและลักษณะการตายชองเซลล์ได้

8. อธิบายโครงสร้างของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อชนิดต่าง ๆ และกลไกการทำงานพื้นฐานของกล้ามเนื้อชนิดนั้น ๆ ได้

**SCI04 1010 Fundamental cell biology 4(4-0-8)**

**Prerequisite** : None

 Principles of Cellular and Molecular Biology, Emphasizes the structure and function of animal cell, Different cell types in animal tissues, Cellular reproduction, Cell transport and environmental responses, mechanisms of cell injury and cell death.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. Understand the meaning of cells and the way to study of cells

2. Describe the cell structure and function

3. Explain cellular reproduction and control

4. Describe different pathways of cell signaling

5. Explain the mechanism of cellular response when cell injury

6. Describe the basic components and classify each type of the epithelial tissue and connective tissue

7. Describe the types of cell death and the underlining mechanism

8. Explain the basic structures of muscular tissue, types of muscular tissue and basic mechanism of muscle contraction

**SCI04 1011 ปฏิบัติการเซลล์วิทยาพื้นฐาน 1(0-3-0)**

 (Fundamental cell biology lab)

**วิชาบังคับก่อน** :SCI04 1010 เซลล์วิทยาพื้นฐานหรือเรียนควบคู่

 การทดลองต่าง ๆ ทางเซลล์วิทยาเพื่อเสริมประกอบความรู้ในวิชาเซลล์วิทยาพื้นฐาน

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:**

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้แล้วจะมีความสามารถต่อไปนี้

1. ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ (compound microscope) และกล้องจุลทรรศน์แบบผ่าตัด (dissecting microscope) เพื่อตรวจสอบตัวอย่างทางชีววิทยาได้

2. ทำความเข้าใจความแตกต่างระหว่างโปรคาริโอตและยูคาริโอตและระบุลักษณะโครงสร้างของแต่ละชนิดได้

3. ทำนายทิศทางและอัตราการออสโมซิสเข้าและออกจากเซลล์ที่ล้อมรอบด้วยสภาพแวดล้อม hypotonic hypertonic และ isotonic ได้

4. เปรียบเทียบและบอกความแตกต่างระหว่างไมโอซิสและไมโทซิสและระบุระยะของไมโทซิสบนสไลด์เซลล์ไมโทซิสที่เตรียมไว้ได้

5. แยกดีเอ็นเอพลาสมิดจากแบคทีเรียได้

6. อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของอวัยวะใช้สำหรับการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่

7. ระบุชนิดเนื้อเยื่อพื้นฐานของสัตว์ (เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อประสาท)

8. อธิบายการทำงานของเซลล์ที่ถูกกระตุ้นได้: เซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ประสาท

**SCI04 1011 Fundamental cell biology lab 1(0-3-0)**

**Prerequisite** : SCI04 1010 Fundamental cell biology or concurrent

 Biological experiments which related to principles of fundamental cell biology course.

**Expected learning outcomes:**

Upon completion of this course, students will be able to:

1. Use a compound microscope and dissecting microscope to examine biological specimens

2. Understand the differences between prokaryotes and eukaryotes and identify structures characteristic of each

3. Predict the direction and rate of osmosis into and out of cells surrounded by hypotonic, hypertonic, and isotonic environments

4. Compare and contrast meiosis and mitosis and distinguish the stages of mitosis on prepared slides of mitotic cells

5. Isolate plasmid DNA from a bacterium

6. Explain the cellular components and structures of cell transportation and including the factors effects on cell transport

7. Identify the basic animal tissue (connective tissue, epithelial tissue, muscular tissue and nervous tissue)

8. Explain the mechanism of excitable cells: muscle and nerve cells