



## รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)

รหัสวิชา MAI3307 รายวิชา พีชคณิตนามธรรม  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2568

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
  - 1.1 รหัสวิชา MAI3307
  - 1.2 ชื่อรายวิชาภาษาไทย พีชคณิตนามธรรม
  - 1.3 ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ Abstract Algebra
2. จำนวนหน่วยกิต 3(2-2-5)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
  - 3.1 ชื่อหลักสูตรภาษาไทย ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
  - 3.2 ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ Bachelor of Education (Mathematics)
  - 3.3 ประเภทของรายวิชา วิชาเลือกเอก
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
  - 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนชัยศ จำปาหวาย
  - 4.2 อาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนชัยศ จำปาหวาย
๕. สถานที่ติดต่อ ห้อง 1144 ชั้น 4 อาคาร 11 คณะครุศาสตร์  
อีเมลล์ thanatyod.ja@ssru.ac.th
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน 1 / ชั้นปีที่ 3
6. จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ 70 คน  
หมู่เรียน 001 จำนวน 35 คน  
หมู่เรียน 002 จำนวน 35 คน
7. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MAI1301 หลักการคณิตศาสตร์
8. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

9. สถานที่เรียน อาคาร 11 คณะครุศาสตร์  
 หมู่เรียน 001 ห้อง 1142 ศุกร์ 08:00 - 12:00 น.  
 หมู่เรียน 002 ห้อง 1142 ศุกร์ 13:00 - 17:00 น.
10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง วันที่ 15 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568  
 ปรับเนื้อหาให้มีความทันสมัยโดยครอบคลุมเนื้อหาคำอธิบายรายวิชา

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- (1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการทวิภาค กรุป ริง และฟิลด์
- (2) สามารถสื่อสารสิ่งที่ได้รับจากการเรียนให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปแบบที่ง่ายได้
- (3) อธิบายที่มาของกฎต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาโดยเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชา
- (4) สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยเลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม อาศัยองค์ความรู้ในรายวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหาในระดับศึกษาชั้นพื้นฐานที่ได้รับมอบหมาย
- (5) มีความรับผิดชอบ รักและศรัทธาในวิชาชีพครู และปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ไม่มี

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

- (ภาษาไทย) การดำเนินการทวิภาค กรุป กรุปย่อย กรุปการเรียงสับเปลี่ยน ทฤษฎีบทสมมูลฐานของกรุป ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับริง ฟิลด์ ริงพหุนาม และประยุกต์ใช้ในการศึกษาทางคณิตศาสตร์
- (ภาษาอังกฤษ) Binary operation; group; subgroup; permutation group; isomorphism theorem in-troduction ring, field, polynomial ring and applications; applying in mathematics education

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย<br>(ชั่วโมง) | สอนเสริม<br>(ชั่วโมง) | การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/<br>การฝึกงาน (ชั่วโมง) | การศึกษาด้วยตนเอง<br>(ชั่วโมง) |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
| 60                  | ตามความเหมาะสม        | -                                                | 85                             |

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- |                                                            |                                                 |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 3.1 ปรึกษาด้วยตนเองที่ห้องพักอาจารย์                       | ห้อง 1144 ชั้น 4 อาคาร 11 คณะครุศาสตร์          |
| 3.2 ปรึกษผ่านโทรศัพท์ที่ทำงาน/มือถือ                       | 02-1601056 กด 1144 / 086-6008726                |
| 3.3 ปรึกษผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail)                 | thanatyod.ja@ssru.ac.th                         |
| 3.4 ปรึกษผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook/Twitter/Line) | www.facebook.com/jampawai                       |
| 3.5 ปรึกษผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Internet/Webboard)      | ssrudlp.ssru.ac.th/teacher/Thanatyod_Jamp?s=&y= |

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) รัก ศรัทธาและภูมิใจในวิชาชีพครู มีจิตวิญญาณและอุดมการณ์ความเป็นครู และปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- (2) มีจิตอาสา จิตสาธารณะ อดทนอดกลั้น มีความเสียสละ รับผิดชอบและซื่อสัตย์ต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ และสามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ประพฤติตน เป็นแบบอย่างที่ดีแก่ศิษย์ ครอบครัว สังคมและประเทศชาติ และเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
- (3) มีค่านิยมและคุณลักษณะเป็นประชาธิปไตย คือ การเคารพสิทธิ และให้เกียรติคนอื่น มีความสามัคคีและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ใช้เหตุผลและปัญญาในการดำเนินชีวิตและการตัดสินใจ
- (4) ความกล้าหาญและแสดงออกทางคุณธรรมจริยธรรม สามารถวินิจฉัย จัดการและคิดแก้ปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมด้วยความถูกต้องเหมาะสมกับสังคม การทำงานและสภาพแวดล้อม โดยอาศัยหลักการ เหตุผล และใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม บรรทัดฐานทางสังคม ความรู้สึกของผู้อื่นและประโยชน์ของสังคมส่วนรวม มีจิตสำนึกในการธำรงความโปร่งใสของสังคมและประเทศชาติ ต่อต้านการทุจริตคอร์รัปชันและความไม่ถูกต้อง ไม่ใช้ข้อมูลบิดเบือน หรือการลอกเลียนผลงาน

#### 1.2 วิธีการสอน

- (1) การแสดงความคิดเห็นในเรื่องความมีวินัย ใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบและความมีวินัย ในระหว่างสอนทุกสัปดาห์
- (2) การปฏิบัติตนอันเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ผู้สอน

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- (2) แบบประเมินภาระงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขต
- (3) แบบประเมินการนำเสนองานที่มอบหมาย

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความรอบรู้ในหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาสาระด้านวิชาชีพของครู อาทิ ค่านิยมของครู คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ จิตวิญญาณครู ปรัชญาความเป็นครู จิตวิทยาสำหรับครู จิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อจัดการเรียนรู้และช่วยเหลือ แก้ไขปัญหา ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียน หลักสูตรและวิทยาการการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้ การวัดประเมินการศึกษาและการเรียนรู้ การวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน และภาษาเพื่อการสื่อสารสำหรับครู ทักษะการนิเทศและการสอนงาน ทักษะเทคโนโลยีและดิจิทัล ทักษะการทำงานวิจัย และวัดประเมิน ทักษะการร่วมมือสร้างสรรค์ และทักษะศตวรรษที่ ๒๑ มีความรู้ ความเข้าใจในการบูรณาการความรู้กับการปฏิบัติจริงและการบูรณาการข้ามศาสตร์ อาทิ การบูรณาการการสอน (TPACK) การสอนแบบ STEM ชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) และมีความรู้ในการประยุกต์ใช้
- (2) มีความรอบรู้ในหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาวิชาที่สอน สามารถวิเคราะห์ความรู้ และเนื้อหาวิชาที่สอนอย่างลึกซึ้ง สามารถติดตามความก้าวหน้าด้านวิทยาการและนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผู้เรียน โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระด้านมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของแต่ละสาขาวิชาตามเอกสารแนบท้าย
- (3) ความรู้ เข้าใจชีวิต เข้าใจชุมชน เข้าใจโลกและการอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานความแตกต่างทางวัฒนธรรม สามารถเผชิญและเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสามารถนำแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตและพัฒนาตน พัฒนางานและพัฒนาผู้เรียน
- (4) มีความรู้และความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามมาตรฐาน
- (5) ตระหนักรู้ เห็นคุณค่าและความสำคัญของศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนและ นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตน พัฒนาผู้เรียน พัฒนางานและพัฒนาชุมชน

### 2.2 วิธีการสอน

- (1) สาธิต บรรยาย การอภิปราย การฝึกปฏิบัติ การนำเสนอการประมวลผลความรู้
- (2) ให้นักศึกษานำเสนอเนื้อหากรณีศึกษาในแต่ละยุคสมัย และเชื่อมโยงในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน

### 2.3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบประเมินภาระงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขต
- (2) แบบประเมินการนำเสนองานที่มอบหมาย
- (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) คิด ค้นหา วิเคราะห์ข้อเท็จจริง และประเมินข้อมูล สื่อ สารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายอย่างรู้เท่าทัน เป็นพลเมืองดีมีสำนึกสากล สามารถเผชิญและก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคดิจิทัล เทคโนโลยีข้ามแพลตฟอร์ม (Platform) และโลกอนาคต นำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานและวินิจฉัยแก้ปัญหาและพัฒนางานได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ หลักการทางทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ ค่านิยม แนวคิด นโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ บรรทัดฐานทางสังคมและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น
- (2) เป็นผู้นำทางปัญญา สามารถคิดริเริ่มและพัฒนาอย่างสร้างสรรค์ มีภาวะผู้นำทางวิชาการและวิชาชีพ มีความเข้มแข็งและกล้าหาญทางจริยธรรม สามารถชี้แนะและถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน สถานศึกษา ชุมชน และสังคมอย่างสร้างสรรค์
- (3) สร้างและประยุกต์ใช้ความรู้จากการทำวิจัยและสร้างหรือร่วมสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างหรือร่วมสร้างนวัตกรรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้แก่ชุมชนและสังคม

#### 3.2 วิธีการสอน

- (1) การบรรยาย การอภิปราย การฝึกปฏิบัติ
- (2) นำเสนอการประมวลผลความรู้ที่นักศึกษาได้จากการค้นคว้าจากงานที่ได้รับมอบหมาย

#### 3.3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบประเมินภาระงาน
- (2) แบบประเมินการนำเสนอผลการสืบค้น
- (3) แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเสนอข้อคิดเห็น

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) รับรู้และเข้าใจความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่น มีความคิดเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และทางสังคม
- (2) ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำงานเป็นทีม เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้เรียน ผู้ร่วมงาน ผู้ปกครอง และคนในชุมชน มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (3) ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ต่อตนเอง ต่อผู้เรียน ต่อผู้ร่วมงาน และต่อส่วนรวม สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาตนเอง กลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์

#### 4.2 วิธีการสอน

- (1) การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Participative learning through action)
- (2) การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม (Share leadership)
- (3) การให้ความเห็นและการรับฟังความคิดเห็นแบบสะท้อนกลับ (Reflective thinking)

#### 4.3 วิธีการประเมินผล

- (1) วัดและประเมินจากผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- (2) วัดและประเมินจากผลการนำเสนอผลงานกลุ่มและการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) วิเคราะห์เชิงตัวเลข สำหรับข้อมูลและสารสนเทศ ทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
- (2) สื่อสารกับผู้เรียน บุคคลและกลุ่มต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวิธีการหลากหลายทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอด้วยรูปแบบต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสม
- (3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โปรแกรมสำเร็จรูปที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การทำงาน การประชุม การจัดการและสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ รับและส่งข้อมูลและสารสนเทศโดยใช้ดุลยพินิจที่ดีในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศ อีกทั้งตระหนักถึงการละเมิดลิขสิทธิ์และการลอกเลียนผลงาน

### 5.2 วิธีการสอน

- (1) การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาจากบทความ ข่าวหนังสือพิมพ์ สิ่งพิมพ์และสื่อสารสนเทศ
- (2) การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- (1) วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา
- (2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## 6. ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

### 6.1 ทักษะการจัดการเรียนรู้

- (1) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ วิธีการที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถออกแบบและสร้างหลักสูตรรายวิชาในชั้นเรียน วางแผนและออกแบบเนื้อหาสาระและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ บริหารจัดการชั้นเรียน ใช้สื่อและเทคโนโลยีสื่อสาร และเทคโนโลยีดิจิทัล และวัด ประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์
- (2) มีความสามารถในการนำความรู้ทางจิตวิทยาไปใช้ในการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำไปออกแบบ จัดเนื้อหาสาระ การบริหารชั้นเรียน และจัดกิจกรรมการต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือ แก้ไขและส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียนอย่างหลากหลายตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งผู้เรียนปกติและผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ
- (3) จัดกิจกรรมและออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ และการทำงานในสถานการณ์จริง ส่งเสริมการพัฒนาการคิด การทำงาน การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น โดยบูรณาการการทำงานกับการเรียนรู้และคุณธรรม จริยธรรม สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน แก้ไขปัญหา และพัฒนา ด้วยความความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย และรับผิดชอบต่อผู้เรียนโดยยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด
- (4) สร้างบรรยากาศ และจัดสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน แหล่งวิทยาการ เทคโนโลยี วัฒนธรรมและภูมิปัญญา ทั้งในและนอกสถานศึกษาเพื่อการเรียนรู้ มีความสามารถในการประสานงานและสร้างความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่ออำนวยความสะดวกและร่วมมือกันพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้ มีปัญญารู้คิดและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องให้เต็มตามศักยภาพ

- (5) นำทักษะศตวรรษที่ ๒๑ และเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนและพัฒนาตนเอง เช่น ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ทักษะการรู้เรื่อง (Literacy Skills) และทักษะชีวิต (Life Skills) ทักษะการทำงานแบบร่วมมือ และดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 6.2 วิธีการสอน

- (1) บรรยายประกอบการวิเคราะห์
- (2) การอภิปรายร่วมกัน และนำเสนอเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนตามสภาพจริง

#### 6.3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
- (2) ประเมินผลจากการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

#### หมายเหตุ

สัญลักษณ์ ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

สัญลักษณ์ ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

เว้นว่าง หมายถึง ไม่ได้รับผิดชอบ

ซึ่งจะปรากฏอยู่ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

- วัตถุประสงค์ของรายวิชา
- (1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการทวิภาค กรุป รিং และฟิลด์
  - (2) สามารถสื่อสารสิ่งที่ได้จากการเรียนให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปแบบที่ง่ายได้
  - (3) อธิบายที่มาของกฎต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาโดยเชื่อมโยงกับเนื้อหาในรายวิชา
  - (4) สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยเลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม อาศัยองค์ความรู้ในรายวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหาในระดับศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้รับมอบหมาย
  - (5) มีความรับผิดชอบ รักและศรัทธาในวิชาชีพครู และปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม

| ลำดับ<br>ที่ | วัตถุประสงค์/หัวข้อและรายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | จำนวน<br>(ชม.) | กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้                                                                                                                              | การประเมินผล                                                                                                                                                       |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>ประวัติและพัฒนาการของพีชคณิต</li> <li>อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์</li> <li>ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น</li> <li>ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน</li> </ol>                                                                                                                                                                                              | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b><br>- ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)<br>- ชี้แจงการสอนและเกณฑ์การประเมินผล<br>- การบรรยายประกอบสื่อ<br>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 1) | - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)                                                 |
| 2            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>การดำเนินการทวิภาค (binary operation)               <ul style="list-style-type: none"> <li>สมบัติปิด สมบัติการสลับที่</li> <li>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม</li> <li>เอกลักษณ์ และตัวผกผัน</li> </ul> </li> <li>นิยามและตัวอย่างของกรุป</li> </ol>                                                                                      | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b><br>- การบรรยายประกอบสื่อ<br>- กิจกรรมกลุ่ม<br>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 2)                                                    | - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)                                                 |
| 3            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2), (3) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>สมบัติกรุปเบื้องต้น</li> <li>อันดับของสมาชิก (order)</li> <li>ผลคูณตรงของกรุป (direct product of group)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                          | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b><br>- ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 (Quiz 1)<br>- การบรรยายประกอบสื่อ ประกอบกับการใช้คำถาม<br>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 3)               | - ประเมินความรู้รายบุคคล (แบบประเมินความรู้)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล) |
| 4            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>กรุปเรียงสับเปลี่ยน (permutation group)               <ul style="list-style-type: none"> <li>อันดับและวัฏจักรต่างสมาชิก</li> </ul> </li> <li>กรุปย่อย (subgroup)               <ul style="list-style-type: none"> <li>นิยามและตัวอย่าง</li> <li>กรุปย่อยของ <math>G</math> ที่ก่อกำเนิดจาก <math>S</math></li> </ul> </li> </ol> | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b><br>- การบรรยายประกอบสื่อ ประกอบการใช้คำถาม<br>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 4)                                                    | - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)                                                 |
| 5            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>กรุปวัฏจักร (cyclic group)               <ul style="list-style-type: none"> <li>นิยามและตัวอย่าง</li> <li>ตัวก่อกำเนิด (generator)</li> </ul> </li> <li>สมบัติของกรุปวัฏจักร</li> </ol>                                                                                                                                          | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b><br>- ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 (Quiz 2)<br>- การบรรยายประกอบสื่อ ประกอบกับการใช้คำถาม<br>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 5)               | - ประเมินความรู้รายบุคคล (แบบประเมินความรู้)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล) |
| 6            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>แลตทิซของกรุปย่อย</li> <li>โคเซต (coset)</li> <li>ทฤษฎีบทลาгранจ์</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                     | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b><br>- การบรรยายประกอบสื่อ ประกอบการใช้คำถาม<br>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 6)                                                    | - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)<br>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)                                                 |



| ลำดับ<br>ที่ | วัตถุประสงค์/หัวข้อและรายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | จำนวน<br>(ชม.) | กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้                                                                                                                                                                                       | การประเมินผล                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>กรุปย่อยปกติ (normal subgroup)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามและตัวอย่าง</li> </ul> </li> <li>กรุปผลหาร (quotient group)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามและตัวอย่าง</li> </ul> </li> </ol>        | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบกับการใช้คำถาม</li> <li>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 7)</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul>                                                       |
| 8            | เนื้อหาสำหรับลำดับที่ 1 - 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอบกลางภาค (25%)</li> <li>- ส่งการบ้าน 1 (HW1)</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินความรู้รายบุคคล (แบบประเมินความรู้ MidTerm Exam)</li> <li>- ประเมินจากงาน HW1 (แบบประเมินการส่งงาน)</li> </ul>                                                                   |
| 9            | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>สาคีสณฐาน (homomorphism)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยาม ตัวอย่าง และเคอร์เนล (kernel)</li> </ul> </li> <li>สมณฐาน (isomorphism)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามและตัวอย่าง</li> </ul> </li> </ol> | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบกับการใช้คำถาม</li> <li>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 8)</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul>                                                       |
| 10           | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2), (3) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>ทฤษฎีบทฟังก์ชันสมณฐาน</li> <li>ริง (ring)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยาม ตัวอย่าง และหน่วย (unit)</li> </ul> </li> <li>ฟิลด์ (field)</li> </ol>                                                                           | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบกับการใช้คำถาม</li> <li>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 8)</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul>                                                       |
| 11           | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>ริงย่อย (subring)</li> <li>ไอดีล (ideal)</li> <li>ริงผลหาร (quotient ring)</li> <li>ฟังก์ชันสมณฐานของริง (ring isomorphism)</li> </ol>                                                                                                                       | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 (Quiz 3)</li> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบกับการใช้คำถาม</li> <li>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 10)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินความรู้รายบุคคล (แบบประเมินความรู้)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul> |
| 12           | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>ตัวหารศูนย์ (zero divisor)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทฤษฎีบทเคย์เลย์</li> </ul> </li> <li>อินทิกรัลโดเมน (integral domain)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามและตัวอย่าง</li> </ul> </li> </ol>       | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบกับการใช้คำถาม</li> <li>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 11)</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul>                                                       |
| 13           | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>ไอดีลใหญ่สุด (maximal ideal)</li> <li>ไอดีลเฉพาะ (prime ideal)</li> </ol>                                                                                                                                                                                    | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบย่อยครั้งที่ 4 (Quiz 4)</li> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบกับการใช้คำถาม</li> <li>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 12)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินความรู้รายบุคคล (แบบประเมินความรู้)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul> |

| ลำดับ<br>ที่ | วัตถุประสงค์/หัวข้อและรายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                              | จำนวน<br>(ชม.) | กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้                                                                                                                                               | การประเมินผล                                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14           | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> 1. โดเมนซึ่งแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลดทอนไม่ได้ (irreducible)</li> <li>- สมาชิกเฉพาะ (prime element)</li> <li>- U.F.D.</li> </ul> | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบการใช้คำถาม</li> <li>- อภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 13)</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul>     |
| 15           | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (1), (2), (3) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> 1. รังพหุนาม (polynomial ring) <ul style="list-style-type: none"> <li>- พหุนาม</li> <li>- รังพหุนามบนฟิลด์</li> <li>- รังพหุนามบนฟิลด์ตรรกยะ</li> </ul>                 | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE/ONLINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายประกอบสื่อ</li> <li>- ประกอบการใช้คำถาม</li> <li>- การอภิปรายรายกลุ่ม (Assignment 14)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการบรรยาย (แบบประเมินรายบุคคล)</li> </ul>     |
| 16           | <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์ ข้อ (4) และ (5)</li> <li>หัวข้อและรายละเอียด</li> </ul> - การเชื่อมโยงเนื้อหาวิชา<br>กับการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษา                                                                                                            | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนรู้พร้อมสื่อ</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการมีส่วนร่วมในกลุ่ม (แบบประเมินรายกลุ่ม)</li> <li>- ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีสื่อการสอน (แบบประเมินแผนฯ)</li> </ul> |
| 17           | เนื้อหาสัปดาห์ที่ 9 - 15                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4              | รูปแบบ <b>ONSITE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอบปลายภาค (25%)</li> <li>- ส่งการบ้าน 2 (HW2)</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินความรู้รายบุคคล (แบบประเมินความรู้ Final Exam)</li> <li>- ประเมินจากงาน HW2 (แบบประเมินการส่งงาน)</li> </ul>                   |

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

(ระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตรลำดับที่ประเมินและสัดส่วนของการประเมิน)

| ผลการเรียนรู้                  | วิธีการประเมินผลการเรียนรู้                                                                                                                         | ลำดับที่ประเมิน                        | สัดส่วนของการประเมินผล (%)   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| 1. คุณธรรม จริยธรรม<br>1.1 (1) | แบบประเมินพฤติกรรม<br>แบบประเมินภาระงาน<br>1. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน<br>2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง<br>3. ภาระงานที่มอบหมาย<br>การบ้าน 1<br>การบ้าน 2 | ทุกสัปดาห์<br>2,6,11,13<br><br>8<br>17 | 5%<br>5%<br><br>2.5%<br>2.5% |
| 2. ความรู้<br>2.1 (2)          | แบบทดสอบความรู้<br>1. สอบย่อย<br>2. สอบกลางภาค<br>3. สอบปลายภาค                                                                                     | 3,5,10,12<br>8<br>17                   | 10%<br>25%<br>25%            |
| 3. ทักษะทางปัญญา<br>3.1 (2)    | แบบทดสอบการมีส่วนร่วม<br>กิจกรรมกลุ่ม<br>1. การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้<br>2. Assignment                                                          | 16<br>ทุกสัปดาห์                       | 10%<br>15%                   |

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

ธัญยศ จำปาหวาย. (2565). พีชคณิตนามธรรม. www.mebmarket.com.

Charles C. Pinter. (2016). A Book of Abstract Algebra. New York: McGraw-Hill Publishing Company, Inc.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ธัญยศ จำปาหวาย. (2565). เอกสารคำสอนวิชาพีชคณิตนามธรรม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Youtube Chanel 1 : Khan Academy

Youtube Chanel 2 : The Bright Side of Mathematics

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1 ประเมินจากการสอบถามหลังการจัดการเรียนรู้แต่ละสัปดาห์

1.2 นักศึกษาทำประเมินการสอนระบบออนไลน์

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรม และงานต่าง ๆ ที่มอบหมาย

2.2 ประเมินนักศึกษาจากผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์

### 3. การปรับปรุงการสอน

ปรับปรุงตามความเหมาะสมจากการประเมินการสอนในปีการศึกษาที่ผ่านมา

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

วิเคราะห์แบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายรายวิชา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1 นำผลประเมินการสอนมาทำการวิเคราะห์ และพัฒนาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

5.2 นำผลการทดสอบของนักศึกษามาพิจารณาว่าประเด็นใดบ้างที่นักศึกษาโดยส่วนใหญ่ยังมีปัญหา เพื่อปรับปรุง  
วิธีการสอน หรือเนื้อหา ในประเด็นที่มีปัญหา

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)  
 ตามที่ปรากฏในรายละเอียดของหลักสูตร (Programmed Specification) มคอ.2  
 รายวิชาพีชคณิตนามธรรม MAC3310

| มาตรฐานการเรียนรู้                                          |                       | คุณลักษณะบัณฑิต       |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. คุณธรรม จริยธรรม                                         | 1<br>2<br>3<br>4      | ●<br>○<br>○<br>○      |
| 2. ความรู้                                                  | 1<br>2<br>3<br>4<br>5 | ○<br>●<br>○<br>○<br>○ |
| 3. ทักษะทางปัญญา                                            | 1<br>2<br>3           | ○<br>●<br>○           |
| 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ           | 1<br>2<br>3           | ○<br>○<br>○           |
| 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี | 1<br>2<br>3           | ○<br>○<br>○           |
| 6. วิธีวิทยา การจัดการเรียนรู้                              | 1<br>2<br>3<br>4<br>5 | ○<br>○<br>○<br>○<br>○ |