



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

เมื่อวันที่

25 เม.ย. 2561

เพ็ญนิต

มคอ.2

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (5 ปี)  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา      มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
คณะ                              ครุศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร :                      25471441100957

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย :                      หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ภาษาอังกฤษ :                  Bachelor of Education Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) :                  ครุศาสตรบัณฑิต (เคมี)

ชื่อย่อ (ไทย) :                  ค.บ. (เคมี)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) :              Bachelor of Education (Chemistry)

ชื่อย่อ (อังกฤษ) :              B.Ed. (Chemistry)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

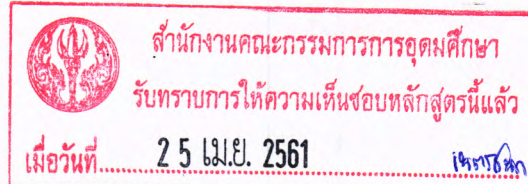
ไม่น้อยกว่า 175 หน่วยกิต

## 2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 (ภาคผนวก ง)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 (ภาคผนวก ง) และตารางเปรียบเทียบ รายวิชาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักปรับปรุง พ.ศ. 2555 กับหลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ข)



## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 175 หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

|                                                 |     |          |
|-------------------------------------------------|-----|----------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                          | 30  | หน่วยกิต |
| 1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร                   | 9   | หน่วยกิต |
| 2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์                         | 6   | หน่วยกิต |
| 3) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์                         | 6   | หน่วยกิต |
| 4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี | 9   | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า                | 139 | หน่วยกิต |
| 1) กลุ่มวิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า                  | 54  | หน่วยกิต |
| 1.1) กลุ่มวิชาชีพครูบังคับ                      | 34  | หน่วยกิต |
| 1.2) กลุ่มวิชาชีพครูเลือก ไม่น้อยกว่า           | 6   | หน่วยกิต |
| 1.3) กลุ่มปฏิบัติการวิชาชีพครู                  | 14  | หน่วยกิต |
| 2) กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า                     | 85  | หน่วยกิต |
| 2.1) กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว ไม่น้อยกว่า             | 75  | หน่วยกิต |
| 2.1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาเอก                  | 24  | หน่วยกิต |
| 2.1.2) กลุ่มวิชาเอกบังคับ                       | 41  | หน่วยกิต |
| 2.1.3) กลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า            | 10  | หน่วยกิต |
| 2.2) กลุ่มวิชาการสอนวิชาเอก ไม่น้อยกว่า         | 6   | หน่วยกิต |



### 2.3) เลือกวิชาเอกหรือวิชาการสอนวิชาเอกเพิ่มเติม

ไม่น้อยกว่า

4 หน่วยกิต

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

#### รหัสวิชา

#### หลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร

รายวิชาในหลักสูตร จะใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ 2 - 4 ตัว เว้นช่องว่างแล้วตามด้วย  
 ตัวเลขอาราบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชา ซึ่งมีความหมายดังนี้

#### หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- |                      |         |                              |
|----------------------|---------|------------------------------|
| ตัวอักษรลำดับที่ 1   | หมายถึง | รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป |
| ตัวอักษรลำดับที่ 2-4 | หมายถึง | กลุ่มวิชา                    |
| ตัวเลขลำดับที่ 1     | หมายถึง | ความยากง่าย / ชั้นปี         |
| ตัวเลขลำดับที่ 2     | หมายถึง | กลุ่มย่อยของกลุ่มวิชา        |
| ตัวเลขลำดับที่ 3-4   | หมายถึง | ลำดับรายวิชา                 |

#### หมวดวิชาเฉพาะ

#### กลุ่มวิชาชีพครู

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ 2-3 ตัว หมายถึง หมวดวิชา

- |     |         |                                      |
|-----|---------|--------------------------------------|
| CI  | หมายถึง | หมวดวิชาหลักสูตรและการสอน            |
| ED  | หมายถึง | หมวดวิชากลางของคณะครุศาสตร์          |
| ER  | หมายถึง | หมวดวิชาการประเมินและการวิจัย        |
| ETI | หมายถึง | หมวดวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา         |
| PE  | หมายถึง | หมวดวิชาพลศึกษาและนันทนาการ          |
| PG  | หมายถึง | หมวดวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว |
| SPE | หมายถึง | หมวดวิชาการศึกษาพิเศษ                |

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึง ความยากง่าย / ชั้นปี

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึง กลุ่มวิชา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### CI หมวดวิชาหลักสูตรและการสอน

- |                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| 1) แนวคิดพื้นฐานทางการศึกษา      | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) แนวคิด ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร  | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) แนวคิด ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ | แทนด้วยตัวเลข 3 |

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 4) .....         | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) .....         | แทนด้วยตัวเลข 5 |
| 6) การสอนวิชาเอก | แทนด้วยตัวเลข 6 |

ED หมวดวิชากลางของคณะครุศาสตร์

- |                                              |                 |
|----------------------------------------------|-----------------|
| 1) ความเป็นครู คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) ภาษาและวัฒนธรรม ภาษาต่างประเทศ            | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) การศึกษาตลอดชีวิต การศึกษาเพื่อพัฒนาชุมชน | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) .....                                     | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) .....                                     | แทนด้วยตัวเลข 5 |
| 6) .....                                     | แทนด้วยตัวเลข 6 |
| 7) .....                                     | แทนด้วยตัวเลข 7 |
| 8) ปฏิบัติการวิชาชีพครู                      | แทนด้วยตัวเลข 8 |

ER หมวดวิชาการประเมินและการวิจัย

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1) การวัดและประเมินผล | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) การวิจัย           | แทนด้วยตัวเลข 2 |

ETI หมวดวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

- |                                                  |                 |
|--------------------------------------------------|-----------------|
| 1) นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล            | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) .....                                         | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) .....                                         | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) .....                                         | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) สื่อสร้างสรรค์ มัลติมีเดีย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน | แทนด้วยตัวเลข 5 |

PE หมวดวิชาพลศึกษาและนันทนาการ

- |                                         |                 |
|-----------------------------------------|-----------------|
| 1) หลักการทฤษฎีทั่วไป                   | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) การฝึกปฏิบัติ                        | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) การเป็นผู้ตัดสินและเจ้าหน้าที่เทคนิค | แทนด้วยตัวเลข 3 |

PG หมวดวิชาจิตวิทยา

- |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1) หลักการและทฤษฎีหรือทั่วไป      | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) กลุ่มสาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา  | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) กลุ่มสาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) กลุ่มสาขาวิชาจิตวิทยาองค์การ   | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) .....                          | แทนด้วยตัวเลข 5 |

6) ..... แทนด้วยตัวเลข 6

7) กลุ่มจิตวิทยาประยุกต์ แทนด้วยตัวเลข 7

SPE หมวดวิชาการศึกษาพิเศษ

1) พื้นฐานทั่วไป แทนด้วยตัวเลข 1

2) หลักการทฤษฎี แทนด้วยตัวเลข 2

3) หลักสูตรและการสอน แทนด้วยตัวเลข 3

4) การแนะแนวและการฟื้นฟูบำบัด แทนด้วยตัวเลข 4

5) สื่อและนวัตกรรม แทนด้วยตัวเลข 5

6) การบริหารจัดการ แทนด้วยตัวเลข 6

7) การตรวจสอบวัดผลประเมินผล แทนด้วยตัวเลข 7

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 ป่งบอกถึงลำดับรายวิชา

**กลุ่มวิชาเอก**

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ 2 - 4 ตัว เป็นหมวดวิชาและหมู่วิชา

BIO หมายถึง กลุ่มวิชาเฉพาะในสาขาวิชาชีววิทยา

CHEM หมายถึง กลุ่มวิชาเฉพาะในสาขาวิชาเคมี

ENG หมายถึง กลุ่มวิชาเฉพาะในสาขาวิชาภาษาอังกฤษ

PHYS หมายถึง กลุ่มวิชาเฉพาะในสาขาวิชาฟิสิกส์

MATH หมายถึง กลุ่มวิชาเฉพาะในสาขาวิชาคณิตศาสตร์

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึง ความยากง่าย / ชั้นปี

ตัวเลขลำดับที่ 2 ของกลุ่มวิชาในสาขาวิชาเคมี หมายถึง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) เคมีทั่วไป แทนด้วยตัวเลข 1

2) เคมีเชิงประยุกต์ แทนด้วยตัวเลข 2

3) เคมีอินทรีย์ แทนด้วยตัวเลข 3

4) เคมีอินทรีย์ แทนด้วยตัวเลข 4

5) เคมีเชิงฟิสิกส์ แทนด้วยตัวเลข 5

6) เคมีวิเคราะห์ แทนด้วยตัวเลข 6

7) ชีวเคมี แทนด้วยตัวเลข 7

8) ..... แทนด้วยตัวเลข 8

9) โครงการศึกษาเอกเทศ ปัญหาพิเศษ

ภาคนิพนธ์ หัวข้อพิเศษ

การสัมมนาและการวิจัย แทนด้วยตัวเลข 9

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 ป่งบอกถึงลำดับรายวิชา

วิชาบังคับก่อน หมายความว่า นักศึกษาต้องเรียนรายวิชา หรือ สอบผ่านรายวิชา  
ที่ระบุไว้ก่อน โดยเงื่อนไขที่ระบุไว้ในหลักสูตร มีดังต่อไปนี้

- 1) ต้องสอบผ่านรายวิชา หมายความว่า นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา  
บังคับก่อน แล้วสอบประเมินผลได้ระดับคะแนนในเกณฑ์สอบผ่าน
- 2) ต้องเรียนรายวิชา หมายความว่า นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา  
บังคับก่อน แล้วสอบประเมินผลได้ระดับคะแนนในระดับใดก็ได้ โดยไม่นับรวม  
เงื่อนไขการขอยกเลิกรายวิชา
- 3) ต้องเรียนหรือกำลังเรียนรายวิชา หมายความว่า นักศึกษาต้องลงทะเบียน  
เรียนรายวิชาบังคับก่อน ตามเงื่อนไขที่ 2) หรือกำลังลงทะเบียนเรียนรายวิชา  
บังคับก่อนพร้อมกับรายวิชานั้น ๆ

#### รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

##### 1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

9 หน่วยกิต

|           |                                              |          |
|-----------|----------------------------------------------|----------|
| GLAN 1101 | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร                       | 3(3-0-6) |
| GLAN 1102 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน     | 3(3-0-6) |
| GLAN 1104 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและทักษะการเรียนรู้ | 3(3-0-6) |

##### 1.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

6 หน่วยกิต

เลือกเรียน 2 รายวิชาไม่ซ้ำกลุ่ม

| กลุ่มที่ 1 |                      |          |
|------------|----------------------|----------|
| GHUM 1101  | จิตตปัญญาศึกษา       | 3(3-0-6) |
| GHUM 1102  | ความจริงของชีวิต     | 3(3-0-6) |
| GHUM 1103  | สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต | 3(2-3-6) |
| กลุ่มที่ 2 |                      |          |
| GHUM 2204  | สุนทรียภาพของชีวิต   | 3(3-0-6) |
| GHUM 2205  | การพัฒนานุคลิกภาพ    | 3(3-0-6) |

## 1.3) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

6 หน่วยกิต

เลือกเรียน 2 รายวิชาไม่ซ้ำกลุ่ม

| กลุ่มที่ 1 |                                      |          |
|------------|--------------------------------------|----------|
| GSOC 1103  | วิถีล้านนา                           | 3(3-0-6) |
| GSOC 1104  | วิถีโลก                              | 3(3-0-6) |
| GSOC 1105  | กฎหมายในชีวิตประจำวัน                | 3(3-0-6) |
| GSOC 1106  | การเมืองการปกครองไทย                 | 3(3-0-6) |
| GSOC 1107  | การป้องกันและต่อต้านการทุจริต        | 3(3-0-6) |
| กลุ่มที่ 2 |                                      |          |
| GSOC 2201  | สังคมไทยกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง | 3(3-0-6) |
| GSOC 2202  | มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน       | 3(3-0-6) |
| GSOC 2203  | มนุษย์กับเศรษฐกิจ                    | 3(3-0-6) |
| GSOC 2204  | ความรู้เบื้องต้นในการประกอบธุรกิจ    | 3(3-0-6) |

## 1.4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

9 หน่วยกิต

เลือกเรียน 3 รายวิชา จาก 2 กลุ่ม

| กลุ่มที่ 1 |                                        |          |
|------------|----------------------------------------|----------|
| GSCI 1101  | การคิดและการตัดสินใจ                   | 3(3-0-6) |
| GSCI 1102  | เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต            | 3(3-0-6) |
| GSCI 1103  | สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้               | 3(3-0-6) |
| GSCI 2102  | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน | 3(3-0-6) |
| กลุ่มที่ 2 |                                        |          |
| GSCI 2201  | วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต            | 3(3-0-6) |
| GSCI 2202  | อาหารเพื่อสุขภาพ                       | 3(3-0-6) |
| GSCI 2203  | การเกษตรเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี          | 3(3-0-6) |
| GSCI 2204  | วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย              | 3(3-0-6) |

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า

139 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า

54 หน่วยกิต

1.1) กลุ่มวิชาชีพครูบังคับ

34 หน่วยกิต

|          |                                          |          |
|----------|------------------------------------------|----------|
| CI 2201  | ปรัชญาการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร        | 3(2-2-5) |
| CI 2301  | การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน   | 3(2-2-5) |
| CI 3301  | ทักษะและเทคนิคการสอน                     | 2(2-0-4) |
| CI 3501  | แหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น     | 3(3-0-6) |
| ED 1101  | ความเป็นครู คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ | 3(3-0-6) |
| ED 1102  | ภาษาและวัฒนธรรมไทยสำหรับครู              | 2(2-0-4) |
| ED 1103  | ภาษาต่างประเทศสำหรับครู                  | 2(2-0-4) |
| ED 3101  | การประกันคุณภาพการศึกษา                  | 2(2-0-4) |
| ER 2101  | การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้         | 3(3-0-6) |
| ER 3201  | การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้            | 3(3-0-6) |
| ETI 2101 | นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา  | 3(3-0-6) |
| PG 1202  | จิตวิทยาสำหรับวิชาชีพครู                 | 3(3-0-6) |
| SPE 1601 | การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ  | 2(2-0-4) |

1.2) กลุ่มวิชาชีพครูเลือก ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

|          |                                                     |          |
|----------|-----------------------------------------------------|----------|
| CI 3201  | การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา                           | 3(3-0-6) |
| CI 4401  | การนิเทศการจัดการเรียนรู้                           | 3(3-0-6) |
| ED 3301  | การศึกษาตลอดชีวิต                                   | 3(3-0-6) |
| ED 3302  | การศึกษาเพื่อการพัฒนาชุมชน                          | 2(2-0-4) |
| ER 4101  | การประเมินโครงการทางการศึกษา                        | 3(3-0-6) |
| ER 4102  | การจัดระบบการประเมินผลการศึกษา                      | 3(3-0-6) |
| ETI 3501 | การใช้สื่อสร้างสรรค์เพื่อการศึกษา                   | 3(3-0-6) |
| ETI 3502 | การออกแบบและพัฒนาวัสดุมีเดีย แอนิเมชันเพื่อการศึกษา | 3(2-2-5) |
| ETI 3503 | การผลิตและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน            | 3(2-2-5) |
| ETI 4101 | การศึกษาโดยระบบสื่อทางไกล                           | 3(3-0-6) |
| PE 3103  | การบริหารจัดการนันทนาการและการจัดค่ายพักแรม         | 3(2-2-5) |
| PE 4201  | ผู้กำกับลูกเสือสำรองชั้นความรู้เบื้องต้น            | 2(1-2-3) |

|          |                                                           |          |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------|
| PE 4202  | ผู้กำกับลูกเสือสามัญชั้นความรู้เบื้องต้น                  | 2(1-2-3) |
| PE 4203  | ผู้กำกับลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ชั้นความรู้เบื้องต้น          | 2(1-2-3) |
| PG 2301  | มนุษยสัมพันธ์สำหรับครู                                    | 3(3-0-6) |
| PG 3701  | กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน                                      | 3(3-0-6) |
| PG 3702  | การจัดการเรียนรู้เพศศึกษา                                 | 3(3-0-6) |
| SPE 1102 | จิตวิทยาเด็กที่มีความต้องการพิเศษ                         | 2(2-0-4) |
| SPE 2127 | ภาษามือเบื้องต้น                                          | 2(1-2-3) |
| SPE 2137 | การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ | 3(3-0-6) |

## 1.3) กลุ่มปฏิบัติการวิชาชีพครู

14 หน่วยกิต

|         |                                            |        |
|---------|--------------------------------------------|--------|
| ED 3801 | การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 1         | 1(45)  |
| ED 3802 | การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2         | 1(45)  |
| ED 5801 | การปฏิบัติการสอนสาขาวิชาเฉพาะในสถานศึกษา 1 | 6(240) |
| ED 5802 | การปฏิบัติการสอนสาขาวิชาเฉพาะในสถานศึกษา 2 | 6(240) |

## 2) กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า

85 หน่วยกิต

## 2.1) กลุ่มวิชาเอกเดียว ไม่น้อยกว่า

75 หน่วยกิต

## 2.1.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาเอก

24 หน่วยกิต

|           |                                             |          |
|-----------|---------------------------------------------|----------|
| BIO 1102  | ชีววิทยา 1                                  | 3(2-3-6) |
| BIO 1103  | ชีววิทยา 2                                  | 3(2-3-6) |
| CHEM 1102 | เคมี 1                                      | 3(2-3-6) |
| CHEM 1103 | เคมี 2                                      | 3(2-3-6) |
| MATH 1401 | แคลคูลัส 1                                  | 3(3-0-6) |
| PHYS 1102 | ฟิสิกส์ทั่วไป 1                             | 3(2-3-6) |
| PHYS 1103 | ฟิสิกส์ทั่วไป 2                             | 3(2-3-6) |
| STAT 1101 | สถิติเชิงปฏิบัติเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ | 3(3-0-6) |

## 2.1.2) กลุ่มวิชาเอกบังคับ

41 หน่วยกิต

|           |                |          |
|-----------|----------------|----------|
| CHEM 2302 | เคมีอินทรีย์ 1 | 3(3-0-6) |
| CHEM 2404 | เคมีอินทรีย์ 1 | 3(3-0-6) |

|           |                             |          |
|-----------|-----------------------------|----------|
| CHEM 2406 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์      | 1(0-3-2) |
| CHEM 2504 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 1           | 3(3-0-6) |
| CHEM 2604 | เคมีวิเคราะห์               | 3(3-0-6) |
| CHEM 2605 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์     | 1(0-3-2) |
| CHEM 3301 | เคมีอินทรีย์ 2              | 3(3-0-6) |
| CHEM 3302 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์      | 1(0-3-2) |
| CHEM 3401 | เคมีอินทรีย์ 2              | 3(3-0-6) |
| CHEM 3501 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 2           | 3(3-0-6) |
| CHEM 3503 | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์   | 1(0-3-2) |
| CHEM 3704 | ชีวเคมี 1                   | 3(3-0-6) |
| CHEM 3705 | ปฏิบัติการชีวเคมี           | 1(0-3-2) |
| CHEM 3706 | ชีวเคมี 2                   | 3(3-0-6) |
| CHEM 4904 | โครงการวิจัยทางเคมีศึกษา    | 3(250)   |
| ENG 1601  | ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ | 3(3-0-6) |
| ENG 1603  | ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน     | 3(3-0-6) |

## 2.1.3) กลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

10 หน่วยกิต

|           |                                                  |          |
|-----------|--------------------------------------------------|----------|
| CHEM 3202 | นวัตกรรมการสอนเคมี                               | 2(1-2-3) |
| CHEM 3203 | การทดลองเคมีแบบย่อส่วน                           | 2(1-2-3) |
| CHEM 3204 | การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางเคมี | 2(1-2-3) |
| CHEM 3605 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                | 3(3-0-6) |
| CHEM 3606 | ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ         | 1(0-3-2) |
| CHEM 3902 | สัมมนาทางเคมีศึกษา                               | 3(3-0-6) |
| CHEM 4203 | ระบบและการจัดการห้องปฏิบัติการ                   | 2(2-0-4) |
| CHEM 4204 | เคมีสิ่งแวดล้อม                                  | 2(2-0-4) |
| CHEM 4205 | ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม                        | 1(0-3-2) |
| CHEM 4206 | เคมีเพื่อการเกษตร                                | 3(3-0-6) |
| CHEM 4207 | เคมีสิ่งทอ                                       | 2(2-0-4) |
| CHEM 4208 | ปิโตรเลียมและสารปิโตรเคมี                        | 2(2-0-4) |
| CHEM 4209 | เคมีของอาหาร                                     | 3(2-3-6) |
| CHEM 4405 | เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเบื้องต้น                   | 2(2-0-4) |

## 2.2) กลุ่มวิชาการสอนวิชาเอก ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

|         |               |          |
|---------|---------------|----------|
| CI 4649 | วิธีสอนเคมี 1 | 3(2-2-5) |
| CI 4650 | วิธีสอนเคมี 2 | 3(2-2-5) |
| CI 4651 | วิธีสอนเคมี 3 | 3(2-2-5) |

## 2.3) เลือกวิชาเอกหรือการสอนวิชาเอกเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

## ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว

## 3.1.4 แผนการศึกษา

| ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1 |                                                             | หน่วยกิต | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วยตนเอง |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|-------|---------|----------------|
| ED 1101                    | ความเป็นครู คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (วิชาชีพครูบังคับ) | 3        | 3     | 0       | 6              |
| ED 1102                    | ภาษาและวัฒนธรรมไทยสำหรับครู (วิชาชีพครูบังคับ)              | 2        | 2     | 0       | 4              |
| GLAN 1102                  | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน (วิชาศึกษาทั่วไป)  | 3        | 3     | 0       | 6              |
| GHUM 1101                  | จิตตปัญญาศึกษา (วิชาศึกษาทั่วไป)                            | 3        | 3     | 0       | 6              |
| GHUM 2204                  | สุนทรียภาพของชีวิต (วิชาศึกษาทั่วไป)                        | 3        | 3     | 0       | 6              |
| CHEM 1102                  | เคมี 1 (วิชาพื้นฐานวิชาเอก)                                 | 3        | 2     | 3       | 6              |
| MATH 1401                  | แคลคูลัส 1 (วิชาพื้นฐานวิชาเอก)                             | 3        | 3     | 0       | 6              |
| รวม                        |                                                             | 20       | 19    | 3       | 40             |

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 62

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

GLAN 1101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Thai for Communication

กระบวนการสื่อสารภาษา ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน อย่างมีวัฒนธรรม ฝึกทักษะการรับสารและการส่งสารอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้ กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณเพื่อสร้างความเข้าใจอันดี

GLAN 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

English for Daily Communication

การสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่านและ เขียน ในสถานการณ์ต่าง ๆ และทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

GLAN 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและทักษะการเรียนรู้ 3(3-0-6)

English for Communication and Study Skills

การใช้พจนานุกรม ทักษะการเดาความหมายของคำศัพท์ การอ่าน เพื่อหาหัวเรื่อง ใจความหลัก รายละเอียดที่สนับสนุนใจความหลัก การอ่านเพื่อการคิด วิเคราะห์ และเพื่อสรุปความโดยใช้กลยุทธ์ในการอ่านและเขียนเชิงวิชาการ รวมทั้งการสืบค้น ข้อมูล จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อพัฒนาและฝึกใช้ทักษะทางวิชาการได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

GHUM 1101 จิตตปัญญาศึกษา 3(3-0-6)

Contemplative Studies

การเรียนรู้ด้วยหัวใจที่ใคร่ครวญ ศาสตร์แห่งนพลักษณ์ การคิดเชิงระบบ การศึกษา เพื่อการเปลี่ยนแปลงอย่างลึกซึ้ง และการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ดังกล่าว ไปพัฒนาตน ตลอดจนสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่นและสังคม

## GHUM 1102 ความจริงของชีวิต

3(3-0-6)

## Philosophy of Life

กำเนิดและความหมายของชีวิต อุดมคติของชีวิตและการดำเนินชีวิต ตามหลักปรัชญาและหลักศาสนา ปัญหาสังคมและกระบวนการแก้ไขปัญหาสังคม ตามหลักศาสนาต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สังคม และธรรมชาติ การดำรงชีวิต ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้ชีวิตและสังคมเกิดสันติสุขอย่างยั่งยืน

## GHUM 1103 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต

3(2-3-6)

## Meditation for Life

ความหมาย ความสำคัญ และจุดประสงค์ของการทำสมาธิ ความเข้าใจเรื่อง คลื่นสมอง ความรู้เกี่ยวกับลักษณะ ขั้นตอน ประโยชน์ของฌานและญาณ ความรู้เกี่ยวกับ วิปัสสนาเบื้องต้น กระบวนการและขั้นตอนการทำสมาธิ ลักษณะและผลของสมาธิ อาการต่อต้านสมาธิ การนำสมาธิไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การศึกษาและการทำงาน

## GHUM 2204 สุนทรียภาพของชีวิต

3(3-0-6)

## Aesthetics of Life

ความหมาย ความสำคัญและประเภทของสุนทรียศาสตร์ ความรู้ ความเข้าใจ ความซาบซึ้งในสุนทรียภาพทางดนตรี ทัศนศิลป์และศิลปะการแสดง โดยเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง เพื่อให้เกิดความเจริญงอกงามทางจิตใจซึ่งนำไปสู่คุณค่า และความหมายของความเป็นมนุษย์

## GHUM 2205 การพัฒนาบุคลิกภาพ

3(3-0-6)

## Personality Development

ความหมาย ความสำคัญ ขอบเขต พัฒนาการและทฤษฎีบุคลิกภาพ การเป็น ผู้นำและสร้างภาวะผู้นำ การพัฒนาทักษะการทำงาน การติดต่อสื่อสารเพื่อการทำงาน เป็นทีม การดูแลรูปลักษณ์ การแต่งกาย การพัฒนาอารมณ์และจิตใจ การเพิ่มความมั่นใจ และความกล้าแสดงออก มารยาทการเข้าสังคม การวิเคราะห์และประเมินตนเอง รวมทั้ง วางแผนพัฒนาตนเอง หลักการดำเนินชีวิตและคุณธรรมในสังคมที่หลากหลาย เพื่อให้ ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## GSOC 1103 วิธีล้านนา

3(3-0-6)

## Lanna Ways

องค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีล้านนาในเชิงบูรณาการทั้งด้านสภาพแวดล้อม ประวัติความเป็นมา สังคม วัฒนธรรมและภูมิปัญญา ตลอดจนความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสังคมล้านนา ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน

## GSOC 1104 วิธีโลก

3(3-0-6)

## Global Society and Living

สภาพการณ์ทั่วไปของสังคมโลกปัจจุบัน บทบาทและอิทธิพลของประเทศมหาอำนาจที่มีต่อโลกและปัญหาที่เกิดขึ้น ความร่วมมือระหว่างประเทศและองค์การระหว่างประเทศที่สำคัญ ปัญหาของโลกในยุคปัจจุบันและแนวทางการแก้ไขความร่วมมือของกลุ่มประเทศอาเซียน บทบาทและการปรับตัวของไทยในประชาคมอาเซียน

## GSOC 1105 กฎหมายในชีวิตประจำวัน

3(3-0-6)

## Law in Daily Life

ที่มา ความหมาย ความสำคัญของกฎหมาย ตลอดจนสาระสำคัญของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยบุคคล นิติกรรม - สัญญา ละเมิด ครอบครัว มรดก กระบวนการยุติธรรมทางแพ่ง ศึกษาถึงกฎหมายอาญา กระบวนการยุติธรรมทางอาญา ตลอดจนกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กฎหมายจราจร กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา สิทธิมนุษยชน

## GSOC 1106 การเมืองการปกครองไทย

3(3-0-6)

## Thai Politics and Government

ความหมายและความสำคัญของการเมืองและการปกครอง วิวัฒนาการของการเมืองการปกครองไทย โครงสร้างและกระบวนการของระบบการเมืองการปกครองไทย สมัยใหม่และแนวโน้มของการเมืองการปกครองไทย

- GSOC 1107    การป้องกันและต่อต้านการทุจริต    3(3-0-6)**  
**Corruption Prevention and Resistance**  
 ความหมายของการทุจริต ประเภท รูปแบบ ปัจจัยและผลกระทบที่เกิดจากการทุจริต กฎหมายและหลักธรรมาภิบาลที่ก่อให้เกิดเจตคติและจิตสำนึกความเป็นพลเมืองดีในการป้องกันและต่อต้านการทุจริต
- GSOC 2201    สังคมไทยกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง    3(3-0-6)**  
**Thai Society and Sufficiency Economy Philosophy**  
 ภูมิหลังและสภาพทั่วไปของสังคมไทยผ่านองค์ประกอบและโครงสร้างของชุมชน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรมและประเพณีไทย การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม กระบวนการทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญา แนวคิดตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชน ความแตกต่างและความหลากหลายของกลุ่มคนในสังคม เพื่อการดำรงชีวิตอย่างสันติ
- GSOC 2202    มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน    3(3-0-6)**  
**Man and Sustainable Environment**  
 ความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมโลก ความเข้าใจถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ผลกระทบ วิธีการแก้ไข และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมในทุกระดับ การประเมินสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติธรรมชาติในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิภาคอาเซียน

**GSOC 2203 มนุษย์กับเศรษฐกิจ****3(3-0-6)****Man and Economy**

ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับเศรษฐกิจ ศึกษาถึงรูปแบบของระบบเศรษฐกิจในสังคม ลักษณะการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจระดับครัวเรือน ระดับชุมชน การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในระดับประเทศ การศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ การศึกษาการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของภาครัฐบาล การศึกษาถึงบทบาทของภาคเอกชนในระบบเศรษฐกิจ ตลอดจนการศึกษาถึงรูปแบบของการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจภายใต้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืนของมนุษย์

**GSOC 2204 ความรู้เบื้องต้นในการประกอบธุรกิจ****3(3-0-6)****Fundamental Knowledge of Business Practices**

ความหมายและบทบาทของธุรกิจ ประเภทของธุรกิจ รูปแบบองค์กรธุรกิจต่างๆ องค์ประกอบที่ใช้ในการประกอบธุรกิจ ด้านการจัดการ การบัญชี การเงิน การตลาด การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การบริหารสำนักงาน เอกสารทางธุรกิจ ตลอดจนจริยธรรมทางธุรกิจ เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบธุรกิจ

**GSCI 1101 การคิดและการตัดสินใจ****3(3-0-6)****Thinking and Decision Making**

หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ ความคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร โดยใช้หลักตรรกะ การใช้เหตุผล การคิดเชิงตัวเลข กระบวนการตัดสินใจ ทฤษฎีการตัดสินใจ กำหนดการเชิงเส้นและร้อยละในชีวิตประจำวัน เพื่อสามารถประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างถูกต้อง

**GSCI 1102 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต****3(3-0-6)****Information Technology for Life**

หลักการ ความสำคัญ องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ประเภทข้อมูล แหล่งที่มาของสารสนเทศ ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต ความเกี่ยวข้องของสารสนเทศในการใช้ชีวิตประจำวัน พาณิชนียอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการฐานความรู้และการสร้างสารสนเทศ พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จริยธรรมและกฎหมายทางคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต ความปลอดภัยบนคอมพิวเตอร์ และการยศาสตร์

**GSCI 1103 สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้****3(3-0-6)****Information for Learning**

ความหมาย ความสำคัญของการสื่อสาร ทักษะการรู้สารสนเทศ วิธีการสืบค้นสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศที่หลากหลาย การวิเคราะห์เนื้อหา การประเมินคุณค่าของสารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรมที่ถูกต้อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องและจริยธรรมในการใช้สารสนเทศ

**GSCI 2102 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน****3(3-0-6)****Science and Technology in Daily Life**

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ตลอดจนการจัดการสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน การใช้สารเคมีและความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีอุตสาหกรรมในท้องถิ่น สังคมและโลก

**GSCI 2201 วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต****3(3-0-6)****Science for Quality of Life**

ความหมายและความสำคัญของวิทยาศาสตร์กับการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต การประเมินคุณภาพชีวิต เทคนิคการพัฒนาคุณภาพชีวิต สุขภาพและปัจจัยกำหนดสุขภาพ การดูแลสุขภาพส่วนบุคคลและชุมชน การพัฒนาอนามัยเจริญพันธุ์ เพศศึกษาและโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ สุขอนามัยในบ้านพักอาศัย การสุขาภิบาลที่อยู่อาศัย การปรับปรุงที่อยู่อาศัย การเลือกใช้เสื้อผ้าและเครื่องนุ่งห่ม การดูแลรักษาเสื้อผ้าและเครื่องนุ่งห่ม

**GSCI 2202 อาหารเพื่อสุขภาพ****3(3-0-6)****Food for Health**

ความสัมพันธ์ของอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารและโภชนาการสำหรับบุคคลในวัยต่างๆ อาหารบำบัดโรคหรือโภชนาบำบัด อาหารและผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ภูมิปัญญาอาหารพื้นบ้าน การเลือกบริโภคอาหารและการอ่านฉลากโภชนาการ โรคและอันตรายที่เกิดจากการบริโภคอาหารไม่ปลอดภัย อาหารล้างพิษ อาหารชะลอความชราและด้านอนุมูลอิสระ และการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

**GSCI 2203 การเกษตรเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี****3(3-0-6)****Agriculture for Quality of Life**

ความสำคัญของการเกษตรกับการดำรงชีวิตของมนุษยชาติ การเกษตรเพื่อพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์แบบเกษตรปลอดภัย การบูรณาการเกษตรกับศิลปวัฒนธรรม ความเชื่อ และภูมิปัญญาท้องถิ่น การปลูกพืชสมุนไพรในครัวเรือน พรรณไม้ดอกไม้ประดับและการจัดตกแต่งภูมิทัศน์เพื่อเสริมสร้างสภาวะที่ดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

**GSCI 2204 วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย****3(3-0-6)****Exercise Science**

ความสำคัญและหลักการทางวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย การเลือกกิจกรรมกีฬาและนันทนาการ การจัดโปรแกรมฝึกการออกกำลังกายให้เหมาะสม การตรวจสอบสุขภาพทางกาย การทดสอบและการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย การป้องกันและดูแลอาการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา โภชนาการกับการออกกำลังกาย และผลการออกกำลังกาย

## ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

### 1) กลุ่มวิชาชีพครู

#### วิชาชีพครูบังคับ

CI 2201    **ปรัชญาการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร**    3(2-2-5)

**Educational Philosophy and Curriculum Development**

ปรัชญาพื้นฐาน ปรัชญาการศึกษา ทฤษฎีทางการศึกษา แนวคิดและกลวิธีการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน ปัจจัยทางด้านศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อการพัฒนาหลักสูตร หลักการ แนวคิดพื้นฐานในการจัดทำหรือการพัฒนาหลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินหลักสูตร การนำผลการประเมินหลักสูตรไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรที่ใช้ในการจัดการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยในปัจจุบัน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา และวิเคราะห์เกี่ยวกับการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

CI 2301    **การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน**    3(2-2-5)

**Learning and Classroom Management**

ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ ระบบและกระบวนการการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทการเรียนรู้ การบริหารการจัดการชั้นเรียน การสร้างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ในสถานศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดทำแผนการเรียนรู้ และประเมินผลเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้

CI 3301    **ทักษะและเทคนิคการสอน**    2(2-0-4)

**Teaching Skills and Techniques**

ความหมาย ความสำคัญของทักษะและเทคนิคการสอน ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน การสร้างความสนใจ การตั้งคำถาม การใช้สื่อการเรียนการสอน การเล่าเรื่อง การเสริมแรง การใช้กิริยาท่าทางและวาจา การอธิบายยกตัวอย่าง และทักษะการสรุปบทเรียน เทคนิคการสอนกลุ่มใหญ่ และกลุ่มย่อย ปฏิบัติการด้านทักษะและเทคนิคการสอน ประเมินผลการใช้ทักษะและเทคนิคการสอนของตน เพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

**CI 3501 แหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น****3(3-0-6)****Learning Resources and Local Wisdom**

ความหมาย ความสำคัญ ประเภทของแหล่งการเรียนรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่น บทบาทของแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น จุดมุ่งหมาย กระบวนการ และทักษะที่สำคัญในการถ่ายทอดความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น การใช้แหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา

**ED 1101 ความเป็นครู คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ****3(3-0-6)****Teachership, Morality and Ethics**

ความหมาย ความสำคัญของความเป็นครู วิชาชีพครู มาตรฐานวิชาชีพครู บทบาทหน้าที่ของครู คุณลักษณะของครูที่ดี การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครูและการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู การจัดการความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครู การเสริมสร้างศักยภาพและสมรรถภาพความเป็นครู การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ การเป็นผู้นำทางวิชาการ รอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ การสร้างความก้าวหน้าและพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง วิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและวิชาชีพครูคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาชีพครู หลักธรรมาภิบาลและความซื่อสัตย์สุจริต การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีจิตสำนึกสาธารณะและเสียสละให้สังคมตามจรรยาบรรณวิชาชีพครูที่คุรุสภากำหนด

**ED 1102 ภาษาและวัฒนธรรมไทยสำหรับครู****2(2-0-4)****Language and Thai Culture for Teachers**

ความหมาย ความสำคัญของภาษาและวัฒนธรรมไทย ภาษาและวัฒนธรรมในวิถีชีวิตไทย สามารถใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร ความหมายอย่างถูกต้อง ใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติวิธี

**ED 1103 ภาษาต่างประเทศสำหรับครู****2(2-0-4)****Foreign Language for Teachers**

ความหมาย ความสำคัญของภาษาต่างประเทศ ภาษาและวัฒนธรรม ในวิถีชีวิตของผู้เป็นเจ้าของภาษาต่างประเทศ สามารถใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อสารความหมายอย่างถูกต้อง ใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติวิธี

**ED 3101 การประกันคุณภาพการศึกษา****2(2-0-4)****Educational Quality Assurance**

หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพการศึกษา ความหมาย ความสำคัญ แนวคิด หลักการ เกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา กระบวนการประกันคุณภาพภายในและภายนอก บทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในการประกันคุณภาพการศึกษา แนวปฏิบัติในการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษา รูปแบบการเขียนรายงานการประเมินตนเองและการประเมินภายนอก การดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้ และการเขียนรายงานการพัฒนาคูณภาพการศึกษา

**ER 2101 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้****3(3-0-6)****Learning Measurement and Evaluation**

ความหมาย ความสำคัญ หลักการและกระบวนการของการวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้ พฤติกรรมทางการศึกษา วิธีการสร้างและการใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด การประเมินผลตามสภาพจริง การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การประเมิน การปฏิบัติ สถิติเบื้องต้นที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวิเคราะห์คุณภาพของ เครื่องมือ ปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การแปลความหมายจากการวัดและ ประเมินผล การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน

**ER 3201 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้****3(3-0-6)****Research for Learning Development**

หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัย การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การออกแบบ การวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างการวิจัย ผังปฏิบัติการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การเขียนรายงาน การวิจัย การนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียน

**ETI 2101 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา****3(3-0-6)****Educational Innovation and Information Technology**

แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวกับนวัตกรรม เทคโนโลยี และสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการใช้นวัตกรรม เทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ การออกแบบ การปฏิบัติ การสร้าง การนำไปใช้ การประเมินและการปรับปรุงนวัตกรรม

## PG 1202 จิตวิทยาสำหรับวิชาชีพครู

3(3-0-6)

## Psychology for Teaching Profession

ความหมาย และความสำคัญของจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องจิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์กับวิชาชีพครู จิตวิทยาการศึกษา พัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย เน้นการวิเคราะห์ทฤษฎีพัฒนาการเพื่อสร้างความเข้าใจผู้เรียน ทฤษฎีการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ เทคนิคทางจิตวิทยาในการจัดกระบวนการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมและบริการแนะแนวในโรงเรียน การให้คำปรึกษาและระบบการดูแลช่วยเหลือ นักเรียน และปรับปรุงพฤติกรรมผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

## SPE 1601 การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ

2(2-0-4)

## Education for Children with Special Needs

ความสำคัญและความเป็นมาของการจัดการศึกษาพิเศษ ความหมาย ลักษณะ ประเภทของเด็กที่มีความต้องการพิเศษ กฎหมายและหลักสิทธิมนุษยชน แผนการจัดการศึกษา เฉพาะบุคคล (Individual Education Plan : IEP) สิ่งอำนวยความสะดวก สภาพแวดล้อม กรณศึกษาและฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน

## วิชาชีพครูเลือก

## CI 3201 การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา

3(3-0-6)

## School Curriculum Development

หลักการ แนวคิด ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน กระบวนการและองค์ประกอบของการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา การจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมในหลักสูตรสถานศึกษา การใช้และการประเมินหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับหลักสูตรสถานศึกษา

## CI 4401 การนิเทศการจัดการเรียนรู้

3(3-0-6)

## Instructional Supervision

หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการนิเทศ แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการนิเทศการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการนิเทศการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลการนิเทศ เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้

**ED 3301 การศึกษาตลอดชีวิต****3(3-0-6)****Lifelong Education**

ความหมาย ปรัชญาและแนวคิด คุณค่า ความจำเป็นของการเรียนรู้และการศึกษาตลอดชีวิต ครอบคลุมทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สังคมแห่งการเรียนรู้ องค์กรแห่งการเรียนรู้ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ บุคคลแห่งการเรียนรู้ วิเคราะห์สภาพและนโยบายในการจัดการศึกษาตลอดชีวิตของไทย การออกแบบ การเรียนรู้ และการศึกษาตลอดชีวิตให้แก่นักเรียนที่เหมาะสมกับสภาพและบริบทของสถานศึกษาและชุมชน

**ED 3302 การศึกษาเพื่อการพัฒนาชุมชน****2(2-0-4)****Education for Community Development**

ความหมาย ความสำคัญ และแนวคิดของการศึกษาเพื่อการพัฒนาชุมชน การวางแผน ออกแบบสำรวจผู้เรียนในท้องถิ่นและชุมชน การเลือกใช้เครื่องมือในการศึกษาเพื่อพัฒนาชุมชนตามสภาพจริง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และตีความข้อมูลในชุมชนเพื่อใช้ในการตัดสินใจและปรับปรุงพัฒนาโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาชุมชน มีเจตคติที่ดีต่อการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน

**ER 4101 การประเมินโครงการทางการศึกษา****3(3-0-6)****Educational Project Evaluation**

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการประเมิน รูปแบบการประเมิน กระบวนการการประเมิน จรรยาบรรณของนักประเมิน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนโยบาย แผนงาน และโครงการทางการศึกษา การวิเคราะห์นโยบาย แผนงาน และโครงการทางการศึกษา การเขียนโครงการการประเมิน การออกแบบการประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานการประเมินโครงการ

**ER 4102 การจัดระบบการประเมินผลการศึกษา****3(3-0-6)****Management of Educational Evaluation System**

กรอบการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน การประเมินผลระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับท้องถิ่น ระดับชาติและระดับนานาชาติ ระเบียบการประเมินผลของสถานศึกษา เอกสารการประเมินผลตามหลักสูตรการประเมินผล การศึกษาขั้นพื้นฐาน ระบบงานทะเบียนและประมวลผลของสถานศึกษา การจัดการข้อมูลของ สถานศึกษา

**ETI 3501 การใช้สื่อสร้างสรรค์เพื่อการศึกษา****3(3-0-6)****Use of Creative Media for Education**

หลักการ แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อสร้างสรรค์เพื่อ การศึกษา ทั้งสื่อพื้นฐานและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ทางด้าน การศึกษา

**ETI 3502 การออกแบบและพัฒนา 멀티มีเดีย แอนิเมชันเพื่อการศึกษา****3(2-2-5)****Design and Development of Educational Animation Multimedia**

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดีย แอนิเมชัน สื่อดิจิทัลเพื่อการศึกษา การประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย แอนิเมชัน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อ การนำเสนอ การใช้แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา ปฏิบัติการออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียในรูปแบบ การนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อดิจิทัลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**ETI 3503 การผลิตและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน****3(2-2-5)****Production and Development of Computer – Assisted Instructional Materials**

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การผลิตและพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อดี ข้อจำกัดของโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน รูปแบบต่าง ๆ ปฏิบัติการผลิตและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**ETI 4101 การศึกษาโดยระบบสื่อทางไกล****3(3-0-6)****Education by Telecommunication Media Systems**

หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาตามอัธยาศัย การจัดการศึกษาสำหรับมวลชน การศึกษาทางไกล การใช้ระบบสื่อทางไกลรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ โทรศัพท์ การประชุมทางไกล ดาวเทียม การให้บริการของอินเทอร์เน็ตในยุคต่าง ๆ การสืบค้นข้อมูลผ่านแหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต การใช้อินเทอร์เน็ตและโซเซียลมีเดียเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาสมัยใหม่ ตัวอย่างการใช้สื่อทางไกลแบบผสมผสานจากองค์กรและสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ

**PE 3103 การบริหารจัดการนันทนาการและการจัดค่ายพักแรม****3(2-2-5)****Recreation and Camping Management**

ความหมาย ความสำคัญ จุดมุ่งหมายของแผนพัฒนานันทนาการแห่งชาติ การบริหารจัดการนันทนาการ การจัดค่ายพักแรม การจัดทำโครงการนันทนาการและค่ายพักแรม บทบาทหน้าที่ และคุณลักษณะของผู้นำนันทนาการ หลักการและแนวทางการบริหารจัดการนันทนาการ และการจัดค่ายพักแรม การเป็นผู้นำกิจกรรมนันทนาการ การสอนเกม การโต้วาทิ การเดินประกอบเพลง การแสดงละคร และการเข้าค่ายพักแรม การวัดประเมินผล การจัดกิจกรรมนันทนาการ

**PE 4201 ผู้กำกับลูกเสือสำรองชั้นความรู้เบื้องต้น****2(1-2-3)****Cub Basic Unit Leader Training Course (C.B.T.C)**

หลักสูตร จุดมุ่งหมาย ประวัติ สาระสำคัญ กิจการลูกเสือสำรองของกิจการลูกเสือโลก กิจการลูกเสือไทย ฝึกปฏิบัติการเป็นผู้กำกับลูกเสือสำรองชั้นความรู้เบื้องต้น โดยเข้าค่ายฝึกอบรมบุคลากรทางการลูกเสือผู้กำกับลูกเสือสำรองชั้นความรู้เบื้องต้น โดยให้เป็นตามเกณฑ์ของสำนักงานลูกเสือแห่งชาติ

**PE 4202 ผู้กำกับลูกเสือสามัญชั้นความรู้เบื้องต้น** 2(1-2-3)

**Scout Basic Unit Leader Training Course (S.B.T.C)**

หลักสูตร จุดมุ่งหมาย ประวัติ สาระสำคัญ กิจการลูกเสือสามัญ ของกิจการลูกเสือโลก กิจการลูกเสือไทย ฝึกปฏิบัติการเป็นผู้กำกับลูกเสือสามัญชั้นความรู้เบื้องต้น โดยเข้าค่ายฝึกอบรมบุคลากรทางการลูกเสือ ผู้กำกับลูกเสือสามัญชั้นความรู้เบื้องต้น โดยให้เป็นตามเกณฑ์ของสำนักงานลูกเสือแห่งชาติ

**PE 4203 ผู้กำกับลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ชั้นความรู้เบื้องต้น** 2(1-2-3)

**Senior Scout Basic Unit Leader Training Course (SS.B.T.C)**

หลักสูตร จุดมุ่งหมาย ประวัติ สาระสำคัญ กิจการลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ของกิจการลูกเสือโลก กิจการลูกเสือไทย ฝึกปฏิบัติการเป็นผู้กำกับลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ชั้นความรู้เบื้องต้น โดยเข้าค่ายฝึกอบรมบุคลากรทางการลูกเสือผู้กำกับลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ชั้นความรู้เบื้องต้น โดยให้เป็นตามเกณฑ์ของสำนักงานลูกเสือแห่งชาติ

**PG 2301 มนุษยสัมพันธ์สำหรับครู** 3(3-0-6)

**Humans Relations for Teachers**

ความหมายและความสำคัญของมนุษยสัมพันธ์สำหรับครู หลักการ โครงสร้าง กระบวนการ และเทคนิคการสร้างมนุษยสัมพันธ์สำหรับครู การสื่อสารและการสร้างสัมพันธภาพในการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข การวิเคราะห์ทางวัฒนธรรมและการปรับตัวในการทำงานร่วมกัน บทบาทของครูในการเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ในโรงเรียนและชุมชน การประเมินมนุษยสัมพันธ์สำหรับครู การสร้างมนุษยสัมพันธ์ เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี และเสริมสร้างสัมพันธภาพแห่งการช่วยเหลือนักเรียน

**PG 3701 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** 3(3-0-6)

**Activities for Student Development**

ทฤษฎี หลักการ ความหมาย ความสำคัญ และจุดมุ่งหมายของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หลักสูตรและโครงสร้างการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แนวการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน กลยุทธ์การจัดกิจกรรมเพื่อการพัฒนาผู้เรียน การประยุกต์ใช้หลักจิตวิทยาในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ปฏิบัติการวางแผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน การวัดผลประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

## PG 3702 การจัดการเรียนรู้เพศศึกษา

3(3-0-6)

## Learning Management of Sex Education

ความหมาย และขอบเขตของเพศศึกษา ความสำคัญของการเรียนรู้เพศศึกษา เพศวิถีกับการดำเนินชีวิต พัฒนาการของมนุษย์ คุณลักษณะทางจิตของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับ พฤติกรรมทางเพศและการแสดงออก สังคมและวัฒนธรรมที่มีบทบาทในการหล่อหลอม วิถีทางเพศ กระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเพศ กระบวนการจัดการเรียนรู้เพศศึกษาใน สถานศึกษา หลักการการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพศศึกษา การจัดการเรียนรู้เพศศึกษา ในสถานศึกษา

## SPE 1102 จิตวิทยาเด็กที่มีความต้องการพิเศษ

2(2-0-4)

## Psychological Aspects of Children with Special Needs

ความหมายและความสำคัญของจิตวิทยาเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ลักษณะทาง จิตวิทยาของเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ความบกพร่องและความต้องการพิเศษที่ส่งผลกระทบต่อ พัฒนาการและพฤติกรรมของเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ปัญหา อุปสรรค ความสำเร็จ ในการ ปรับตัวของเด็กที่มีความต้องการพิเศษ การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ ความต้องการ จำเป็นพิเศษของเด็กที่มีความต้องการพิเศษ เพื่อการจัดการศึกษา หลักการและวิธีการใน การช่วยเหลือ ส่งเสริมพัฒนาการของ เด็กที่มีความต้องการพิเศษแต่ละประเภท การใช้กิจกรรม เพื่อพัฒนาความเข้าใจในตนเองและพัฒนาความสามารถในการดำรงชีวิตประจำวันของเด็กที่มี ความต้องการพิเศษ ครอบครัวและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเด็กที่มีความต้องการ พิเศษ

## SPE 2127 ภาษามือเบื้องต้น

2(1-2-3)

## Introduction to Thai Sign Language

ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานของภาษามือ หลักการใช้ภาษามือและ การนำไปปฏิบัติ ประเภทและลักษณะที่แตกต่างกันของภาษามือไทย โครงสร้างพื้นฐานของ ภาษามือไทย การจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการใช้ภาษามือ ฝึกปฏิบัติการสื่อสารด้วยภาษา มือในชีวิตประจำวัน จรรยาบรรณในการใช้ภาษามือ

**SPE 2137 การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 3(3-0-6)**

**Learning Management for Children with Learning Disabilities**

ความหมาย ความสำคัญ ประเภทของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สาเหตุของความบกพร่องและการป้องกัน รูปแบบและแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สื่อการเรียนการสอน สิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และปฏิบัติการเพื่อช่วยเหลือเด็กเป็นรายกรณี

**ปฏิบัติการวิชาชีพครู**

**ED 3801 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 1**

**1(45)**

**Professional Practicum 1**

การสังเกตการจัดการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและเพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย การสร้างแบบทดสอบข้อสอบ หรือเครื่องมือวัดผล เพื่อใช้วัดและประเมินผลผู้เรียน การตรวจข้อสอบ การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงเพื่อพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ

**ED 3802 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2**

**1(45)**

**Professional Practicum 2**

การสังเกตการจัดการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและเพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย การสร้างแบบทดสอบข้อสอบ หรือเครื่องมือวัดผล เพื่อใช้วัดและประเมินผลผู้เรียน การตรวจข้อสอบ การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาผู้เรียน การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงเพื่อพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ

**ED 5801 การปฏิบัติการสอนสาขาวิชาเฉพาะในสถานศึกษา 1 6(240)**

**Teaching Practice on Specific Disciplines in School 1**

การบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเฉพาะ มาใช้ปฏิบัติการเรียนการสอนในสถานศึกษา การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกระบวนการเรียนรู้ การผลิตสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้เทคนิควิธีในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ การทำโครงการวิชาการหรือการทำวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการบันทึกรายงานผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย

**ED 5802 การปฏิบัติการสอนสาขาวิชาเฉพาะในสถานศึกษา 2 6(240)**

**Teaching Practice on Specific Disciplines in School 2**

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานศึกษาต่อเนื่องจากการปฏิบัติการสอนสาขาวิชาเฉพาะในสถานศึกษา ๑ การทำวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน การนำปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ มาสังเคราะห์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การบันทึกการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย

**วิชาพื้นฐานวิชาเอก**

**BIO 1102 ชีววิทยา 1 3(2-3-6)**

**Biology 1**

สารประกอบเคมีในสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึม เซลล์และการแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ พันธุศาสตร์ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ การจำแนกสิ่งมีชีวิต และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับทฤษฎี

**BIO 1103 ชีววิทยา 2 3(2-3-6)**

**Biology 2**

**วิชาบังคับก่อน :** ต้องเรียนรายวิชา BIO 1102 ชีววิทยา 1

การรักษาสมดุลภายในสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ การเจริญและการพัฒนาของตัวอ่อน พฤติกรรม และการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม นิเวศวิทยา และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับทฤษฎี

CHEM 1102 เคมี 1

3(2-3-6)

## Chemistry 1

สสารและการวัด โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไฮดรอน กรด-เบส และการฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับ สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือพื้นฐาน และการฝึกปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎี

CHEM 1103 เคมี 2

3(2-3-6)

## Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1102 เคมี 1

ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ อุณหพลศาสตร์ ธาตุแทรนซิชัน เคมีอินทรีย์ โมเลกุลชีวภาพ เคมีอุตสาหกรรม เคมีสิ่งแวดล้อม และการฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อุณหพลศาสตร์ เคมีอินทรีย์ โมเลกุลชีวภาพและเคมีสิ่งแวดล้อม

MATH 1401 แคลคูลัส 1

3(3-0-6)

## Calculus 1

ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต

PHYS 1102 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

3(2-3-6)

## General Physics 1

หน่วย ปริมาณทางฟิสิกส์ และเวกเตอร์ อนุพันธ์ของเวกเตอร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของอนุภาค กฎการเคลื่อนที่และการประยุกต์ใช้งาน งาน พลังงาน และกฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมและการอนุรักษ์โมเมนตัม คลื่น ของไหล ความร้อนและสมบัติทางความร้อนของสสาร กฎทางอุณหพลศาสตร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ

**PHYS 1103 ฟิสิกส์ทั่วไป 2****3(2-3-6)****General Physics 2**

ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส กฎของโอห์มและกฎของเคียร์ฮอฟฟ์ แรงของโลเรนตซ์ สนามแม่เหล็ก และสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ แสงเชิงเรขาคณิต สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ โครงสร้างอะตอมของธาตุกัมมันตรังสี นิวเคลียสและการสลายนิวเคลียส และการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ

**STAT 1101 สถิติเชิงปฏิบัติเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์****3(3-0-6)****Practical Statistics for Scientific Research**

แนวความคิดและระเบียบวิธีทางสถิติ รูปแบบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การใช้สถิติในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สถิติพรรณนา การนำเสนอข้อมูล เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือรวบรวมข้อมูล การชักตัวอย่าง การทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย การทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าความแปรปรวน การทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วน การทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์อย่างง่าย มีการฝึกทักษะเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการประมวลผลด้วยเครื่องคำนวณระดับสูง การแปลผลข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป และการนำเสนอข้อมูล

**วิชาเอกบังคับ****CHEM 2302 เคมีอนินทรีย์ 1****3(3-0-6)****Inorganic Chemistry 1**

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1103 เคมี 2

โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์และสมบัติของอะตอม สมบัติทางกายภาพและเคมีของธาตุเรพรีเซนเททีฟ โมเลกุลโคเวเลนต์ ของแข็งอนินทรีย์ สมมาตรของโมเลกุลและทฤษฎีกลุ่ม

**CHEM 2404 เคมีอินทรีย์ 1****3(3-0-6)****Organic Chemistry 1****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1103 เคมี 2**

ความหมายและประวัติของวิชาเคมีอินทรีย์ พันธะในสารประกอบอินทรีย์ ไฮบริดเซชันของคาร์บอน การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี ชนิด สมบัติทางกายภาพ การเตรียม ปฏิกริยาและกลไกของปฏิกริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดเดียว

**CHEM 2406 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์****1(0-3-2)****Organic Chemistry Laboratory****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1103 เคมี 2**

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคนิคเบื้องต้นในทางเคมีอินทรีย์ การแยกและการทำให้บริสุทธิ์ การสกัด การกลั่น การกรอง การตกผลึก และโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์สารอินทรีย์เบื้องต้น การทดสอบหมู่ฟังก์ชัน และการเตรียมอนุพันธ์ของสารอินทรีย์

**CHEM 2504 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1****3(3-0-6)****Physical Chemistry 1****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1102 เคมี 1 และ****MATH 1401 แคลคูลัส**

ธรรมชาติของเคมีเชิงฟิสิกส์ สมบัติและทฤษฎีจลนโมเลกุลของแก๊สอุดมคติ พฤติกรรมของแก๊สจริง ผลึกศาสตร์ แลตทิซผลึก การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ สมบัติของของเหลว สารละลายในอุดมคติ สารละลายจริง สมบัติคอลลิเกทิฟของสารละลาย อิเล็กโทรไลต์ สารผสมคงจุดเดือด สมดุลวัฏภาค อุณหพลศาสตร์ เทอร์โมเคมี การเกิดได้เอง สภาวะสมดุล และเคมีไฟฟ้า

**CHEM 2604 เคมีวิเคราะห์****3(3-0-6)****Analytical Chemistry****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1103 เคมี 2**

การใช้เทคนิคเบื้องต้นในการวิเคราะห์ การเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง ก่อนการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติและข้อผิดพลาดจากการทดลอง การวิเคราะห์ โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์ปริมาณโดยการไทเทรต ศึกษาปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ ปฏิกิริยาการตกตะกอน ปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การแยก และการสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ

**CHEM 2605 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์****1(0-3-2)****Analytical Chemistry Laboratory****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1103 เคมี 2**

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับงานทางเคมีวิเคราะห์ การใช้เทคนิคเบื้องต้นในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์ปริมาณโดยการไทเทรต ศึกษาปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ ปฏิกิริยาการตกตะกอน ปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การแยกด้วยทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี และการสกัดแบบแบบห้

**CHEM 3301 เคมีอนินทรีย์ 2****3(3-0-6)****Inorganic Chemistry 2****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2302 เคมีอนินทรีย์ 1**

สมบัติของธาตุแทรนซิชัน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ ทฤษฎีการเกิดพันธะ สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง อิเล็กทรอนิกส์เปกตรา และกลไกการเกิดปฏิกิริยาในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน

**CHEM 3302 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์****1(0-3-2)****Inorganic Chemistry Laboratory****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2302 เคมีอนินทรีย์ 1**

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างผลึกของโลหะและสารประกอบ การสังเคราะห์ และวิเคราะห์เอกลักษณ์รวมทั้งสมบัติต่าง ๆ ของสารประกอบเชิงซ้อน

CHEM 3401 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)

Organic Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2404 เคมีอินทรีย์ 1

สารประกอบแอโรแมติกและสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก ความเป็นแอโรแมติก ปฏิกิริยาเคมีและกลไกปฏิกิริยา ทำนายผลของปฏิกิริยาเคมี และการออกแบบวิธีการสังเคราะห์

CHEM 3501 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Physical Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2504 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

จลนพลศาสตร์ เคมีควอนตัม สเปกโทรสโกปีในทางเคมีเชิงฟิสิกส์ โฟโตเคมี เคมีพื้นผิว การดูดซับ คอลลอยด์ แมโครโมเลกุล และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ

CHEM 3503 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1(0-3-2)

Physical Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนหรือกำลังเรียนรายวิชา

CHEM 3501 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของแก๊ส ของแข็งและของเหลว สารละลาย การละลายได้และความร้อนที่เกี่ยวข้องกับการละลาย การหาความหนืดของสารละลาย คุณสมบัติ คอลลิเกทีฟ สมดุลวัฏภาค อุณหพลศาสตร์การละลาย ความนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ จลนพลศาสตร์ และสเปกโทรสโกปี

**CHEM 3704 ชีวเคมี 1****3(3-0-6)****Biochemistry 1****วิชาบังคับก่อน :** ต้องสอบผ่านรายวิชา CHEM 2404 เคมีอินทรีย์ 1

พื้นฐานทางเคมีที่จะนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ที่เกี่ยวข้องและสำคัญต่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล การศึกษาโครงสร้าง สมบัติทางเคมีตลอดจนหน้าที่ทางชีวภาพของชีวโมเลกุลต่าง ๆ ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก ฮอร์โมน วิตามิน และเกลือแร่ รวมไปถึงการนำความรู้เกี่ยวกับชีวโมเลกุลไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการเกษตร การแพทย์ อุตสาหกรรม และในชีวิตประจำวันได้

**CHEM 3705 ปฏิบัติการชีวเคมี****1(0-3-2)****Biochemistry Laboratory****วิชาบังคับก่อน :** ต้องเรียนหรือกำลังเรียนรายวิชา CHEM 3704 ชีวเคมี 1

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับสารละลายบัฟเฟอร์ สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารชีวโมเลกุล การหาปริมาณโปรตีน จลศาสตร์ของเอนไซม์ และเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต

**CHEM 3706 ชีวเคมี 2****3(3-0-6)****Biochemistry 2****วิชาบังคับก่อน :** ต้องเรียนรายวิชา CHEM 3704 ชีวเคมี 1

นิยามและความหมายของเมแทบอลิซึม การย่อยและการดูดซึมสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ ชีวพลังงานของเซลล์ เมแทบอลิซึมที่สำคัญของคาร์โบไฮเดรต วิถีไกลโคไลซิส วัฏจักรเครบส์ สายโซ่การขนส่งอิเล็กตรอน เมแทบอลิซึมของไขมัน กรดไขมัน ปีตาออกซิเดชัน และพลังงานที่ได้จากปิตาออกซิเดชัน การสังเคราะห์กรดไขมัน เมแทบอลิซึมของโปรตีน การเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโนกับสารอื่น ๆ การขับแอมโมเนีย วัฏจักรยูเรีย เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก และการสร้างกรดนิวคลีอิก

**CHEM 4904 โครงการวิจัยทางเคมีศึกษา****3(250)****Research Project in Chemical Education**

การค้นคว้า การสำรวจข้อมูล การวางแผน การดำเนินการวิจัย รายงาน  
ผลการวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัยด้านจัดการเรียนรู้หรือพัฒนาการเรียนรู้ทางเคมี

**ENG 1601 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์****3(3-0-6)****English for Sciences**

การสื่อสารภาษาอังกฤษในบริบทเชิงวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยการ  
สืบค้นข้อมูล เอกสารทางวิชาการในสาขาวิชาเฉพาะด้าน วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอ  
โดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

**ENG 1603 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน****3(3-0-6)****English for Work**

การฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อจุดประสงค์เฉพาะในการสมัครงาน  
การทำงานในองค์กร เรียนรู้มารยาท และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาให้สามารถใช้  
ภาษาอังกฤษ ในการสืบค้น และแสวงหาความรู้จากสารสนเทศเพื่อการสมัครงาน และการ  
ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

**วิชาเอกเลือก****CHEM 3202 นวัตกรรมการสอนเคมี****2(1-2-3)****Innovation in Chemistry Teaching**

แนวคิดและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการสอนเคมี การวิเคราะห์สื่อการ  
สอนที่สัมพันธ์กับแผนการจัดการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ระดับต่างๆ การเลือกใช้การ  
ปรับปรุงและออกแบบสื่อการสอนแบบใหม่ ๆ เช่น สะเต็มศึกษา การใช้กลยุทธ์การสอนแบบ  
ต่างๆ หรือนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการเข้ากับการจัดทำสื่อ โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิค  
วิธีการ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

**CHEM 3203 การทดลองเคมีแบบย่อส่วน****2(1-2-3)****Small Scale Experiments in Chemistry**

แนวคิดและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการทดลองเคมีแบบย่อส่วน การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและวัสดุเหลือใช้หรือหาง่าย สำหรับการปรับปรุงและ ออกแบบการทดลองเคมีแบบย่อส่วน ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษา เน้นความกะทัดรัด เห็นผลชัดเจนในการนำไปใช้ และประหยัด แล้วนำไปทดลองใช้ และรายงานผลการใช้

**CHEM 3204 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางเคมี****2(1-2-3)****Application of Computer Software for Chemistry**

การสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประมวลผลข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การเขียนโครงสร้างทางเคมี และการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอผลงานหรือการสอนทางเคมี และการฝึกปฏิบัติทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตามเนื้อหาของภาคทฤษฎี

**CHEM 3605 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ****3(3-0-6)****Instrumental Chemical Analysis**

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2604 เคมีวิเคราะห์ และ

CHEM 2605 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

หลักการเบื้องต้นของเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทาง สเปกโทรสโกปีทางโครมาโทกราฟี และทางเคมีไฟฟ้า ส่วนประกอบของเครื่องมือ การประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

**CHEM 3606 ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ****1(0-3-2)****Laboratory in Instrumental Chemical Analysis**

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนหรือกำลังเรียนรายวิชา

CHEM 3605 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับวิชาการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ

**CHEM 3902 สัมมนาทางเคมีศึกษา****3(3-0-6)****Seminar in Chemical Education**

การสืบค้นข้อมูลจากวารสาร ตำรา เทคโนโลยีสารสนเทศ ความรู้ที่ทันสมัย หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีการศึกษา การพัฒนารูปแบบสื่อการเรียนการสอนจากการทำวิจัยทางเคมีการศึกษา นำเสนอความก้าวหน้าหรือผลการวิจัยของนักศึกษา แสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา

**CHEM 4203 ระบบและการจัดการห้องปฏิบัติการ****2(2-0-4)****Laboratory System and Management**

การจัดทำห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การวางระบบและทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ รวมถึงหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

**CHEM 4204 เคมีสิ่งแวดล้อม****2(2-0-4)****Environmental Chemistry**

วิชาบังคับก่อน : ต้องสอบผ่านรายวิชา CHEM 2604 เคมีวิเคราะห์ และ

CHEM 2605 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่าง ดิน น้ำ อากาศ และสิ่งมีชีวิต สาเหตุการเกิดมลพิษ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การประเมินและการวิเคราะห์มลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน พืชจากสารเคมี ความปลอดภัย มาตรการการควบคุมสิ่งแวดล้อม และสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

**CHEM 4205 ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม****1(0-3-2)****Environmental Chemistry Laboratory**

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนหรือกำลังรายวิชา CHEM 4204 เคมีสิ่งแวดล้อม

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์สารมลพิษ หรือตัวแปรต่าง ๆ ที่บ่งบอกถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ รวมถึงการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม

CHEM 4206 เคมีเพื่อการเกษตร 3(3-0-6)

Chemistry for Agriculture

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2604 เคมีวิเคราะห์

ความรู้เบื้องต้นทางเคมีเกษตร เคมีทางดิน การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ย การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ปุ๋ย เคมีทางน้ำ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์น้ำ สารอาหารในพืช ฮอร์โมนพืช และสารฆ่าแมลง

CHEM 4207 เคมีสิ่งทอ 2(2-0-4)

Textile Chemistry

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 1101 เคมีพื้นฐาน หรือ

CHEM 1102 เคมี 1

ความเป็นมา การเตรียม สมบัติทางเคมี และสมบัติกายภาพของเส้นใยธรรมชาติและสังเคราะห์ ชนิด และสมบัติของสีสังเคราะห์ สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการย้อมเครื่องมืออุปกรณ์ในการย้อมสีแบบ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและแบบอุตสาหกรรม กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ

CHEM 4208 ปิโตรเลียมและสารปิโตรเคมี 2(2-0-4)

Petroleum and Petrochemicals

วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2404 เคมีอินทรีย์ 1

ธรรมชาติของปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นน้ำมันและวัตถุดิบป้อนโรงงานปิโตรเคมี และการสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ปิโตรเคมีเพื่อการผลิตสารปิโตรเคมีที่สำคัญทางอุตสาหกรรม

**CHEM 4209 เคมีของอาหาร****3(2-3-6)****Chemistry of Food****วิชาบังคับก่อน : ต้องสอบผ่าน หรือกำลังเรียนรายวิชา****CHEM 3704 ชีวเคมี 1 และ CHEM 3705 ปฏิบัติการชีวเคมี**

สมบัติทางธรรมชาติ ทางเคมีและกลไกการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบในอาหาร ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน แร่ธาตุ น้ำ เอนไซม์ รงควัตถุ สารให้รสและสารให้กลิ่น สารเจือปนในอาหาร ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขององค์ประกอบอาหารระหว่างกระบวนการผลิต การเก็บรักษาอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร และการฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์หา ปริมาณสารอาหารเฉพาะอย่าง การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีในอาหาร ในระหว่างกระบวนการผลิต และการเก็บรักษา การตรวจสอบวัตถุเจือปนในอาหาร และผลิตภัณฑ์อาหาร

**CHEM 4405 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเบื้องต้น****2(2-0-4)****Foundation of Natural Products****วิชาบังคับก่อน : ต้องเรียนรายวิชา CHEM 2401 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน หรือ****CHEM 2404 เคมีอินทรีย์ 1**

ประวัติความเป็นมา ความสำคัญ ประเภท ชนิด ลักษณะโครงสร้าง เทคนิคการสกัด การแยก และการประยุกต์ใช้ประโยชน์ของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โครงการหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

**วิชาการสอนวิชาเอก****CI 4649 วิธีสอนเคมี 1****3(2-2-5)****Chemistry Teaching Methods 1**

วิเคราะห์หลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี) ในระดับชั้นประถมศึกษา หลักสูตรการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ปฏิบัติการทำแผนการจัดการเรียนรู้ การใช้ทรัพยากร แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ และใช้สื่อ อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ ฝึกเขียนโครงการวิชาการ ทดลองสอนในชั้นเรียน ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และนำผลการปฏิบัติการมาปรับปรุง แก้ไข

## CI 4650 วิธีสอนเคมี 2

3(2-2-5)

## Chemistry Teaching Methods 2

วิเคราะห์เกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นเนื้อหาทางเคมีเป็นหลัก เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ประกอบกับการสร้างสื่อ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากเนื้อหาบทเรียน ทรัพยากร หรือแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้เกิดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับสภาพของสถานศึกษา มีความสามารถและเทคนิคในการสอนที่ดี ตลอดจนการฝึกเขียนโครงการทางวิชาการ และมีการออกทดลองสอนจริงในชั้นเรียนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำผลการปฏิบัติการมาปรับปรุงแก้ไข

## CI 4651 วิธีสอนเคมี 3

3(2-2-5)

## Chemistry Teaching Methods 3

วิเคราะห์เกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเน้นเนื้อหาทางเคมีเป็นหลัก การสร้างกิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ทางเคมีที่หลากหลายจากทรัพยากร และแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นที่น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ได้ ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในการฝึกการเขียนโครงการวิชาการหรือการทำวิจัยในชั้นเรียนหรือวิจัยทางการศึกษา มีความสามารถและเทคนิคในการสอนที่ดี และมีการออกทดลองสอนจริงในชั้นเรียน ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำผลการปฏิบัติมาปรับปรุงแก้ไข