

## มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

1. สามารถอ่านอย่างมีวิจารณญาณ และมีประสิทธิภาพ ดีความ แปลความและขยายความจากเรื่อง ที่อ่านอย่างลึกซึ้ง รักและสนใจการอ่านหนังสือประเภทต่าง ๆ อย่างกว้างขวางและใช้แหล่ง ความรู้พัฒนาประสบการณ์การอ่าน
2. สามารถวิเคราะห์ วิเคราะห์และประเมินค่าเรื่องที่อ่าน โดยใช้ประสบการณ์และความรู้จากการ อ่านหนังสือที่หลากหลาย เป็นพื้นฐานการพิจารณาเนื้อหา รูปแบบ รวมทั้งคุณค่าทาง วรรณคดีและสังคม โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างหลากหลาย เป็นเครื่องมือพัฒนา สมรรถภาพการอ่านและการเรียนรู้
3. สามารถอ่านหนังสืออย่างหลากหลาย เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาสมรรถภาพการพูดการเขียน นำข้อความหรือบทประพันธ์ที่มีคุณค่าและระบุนความประทับใจไปใช้ในการสื่อสาร อังอิง เลือกรับหนังสือจากแหล่งการเรียนรู้และสื่อสารสนเทศ เพื่อความรอบรู้และเป็นประโยชน์ใน การศึกษาต่อ การทำงานและการประกอบอาชีพ มีมารยาทการอ่านและมีนิสัยรักการอ่าน
4. สามารถเขียนเรียงความ ย่อความ เขียนอธิบาย ชี้แจง เขียนโน้มน้าวใจ เขียนแสดงทรรศนะ เขียนบันเทิงคดี สารคดี เขียนเชิงสร้างสรรค์ และเขียนเชิงวิชาการ นำกระบวนการเขียนมา พัฒนางานเขียน
5. มีมารยาทในการเขียนและมีนิสัยรักการเขียน รู้จักตั้งประเด็น และหัวข้อการเขียนได้ตาม จุดประสงค์ทางด้านวิชาการและด้านบันเทิงคดี เรียบเรียงงานเขียนโดยมีการอ้างอิงข้อมูล สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งรู้จักขัดเกลางานเขียนของตน
6. สามารถนำความรู้จากการฟังและการดูสื่อรูปแบบต่าง ๆ มาใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจ แก้ปัญหาและใช้แสดงความคิดเห็น สามารถวิเคราะห์ วิเคราะห์ สิ่งที่ได้ฟัง ได้ดู อย่างมีเหตุผล
7. สามารถพูดในโอกาสต่าง ๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ พูดโน้มน้าวใจ พูดเพื่อความ บันเทิง พูดแสดงความคิดเห็นโดยใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมและน่าฟัง มีเหตุผล มีกิริยาท่าทาง และการแสดงออกที่เหมาะสม ตามหลักการพูด มีมารยาทในการพูด การดู และการฟัง
8. เข้าใจธรรมชาติของภาษา พลังของภาษาและลักษณะของภาษาไทย
9. สามารถใช้ประโยชน์ซับซ้อนตามเจตนาของการสื่อสาร โดยเลือกใช้คำและกลุ่มคำได้ชัดเจนและ สละสลวย

10. สามารถใช้ภาษาสร้างมนุษยสัมพันธ์ในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น แสดงความเห็นเชิงโต้แย้ง ใช้ภาษาในการขอความร่วมมือโดยการใช้ถ้อยคำ และกิริยาท่าทางที่สุภาพ สามารถใช้คำราชาศัพท์ที่ได้ถูกต้องตามมาตรฐานของบุคคล คิดไตร่ตรอง และลำดับความคิดก่อนพูดและเขียน
11. เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของภาษา รวมทั้งอิทธิพลของภาษาถิ่นและภาษาต่างประเทศที่มีต่อภาษาไทย
12. สามารถแต่งบทร้อยกรองประเภทกาพย์ กลอน โคลง ฉันท์ และร่าย ด้วยถ้อยคำไพเราะ แสดงออกทางอารมณ์ และมีคุณค่าทางความคิด
13. ศึกษารวบรวมวรรณกรรมพื้นบ้าน ศึกษาความหมายของภาษาถิ่น สำนวนภาษิตที่มีในวรรณกรรมพื้นบ้านและวิเคราะห์คุณค่าทางด้านภาษาและสังคม
14. สามารถใช้ทักษะทางภาษาในการพัฒนาการเรียน การทำงาน และการประกอบอาชีพและใช้เทคโนโลยีการสื่อสารในการพัฒนาความรู้ อาชีพและการดำเนินชีวิต
15. สามารถใช้ภาษาพูดและภาษาเขียนในการสื่อสารตามหลักการใช้ภาษา ใช้ภาษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ในการสร้างสรรค์งานเชิงวิชาการ เห็นคุณค่าการใช้ตัวเลขไทย
16. ใช้ภาษาอย่างสร้างสรรค์ เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม และพัฒนาบุคลิกภาพสอดคล้องกับขนบธรรมเนียม ประเพณีและวัฒนธรรม ชื่นชมผู้ใช้ภาษาไทยถูกต้อง มีวัฒนธรรมและคุณธรรมในการใช้ภาษา เข้าใจการใช้ภาษาของกลุ่มบุคคลในวงการต่าง ๆ ในสังคม
17. สามารถอ่านบทกวีนิพนธ์ประเภทกาพย์ กลอน ร่าย โคลง ฉันท์ ลิลิต บทละคร และวรรณกรรมประเภทเรื่องสั้น นวนิยาย สารคดี และบทความ สามารถใช้หลักการวิจารณ์วรรณคดีเบื้องต้น พิจารณาเรื่องที่อ่านโดยวิเคราะห์องค์ประกอบของงานประพันธ์แต่ละชนิด เพื่อประเมินคุณค่าด้านวรรณศิลป์ เนื้อหา และคุณค่าทางสังคม และนำไปใช้ในชีวิตจริง
18. สามารถเข้าใจประวัติวรรณคดีและวรรณกรรมในแต่ละสมัย ปัจจัยแวดล้อมที่มีส่วนให้เกิดวรรณคดีและวรรณกรรม เข้าใจวิวัฒนาการทางวรรณคดีและวรรณกรรมในแต่ละสมัย เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการเข้าใจโลกทัศน์และวิถีชีวิตของคนไทย

ชื่อและหน่วยกิตของ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

รายวิชาพื้นฐาน

1. รายวิชา ท40101 THA40101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
2. รายวิชา ท40102 THA40102	วรรณกรรมกับมนุษย์ Man and Literature	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
3. รายวิชา ท40103 THA40103	หลักภาษาไทยเพื่อสร้างสรรค์ Thai Grammar for Creativity	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
4. รายวิชา ท40104 THA40104	สัมมนาภาษาไทย Thai Seminar	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

## รายวิชา ท40101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมาย องค์ประกอบ วัตถุประสงค์ อุปสรรคของการสื่อสาร วิธีแก้ไข และประเภทของการสื่อสารได้
2. อ่านเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาค้นคว้า หรือจากประสบการณ์ให้บุคคลอื่นฟังได้อย่างถูกต้อง น่าสนใจ
3. ฟัง ดู อ่าน เรื่องราวต่าง ๆ แล้วบอกจุดมุ่งหมาย สาระ แนวคิด คุณค่า ตลอดจนนำข้อมูลที่ ได้มาวิเคราะห์ วิเคราะห์ได้
4. พูดแสดงทรรศนะ โน้มน้าวใจ โต้แย้ง ได้อย่างมีวิจารณญาณ
5. พูดเสนอความรู้ วิเคราะห์ วินิจฉัย วิเคราะห์คุณค่าของวรรณกรรม อย่างมีเหตุผล และสร้างสรรค์
6. พูดในรูปแบบต่าง ๆ ตามโอกาสหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้
7. สะกดคำ สรรใช้ถ้อยคำ และแก้ไขปรับปรุงถ้อยคำให้ถูกต้องเหมาะสมได้
8. ย่อ หรือสรุปความจากการฟังและการอ่านได้
9. เขียนบันทึกรูปแบบต่าง ๆ ได้
10. เขียนจดหมายรูปแบบต่าง ๆ ได้
11. เขียนโวหารชนิดต่าง ๆ ได้
12. เขียนความเรียง เรียงความ และบทความได้
13. เขียนเชิงกิจธุระในรูปแบบต่าง ๆ ได้
14. เขียนเชิงสร้างสรรค์ในรูปแบบของเรื่องเล่า นิทาน หรือเรื่องสั้นได้
15. เขียนเชิงวิชาการได้

## คำอธิบายรายวิชา ท40101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

เลือกฟังและดูจากสื่อต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจแก้ปัญหาและแสดงความคิดเห็นอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด ความรู้สึกในการสื่อสารกับบุคคลอื่นในโอกาสต่าง ๆ สามารถนำความรู้จากการฟัง ดู อ่าน เรื่องราวประเภทข่าว สารคดี บันเทิงคดี และนำมาใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็นวิเคราะห์วิจารณ์ได้อย่างมีเหตุผล สามารถพูดในโอกาสต่าง ๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยใช้ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสม นำฟังและมีมารยาทในการฟัง การดูและการพูด

ฝึกการเขียนสื่อสาร แสดงความประสงค์ให้ผู้อื่นทราบ เขียนเชิงกิจธุระ เขียนเชิงวิชาการ และเขียนเชิงสร้างสรรค์ ได้ถูกต้องตามหลักการใช้ภาษา เหมาะสมกับสถานการณ์ ขนบธรรมเนียมประเพณีนิยม วัฒนธรรม ใช้ภาษาอย่างมีคุณธรรม เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม โดยเน้นให้ผู้รับสารได้รับสารอย่างชัดเจน พูดและเขียนแสดงความรู้ ความคิดเห็น ความรู้สึกจากการอ่านวรรณคดี และวรรณกรรมให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เรียบเรียงงานเขียนโดยมีการอ้างอิงข้อมูลสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งรู้จักทบทวน จัดเกลางานเขียน

## รายวิชา ท40102 วรรณกรรมกับมนุษย์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกประเภทของวรรณกรรมได้
2. วิเคราะห์ วิจาร์ณ และประเมินค่าวรรณกรรมที่อื่นหรือฟังได้
3. ถ่ายทอดเรื่องที่อ่าน หรือเรื่องราวจากประสบการณ์ให้ผู้อ่านเข้าใจได้
4. บรรยายความประทับใจจากการอ่านวรรณกรรมได้
5. นำความรู้ที่ได้รับจากวรรณกรรมมาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพูดหรือเขียนได้
6. สรรคามาใช้ในการพูดหรือเขียนให้เกิดความงามทางภาษาได้ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง
7. แสดงความคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ จากวรรณกรรมได้อย่างมีเหตุผล
8. สามารถใช้ภาษาสื่อความเข้าใจในการแปลความ ตีความ ขยายความจากคำประพันธ์ได้
9. สามารถเข้าใจภาษา เห็นคุณค่าภูมิปัญญาของบรรพบุรุษ บอกแนวคิด ค่านิยม ขนบวัฒนธรรม จากวรรณกรรมสมัยต่าง ๆ และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นได้
10. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวัฒนธรรมกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ จากวรรณกรรมในแต่ละยุคสมัยและนำมาปรับเปลี่ยนใช้ในชีวิตจริงได้
11. วิเคราะห์คุณค่าของงานประพันธ์ด้านวรรณศิลป์และด้านสังคมได้
12. นำเสนอผลงานการอ่านวรรณกรรมที่เลือกตามความประทับใจโดยแสดงให้เห็นคุณค่าของงานประพันธ์นั้น ๆ

### คำอธิบายรายวิชา ท40102 วรรณกรรมกับมนุษย์

ศึกษาประเภทของวรรณกรรมไทย วิเคราะห์และประเมินค่าเรื่องราวที่ประทับใจ เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล สรรคมาในการเขียนร้อยแก้ว ร้อยกรองได้เหมาะสม ไพเราะ ศึกษาเปรียบเทียบภาษาจากวรรณกรรมสมัยต่าง ๆ ในแต่ละยุคสมัยที่ได้ทั้งคุณค่าด้านวรรณศิลป์และคุณค่าทางสังคม

## รายวิชา ท40103 หลักภาษาไทยเพื่อสร้างสรรค์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจประวัติความเป็นมาและเกียรติภูมิของภาษาไทย
2. อธิบายธรรมชาติของภาษาได้
3. อธิบายอิทธิพลของภาษาถิ่นและภาษาต่างประเทศที่มีต่อภาษาไทยได้
4. บอกลักษณะควรรสังเกตบางประการของภาษาไทยได้
5. จำแนกคำชนิดต่าง ๆ ได้ และเข้าใจพลังของภาษา และลักษณะของคำไทย
6. อธิบายข้อสังเกตการสร้างคำที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. สามารถเรียงคำเข้าประโยคได้อย่างถูกต้อง
8. วิเคราะห์รูปประโยคชนิดต่าง ๆ และระบุข้อบกพร่องของประโยคได้
9. บอกเจตนาและน้ำเสียงของประโยคได้
10. ใช้สำนวน คำพังเพย สุภาษิต ได้ถูกต้อง
11. อภิปรายเกี่ยวกับภาษากับเหตุผลได้
12. ใช้ราชาศัพท์ได้ถูกต้อง เหมาะสมกับบุคคล
13. สามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงของภาษาได้
14. เห็นคุณค่าของเลขไทย และภาคภูมิใจในภูมิปัญญาไทย

### คำอธิบายรายวิชา ท40103 หลักภาษาไทยเพื่อสร้างสรรค์

ศึกษาหลักภาษาไทย เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เข้าใจธรรมชาติของภาษา พลังของภาษา หลักเกณฑ์การใช้ภาษา การเปลี่ยนแปลงของภาษา อิทธิพลของภาษาถิ่นและภาษาต่างประเทศที่มีต่อภาษาไทย ใช้ประโยคซับซ้อนตรงตามเจตนาของการสื่อสาร เลือกใช้คำ กลุ่มคำ และถ้อยคำสำนวนเหมาะสมกับบุคคล อาชีพ เพศ และวัย ใช้ราชาศัพท์ได้ถูกต้องตามฐานะของบุคคล ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับเหตุผล เห็นคุณค่าของภาษาไทย และการใช้เลขไทย

## รายวิชา ท40104 สัมมนาภาษาไทย

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์ลักษณะการใช้ภาษาที่ปรากฏในชีวิตประจำวันได้
2. นำลักษณะภาษาไทยที่วิเคราะห์ได้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาการใช้ภาษาของตน และกลุ่มของตนได้
3. นำความรู้จากวรรณกรรมมาวิเคราะห์ วิวิจารณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการสัมมนาได้

### คำอธิบายรายวิชา ท40104 สัมมนาภาษาไทย

ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาการใช้ภาษาไทย โดยนำความรู้ ความคิดจากการเรียนวิชาภาษาไทยและประสบการณ์จากการอ่านวรรณกรรมเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ วิวิจารณ์ ในที่ประชุมชนในรูปของการสัมมนา



## มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และการดำเนินการของเซต สามารถบอกได้ว่าการอ้างเหตุผลสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยใช้แผนภาพแทนเซต
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริงและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้
3. นำความรู้เรื่องการเท่ากันและการไม่เท่ากันไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เกี่ยวกับสมการและอสมการดีกรีสูงกว่าสอง สมการค่าสัมบูรณ์ และอสมการค่าสัมบูรณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
4. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้
5. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีกราฟเป็นภาคตัดกรวยเมื่อกำหนดส่วนต่าง ๆ ของภาคตัดกรวยให้ได้
6. นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวัด
7. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม และนำความรู้ไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
8. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวกเตอร์สามมิติ และการดำเนินการของเวกเตอร์ได้
9. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการหาปริมาตร อนุพันธ์ ปริพันธ์ และนำความรู้ไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้
10. มีความเข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
11. นำความรู้เรื่องสมบัติของจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการให้เหตุผลเกี่ยวกับการหารลงตัวได้
12. นำความรู้เรื่องกราฟไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
13. สามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ  $n$  พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้
14. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเมทริกซ์และการดำเนินการของเมทริกซ์ สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นได้
15. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนเชิงซ้อน เขียนกราฟและหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน หารากที่  $n$  ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวกได้

16. สามารถสำรวจ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้
17. แก้ไขทศปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้
18. นำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ไปใช้ได้
19. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอได้
20. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

**ชื่อและหน่วยกิต**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**รายวิชาพื้นฐาน**

1. รายวิชา ค40101	คณิตศาสตร์ 1	6 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	3.0 หน่วยกิต
2. รายวิชา ค40102	คณิตศาสตร์ 2	6 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	3.0 หน่วยกิต
3. รายวิชา ค40103	คณิตศาสตร์ 3	5 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	2.5 หน่วยกิต
4. รายวิชา ค40104	คณิตศาสตร์ 4	5 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	2.5 หน่วยกิต
5. รายวิชา ค40105	คณิตศาสตร์ 5	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
6. รายวิชา ค40106	คณิตศาสตร์ 6	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต

## รายวิชา ค40101 คณิตศาสตร์ 1

6 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

3.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเซต สามารถหายูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์และผลต่างของเซต
2. เขียนแผนภาพแทนเซตและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกของเซตได้
3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง
4. นำสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนจริงการดำเนินการ ไปใช้ได้
5. แก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่โดยใช้สูตรได้
6. แก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ได้
7. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแทนความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง สมการ และกราฟได้
8. เขียนกราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
9. สร้างความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
10. ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชันในการแก้ปัญหาได้
11. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชัน เขียนกราฟของฟังก์ชันและสร้างฟังก์ชันจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
12. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันไปใช้แก้ปัญหาได้
13. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมและเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
14. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้
15. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
16. หาค่าประมาณของจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยวิธีคำนวณที่เหมาะสม

## คำอธิบายรายวิชา ค40101 คณิตศาสตร์ 1

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

เซต การดำเนินการของเซต แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์และการแก้ปัญหา

ระบบจำนวนจริง จำนวนจริง การเท่ากัน การบวก การลบ การคูณและการหารในระบบจำนวนจริง สมบัติของระบบจำนวนจริง การแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียว สมบัติการไม่เท่ากัน ช่วงและการแก้อสมการ ค่าสัมบูรณ์ การแก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์

ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน กราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ตัวอย่างของฟังก์ชันที่ควรรู้จัก ฟังก์ชันโพลิโนเมียล ฟังก์ชันคอมโพสิท ฟังก์ชันอินเวอร์ส พิสูจน์ของฟังก์ชัน

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ รากที่  $n$  ของจำนวนจริง

เห็นคุณค่าและเจตนาที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างมีระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตัวเอง

## รายวิชา ค40102 คณิตศาสตร์ 2

6 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

3.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทหาระยะห่างระหว่างจุดสองจุด จุดกึ่งกลาง ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุดได้
2. หาความชันของเส้นตรง สมการเส้นตรงเส้นขนาน เส้นตั้งฉาก และนำไปใช้ได้
3. เขียนความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นภาคตัดกรวยเมื่อกำหนดส่วนต่าง ๆ ของภาคตัดกรวยให้และเขียนกราฟของความสัมพันธ์นั้นได้
4. นำความรู้เรื่องการเลื่อนแกนทางขนานไปใช้ในการเขียนกราฟได้
5. นำความรู้เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ไปใช้แก้ปัญหาได้
6. นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนดให้ไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูงและแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้
7. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติและเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
8. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้
9. เขียนกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติต่าง ๆ ได้ บอกคาบและแอมพลิจูดของกราฟเหล่านั้นได้
10. เข้าใจและใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
11. บอกได้ว่าการอ้างเหตุผลสมเหตุสมผลหรือไม่โดยใช้แผนภาพแทนเซต
12. หาค่าความจริงของประพจน์ รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันและบอกได้ว่าการอ้างเหตุผลที่กำหนดให้สมเหตุสมผลหรือไม่

## คำอธิบายรายวิชา ค40102 คณิตศาสตร์ 2

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

เรขาคณิตวิเคราะห์ เส้นตรง ระยะระหว่างจุดสองจุด จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด

ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ระยะระหว่างเส้นตรงกับจุด

ภาคตัดกรวย วงกลม พาราโบลา วงรี ไฮเพอร์โบลา

อัตราส่วนตรีโกณมิติ อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้

ฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกหรือผลต่างระหว่างจำนวน 2 จำนวน หรือมุม 2 มุม เอกโกกษณ์ อินเวอร์ส สมการตรีโกณมิติ กฎของไซน์และโคไซน์ และการหา ระยะทางและความสูง กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

การให้เหตุผล การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย การอ้างเหตุผล

ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ การสร้างตารางค่าความจริง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน การอ้างเหตุผล ข้อความที่มีตัวบ่งปริมาณและค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

เห็นคุณค่าและเจตนาที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างมีระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตัวเอง

## รายวิชา ค40103 คณิตศาสตร์ 3

5 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

2.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา

1. บอกความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่กำหนดให้ได้
2. บอกความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้
3. บอกความหมายของผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้
4. หาริณิตของลำดับอนันต์โดยอาศัยทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต
5. หาผลบวกของอนุกรมอนันต์ได้
6. นำความรู้เรื่องลำดับและอนุกรมไปใช้แก้ปัญหาได้
7. หาริณิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
8. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
9. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันได้
10. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ได้
11. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
12. หาปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันบนช่วงที่กำหนดให้ และหาพื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งบนช่วงที่กำหนดให้ได้
13. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเมตริกซ์และการดำเนินการของเมตริกซ์
14. หาริณิตของเมตริกซ์  $n \times n$  เมื่อ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก
15. วิเคราะห์และหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นได้



### คำอธิบายรายวิชา ค40103 คณิตศาสตร์ 3

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

ลำดับและอนุกรม ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรม ผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรม ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ลิมิตของลำดับ การลู่เข้าของอนุกรม

แคลคูลัสเบื้องต้น หาลิมิตของฟังก์ชันโดยวิธีกราฟ ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ความชันของเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร อนุพันธ์ของฟังก์ชันคอมโพสิท

อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูล พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง

เมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ สัญลักษณ์ของเมตริกซ์ สมบัติของเมตริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การใช้เมตริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น การแก้ระบบสมการโดยวิธีดีเทอร์มิแนนต์ การแก้ระบบสมการโดยวิธีการดำเนินการตามแถวเบื้องต้น

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

## รายวิชา ค40104 คณิตศาสตร์ 4

5 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

2.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติ
2. หาผลบวกเวกเตอร์ ผลคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์
3. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้
4. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนเชิงซ้อน เขียนกราฟ และหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนได้
5. ทหารากที่  $n$  ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก
6. แก่สมการพหุนามตัวแปรเดียวที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและมีดีกรีไม่เกินสาม
7. เขียนกราฟเพื่อกำหนดจุด (vertex) และเส้น (edge) ให้ และระบุได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟออยเลอร์หรือไม่
8. นำความรู้เรื่องกราฟไปใช้แก้ปัญหาบางประการได้
9. รู้วิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย และสามารถนำผลจากการสำรวจไปช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้
10. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนดให้และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
11. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้ค่ากลาง การวัดการกระจาย และการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล
12. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งอ่านและตีความหมายจากการนำเสนอข้อมูลได้
13. ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจได้
14. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้ในการคาดการณ์บางอย่างได้

#### คำอธิบายรายวิชา ค40104 คณิตศาสตร์ 4

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

เวกเตอร์สามมิติ เวกเตอร์ ทางเดินของจุด การบวกเวกเตอร์ การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ ด้วยสเกลาร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์

ระบบจำนวนเชิงซ้อน การแทนจำนวนเชิงซ้อนด้วยจุดในระนาบ กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว สมการพหุนาม The Fundamental Theorem of Algebra

ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กราฟเบื้องต้น กราฟออยเลอร์ การประยุกต์ของกราฟ สถิติเบื้องต้น (1) การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและการนำเสนอข้อมูลการหาค่า กลางของข้อมูล การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อ

คณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

## รายวิชา ค40105 คณิตศาสตร์ 5

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นำความรู้เรื่องค่ามาตรฐานไปใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลได้
2. หาพื้นที่ให้เส้นโค้งปกติและนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติไปใช้ได้
3. เข้าใจสมบัติของจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการให้เหตุผลเกี่ยวกับการหารลงตัวได้
4. เข้าใจความหมายของการสร้างความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่ประกอบด้วยสองตัวแปร
5. สร้างความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่ประกอบด้วยสองตัวแปรที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลา โดยใช้เครื่องคำนวณ
6. ใช้ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลทำนายค่าตัวแปรตาม เมื่อกำหนดตัวแปรอิสระให้
7. แก้ปัญหาโดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และใช้วิธีการของกำหนดการเชิงเส้นที่ใช้กราฟของสมการและอสมการที่มีสองตัวแปร

### คำอธิบายรายวิชา ค40105 คณิตศาสตร์ 5

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

สถิติ (2) การแจกแจงปกติ ค่ามาตรฐาน การแจกแจงปกติและเส้นโค้งปกติ ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล

ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น สมบัติของจำนวนเต็ม คอนกรีต (สมการสมภาคและบทประยุกต์)

กำหนดการเชิงเส้น วิธีการแก้ปัญหาคำหนดการเชิงเส้นโดยวิธีกราฟ

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

## รายวิชา ค40106 คณิตศาสตร์ 6

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา

1. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่
2. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้
3. อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ในการคาดการณ์บางอย่างได้
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

### คำอธิบายรายวิชา ค40106 คณิตศาสตร์ 6

เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ

กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ และวิธีเรียงสับเปลี่ยน วิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็นเบื้องต้นและกฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง



**มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ฟิสิกส์**

1. เข้าใจขอบข่ายที่ศึกษาในวิชาฟิสิกส์ การทำงานของนักฟิสิกส์ ปัญหาฟิสิกส์ที่น่าสนใจในอดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มการศึกษาวิชาฟิสิกส์ในอนาคต
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของ ระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ พลังงานของดาวฤกษ์เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน
3. สืบค้นข้อมูล สังเกต อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับตำแหน่งของโลกในระบบสุริยะ และในกาแล็กซี ความกว้างใหญ่ของเอกภพ
4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนโลกและในอวกาศ
5. เข้าใจเทคนิควิธีการวัด ความคลาดเคลื่อนในการวัด การรายงานผล การวัด มาตรฐานการเปลี่ยนหน่วย การวิเคราะห์เชิงมิติ และการย่อ-ขยายขนาดของระบบต่าง ๆ
6. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ในแนวตรงและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง
7. เข้าใจและอธิบายการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง การใช้ กราฟบรรยายการเคลื่อนที่ การหาปริมาณการเคลื่อนที่จากกราฟ และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง
8. สำนวตรตรวจสอบและอธิบายการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกอย่างง่าย แบบวงกลม แบบโปรเจกไทล์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
9. เข้าใจและอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุน ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
10. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับ มวล กรอบอ้างอิงเฉื่อย แรงพื้นฐาน
11. สำนวตรตรวจสอบ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง การเคลื่อนที่ของอนุภาค หรือวัตถุในสนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็ก และสนามไฟฟ้า รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
12. วิเคราะห์และอธิบายแรงยึดเหนี่ยวในนิวเคลียส แรงระหว่างอนุภาค และแรงแม่เหล็กไฟฟ้า
13. เข้าใจและอธิบายแรงดึงเชือก แรงยึดหยุ่น แรงเสียดทาน แรงปฏิกิริยาดังฉาก สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
14. สำนวตรตรวจสอบและอธิบายความหมายของงานทางฟิสิกส์ ทฤษฎีงาน-พลังงานจลน์ กำลังงาน แรงอนุรักษ์ กฎการอนุรักษ์พลังงานกล กฎการคงตัวของพลังงาน รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์

15. เข้าใจและอธิบายการคลด การชน โมเมนตัม กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
16. เข้าใจและอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง โมเมนตัมเชิงมุม กฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม โมเมนต์ความเฉื่อย พลังงานจลน์ของระบบหลายอนุภาค รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
17. เข้าใจและอธิบายเงื่อนไขของการสมดุล จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วงทอร์ก และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง
18. เข้าใจและอธิบายสมบัติเชิงกลของ ของแข็ง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
19. เข้าใจและอธิบายสมบัติของของไหล เกี่ยวกับ ความดัน แรงลอยตัว ความตึงผิว ความหนืด สมการของความต่อเนื่อง อัตราการไหล สมการของแบร์นูลลี รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
20. เข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิจุความร้อน ความร้อนแฝง งานและความร้อน กฎของเทอร์โมไดนามิก รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
21. เข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ความดันและพลังงานเฉลี่ยของโมเลกุล เลขอาโวกาโดร สมการของสภาวะ แก๊สอุดมคติ สามารถนำไปใช้อธิบายสมบัติของแก๊ส
22. ดำรวจตรวจสอบและอธิบายสมบัติของคลื่นกล และความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่น อัตราเร็ว รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
23. เข้าใจและอธิบายฟังก์ชันคลื่น การเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นตามยาว คลื่นตามขวาง การโพลาริซิงชัน รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
24. ดำรวจตรวจสอบและอธิบายการเกิดคลื่นเสียง ความเข้มของเสียง ระดับเสียง การได้ยินเสียง คุณภาพเสียง มลภาวะของเสียงที่มีผลต่อสุขภาพ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
25. เข้าใจและอธิบายการแทรกสอด การเลี้ยวเบน การเกิดบีตส์ คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
26. เข้าใจและอธิบายการสะท้อนของแสงบนกระจกเงาระนาบ กระจกเงาโค้ง การหักเห ความลึกจริง ลึกปรากฏ การสะท้อนกลับหมด การหักเหผ่านเลนส์บาง สมการของช่างทำเลนส์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
27. เข้าใจและอธิบายการเลี้ยวเบน การแทรกสอดของแสงและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
28. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับประจุไฟฟ้า หลักการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า สนามไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ พลังงานศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ ความจุไฟฟ้า ค่าคงตัวไดอิเล็กตริก พลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
29. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในตัวกลางต่าง ๆ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้านและความปลอดภัย ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ งานและกำลังในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของจูล รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์



30. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับความเข้มสนามแม่เหล็ก แรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงที่กระทำต่อลวดตัวนำกระแสไฟฟ้าในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ ทอร์กที่กระทำต่อขดลวดที่มี กระแสไหล โมเมนต์คู่ควมแม่เหล็ก แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของเลนซ์ แกลแวนอมิเตอร์ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
31. สืบค้นข้อมูลและอธิบายสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
32. เข้าใจและอธิบายกฎของเกาส์แบบง่าย ๆ พลักซ์แม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้าในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้นรวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
33. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับการค้นพบอิเล็กตรอน แบบจำลองอะตอมของโบร์ ปრაกฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปრაกฏการณ์คอมป์ตัน รังสีเอกซ์ พลังงานและโมเมนตัมของโฟตอน ความยาวคลื่นของ เดอ บรอยล์ หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก
34. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับ ส่วนประกอบของนิวเคลียส มวลพ่อง พลังงานยึดเหนี่ยวภายในนิวเคลียส ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน
35. สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดกัมมันตภาพรังสี การนำมาใช้ประโยชน์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต
36. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับ การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี แบบแอลฟา บีตา และ แกมมา เวลาครึ่ง ชีวิต การลดจำนวนแบบเอกซ์โพเนนเชียล
37. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์(ฟิวชั่นและฟิชชั่น) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน การนำไปใช้ ประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชื่อและหน่วยกิต  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์)

รายวิชาพื้นฐาน

1. รายวิชา ว40101	ฟิสิกส์ 1	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
2. รายวิชา ว40102	ฟิสิกส์ 2	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
3. รายวิชา ว40103	ฟิสิกส์ 3	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
4. รายวิชา ว40104	ฟิสิกส์ 4	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
5. รายวิชา ว40105	ฟิสิกส์ 5	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
6. รายวิชา ว40106	ฟิสิกส์ 6	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
7. รายวิชา ว40161	อวกาศและดาราศาสตร์	2 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

## รายวิชา ว40101 ฟิสิกส์ 1

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายของวิชาฟิสิกส์ได้
2. บอกถึงวิธีการค้นคว้าในวิชาฟิสิกส์ และขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ได้
3. บอกถึงการวัดปริมาณกายภาพ และหน่วยการวัดพร้อมบันทึกตัวเลขจากการวัดได้
4. สรุปได้ว่า ผลการวัดจะถูกต้องเพียงใดขึ้นอยู่กับความละเอียดของเครื่องมือ วิธีการวัด สิ่งแวดล้อมและตัวผู้วัด
5. บันทึกผลการวัดและผลการคำนวณได้อย่างเหมาะสม โดยใช้เลขนัยสำคัญ
6. สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณโดยใช้กราฟได้
7. บอกตำแหน่งของวัตถุในระนาบโดยใช้แกนอ้างอิงระบบพิกัดฉาก
8. สามารถอธิบายความหมายและหาค่าอัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่ง และความเร่งเฉลี่ยได้
9. สามารถหาความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ได้
10. เขียนสัญลักษณ์และรูปแทนปริมาณเวกเตอร์ได้
11. หาเวกเตอร์ลัพธ์จากการบวกและลบเวกเตอร์โดยการเขียนรูปและการคำนวณ
12. สามารถอธิบายและหาความเร็วสัมพัทธ์ของวัตถุหนึ่งเทียบกับอีกวัตถุหนึ่งได้
13. บอกได้ว่า สภาพการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่เป็นไปตามกฎของนิวตัน
14. ทำการทดลองและสรุปกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1, 2 และ 3 ของนิวตันได้ และสามารถนำไปใช้อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
15. อธิบายความหมายของแรงเสียดทาน สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน แรงเสียดทานสถิต แรงเสียดทานจลน์ และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
16. บอกความหมายของงานทางฟิสิกส์และคำนวณหางานของแรงต่าง ๆ ได้
17. บอกความหมายของกำลังและคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
18. บอกความสัมพันธ์ของงานและพลังงาน
19. บอกความหมายและคำนวณหาพลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง และพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงได้
20. อธิบายความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องกลและคำนวณหาปริมาณดังกล่าวจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
21. อธิบายกฎการคงตัวของพลังงานและยกตัวอย่างประกอบ พร้อมทั้งใช้กฎการคงตัวของพลังงานในการคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ได้

## คำอธิบายรายวิชา ว40101 ฟิสิกส์ 1

ศึกษาและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับธรรมชาติของฟิสิกส์ และวิทยาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับวิชาฟิสิกส์ ในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต

ศึกษาการวัด ความคลาดเคลื่อนของการวัด การรายงานผลการวัด เลขนัยสำคัญ การเขียนปริมาณทางฟิสิกส์ หน่วยมาตรฐาน และการเปลี่ยนหน่วย การวิเคราะห์เชิงมิติ

ศึกษาการบรรยายการเคลื่อนที่ด้วยปริมาณเวกเตอร์และสเกลาร์เกี่ยวกับตำแหน่ง การกระจัด ระยะทาง ความเร็ว อัตราเร็ว ความเร่ง อัตราเร่ง การใช้กราฟบรรยายการเคลื่อนที่ และการหาปริมาณการเคลื่อนที่จากกราฟ ความเร็วสัมพัทธ์ กรอบอ้างอิงเฉื่อย กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน มวล แรงชนิดต่าง ๆ และสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน แรงอนุรักษ์ พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ กฎการคงตัวของพลังงาน กำลังงาน เครื่องกลและประสิทธิภาพของเครื่องกล

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

## รายวิชา ว40102 ฟิสิกส์ 2

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายโมเมนตัม การคล แรงคล และความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับโมเมนตัมที่เปลี่ยน
2. ทดลองและอธิบายการชนในหนึ่งมิติ การระเบิด กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
3. อธิบายการชนใน 2 มิติ
4. คำนวณเกี่ยวกับโมเมนตัม การชน และการระเบิด เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องมาให้ได้
5. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงสู่ศูนย์กลาง ความเร่งของการเคลื่อนที่
6. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้กับการเคลื่อนที่แบบวงกลม
7. อธิบายการโค้งงอของรถบนทางราบ บนถนนเอียง ที่มีแรงเสียดทานสถิตมาเกี่ยวข้อง
8. อธิบายแรงดึงดูดระหว่างมวลซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์
9. ทดลองและอธิบาย ตำแหน่ง ความเร็ว ความเร่ง และกราฟซึ่งบรรยายการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่าย
10. อธิบายแรงนำกลับสู่สมดุล ของการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่าย
11. อธิบายคาบการสั่นของวัตถุติดสปริง และคาบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา ซึ่งเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกอย่างง่าย
12. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
13. อธิบายมุมการยิงโพรเจกไทล์ที่ทำให้วัตถุมีพิสัยเท่ากัน และโพรเจกไทล์บนพื้นเอียง
14. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบซิมเปิลฮาร์มอนิก เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องมาให้ได้
15. ทดลองและอธิบายเงื่อนไขสมดุลของแรง 3 แรง
16. อธิบายเงื่อนไขของสมดุลต่อการเคลื่อนที่ตำแหน่ง สมดุลต่อการหมุน และสมดุลสมบูรณ์
17. คำนวณเกี่ยวกับสมดุลของวัตถุ เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องมาให้ได้
18. ทดลองและอธิบายโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบหมุน
19. สืบค้นและอธิบายโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุที่แกนหมุนเปลี่ยนไป
20. อธิบายการบรรยายการเคลื่อนที่แบบหมุนด้วย การกระจัดเชิงมุม ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม
21. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุมที่เปลี่ยนไป ความเร่งเชิงมุม
22. สาธิตและอธิบายการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม
23. อธิบายการหมุนกลิ้งของวัตถุจากปลายบนของพื้นเอียง
24. อธิบายงานของทอร์ก พลังงานจลน์ของการหมุน และกฎการอนุรักษ์พลังงาน
25. คำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องมาให้ได้

## คำอธิบายรายวิชา ว40102 ฟิสิกส์ 2

ศึกษาเกี่ยวกับโมเมนต์ การคล แรงคล แรงกับการเปลี่ยนโมเมนต์ กฎการอนุรักษ์  
โมเมนต์ การชนใน 1 มิติ การชนใน 2 มิติ การระเบิด

ศึกษาเงื่อนไขการสมดุลของแรงสามแรง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง สมดุลต่อการหมุน และ  
สมดุลสมบูรณ์

ศึกษาเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงสู่ศูนย์กลาง ความเร่งของการเคลื่อนที่แบบวงกลม  
ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สมการและกราฟการเคลื่อนที่ แรงนำกลับสู่  
สมดุล คาบการแกว่งของมวลติดสปริง คาบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา กฎการอนุรักษ์พลังงานกับการ  
เคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก

ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ พิสัยบนแนวระดับของวัตถุที่มีมุมยิงต่างกัน  
โพรเจกไทล์บนพื้นเอียง

ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุที่แกนหมุนต่าง ๆ การกระจัด  
เชิงมุม ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม ทอร์ก การเปลี่ยนโมเมนต์เชิงมุม พลังงานจลน์ของการหมุน  
และวัตถุที่หมุนกลิ้งจากปลายบนของพื้นเอียง

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์  
สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา

มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหา  
เกี่ยวกับโมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การเคลื่อนที่แบบโพรเจก  
ไทล์ การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง

## รายวิชา ว40103 ฟิสิกส์ 3

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ความหมายของคลื่นกล คลื่นตามยาวและคลื่นตามขวางได้
2. อธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นในเส้นเชือก และคลื่นผิวน้ำ คำนวณหาอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น เมื่อกำหนดปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้
3. อธิบาย หลักการซ้อนทับของคลื่นและคุณสมบัติของคลื่น โดยใช้กฎของสเนลล์และหลักของฮอยเกนส์ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้
4. อธิบายการเกิดคลื่นเสียง และการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นเสียง หาความสัมพันธ์ระหว่างอนุกรมของอากาศกับอัตราเร็วของคลื่นเสียงในอากาศ
5. ทำการทดลอง เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ สมบัติของคลื่นเสียง และหาความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่นเสียง
6. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์บีตส์ คลื่นนิ่งของเสียง พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ เมื่อกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง
7. อธิบายและทำการทดลองการสั้นฟ้องของเสียง และคำนวณหาความสัมพันธ์ของความถี่ของคลื่นเสียงและความยาวของหลอดปลายเปิดและหลอดปลายปิด
8. อธิบายความหมายและ บอกเงื่อนไขในการเกิดปรากฏการณ์คอปเพลอร์ และคลื่นกระแทกของเสียง ยกตัวอย่างอันตรายที่เกิดจากคลื่นกระแทกของเสียง พร้อมคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ของความเข้มเสียง และระดับความเข้มเสียง พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
10. บอกองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการได้ยิน หูกับการได้ยิน มลภาวะของเสียง รวมทั้งคุณสมบัติของเสียงและการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ
11. อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของแสง คลื่นแสง และทำการทดลอง เพื่อศึกษาสมบัติการสอดแทรกและเลี้ยวเบนของแสง หาความยาวคลื่นแสงโดยใช้ เกรตติง และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
12. อธิบายปรากฏการณ์โฟลทาโรเซชัน การกระเจิงของแสงและการเกิดรุ้ง
13. อธิบายการเห็นสีของวัตถุ การผสมสารสี การผสมแสงสี สมบัติของแผ่นกรองแสงสี

14. บอกความหมายและหาความสัมพันธ์ของการให้พลังงานแสงกับความสว่างบนพื้นที่รับแสง  
คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
15. อธิบาย กฎการสะท้อนของแสง กฎการหักเหของแสง การสะท้อนกลับหมดของแสงใน  
ตัวกลางคู่หนึ่ง พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
16. อธิบายสมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง เมื่อสะท้อนบนกระจกเงาราบ กระจกเงาโค้ง คำนวณหา  
ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
17. คำนวณหาความสัมพันธ์ของการหักเหของแสงเมื่อผ่านเลนส์ชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดสถานการณ์  
ต่าง ๆ ให้
18. ทำกิจกรรมเกี่ยวกับทัศนอุปกรณ์และนำความรู้เรื่องเลนส์ไปอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์  
ต่าง ๆ

### คำอธิบายรายวิชา ว40103 ฟิสิกส์ 3

ศึกษาสมบัติพื้นฐานของคลื่น และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับคลื่น ฟังชันคลื่น สมการการเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นตามยาว คลื่นตามขวาง การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน และการเกิดคลื่นนิ่งในเส้นเชือก

ศึกษาการเกิดคลื่นเสียง ธรรมชาติของเสียง สมบัติคลื่นเสียง ปรากฏการณ์บีตส์ คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และคลื่นกระแทก ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง หูกับการได้ยิน มลภาวะของเสียง รวมทั้งคุณสมบัติของเสียงและการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ

ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของแสง คลื่นแสง การสอดแทรกและเลี้ยวเบนของแสง หาความยาวคลื่นแสงโดยใช้เกรตติง ปรากฏการณ์โพลาไรเซชัน การกระเจิงของแสงและการเกิดรุ้ง การเห็นสีของวัตถุ การผสมสารสี การผสมแสงสี สมบัติของแผ่นกรองแสงสี กฎการสะท้อนของแสง กฎการหักเหของแสง การสะท้อนกลับหมดของแสง สมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง เมื่อสะท้อนบนกระจกเงาราบ กระจกเงาโค้ง การหักเหของแสง เมื่อผ่านเลนส์ชนิดต่างๆ เลนส์บาง สมการของช่างทำเลนส์ ทัศนอุปกรณ์และนำความรู้เรื่องเลนส์ไปอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์ต่าง ๆ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับคลื่น คลื่นเสียง แสงเชิงเรขาคณิตและแสงเชิงกายภาพ



## รายวิชา ว40104 ฟิสิกส์ 4

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถอธิบายและอภิปรายหลักพื้นฐานของไฟฟ้าสถิตได้
2. สามารถอภิปรายเกี่ยวกับแรงระหว่างประจุ กฎของคูลอมบ์ กฎของเกาส์อย่างง่าย และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
3. สามารถทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับสนามไฟฟ้า เส้นแรงไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
4. สามารถอธิบายค่าความจุของตัวเก็บประจุ ความจุไฟฟ้า การต่อตัวเก็บประจุแบบต่าง ๆ การหาพลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุได้ สามารถนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้บางประเภท และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนด สถานการณ์มาให้ได้
5. สามารถอธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและการนำไฟฟ้าของตัวกลางต่าง ๆ ได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า จำนวนประจุไฟฟ้า ความเร็วลอยเลื่อน และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
7. ทดลองและอธิบายกฎของโอห์มและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
8. บอกความหมายของสภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้าและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
9. อธิบายความหมายแรงเคลื่อนไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน การต่อเซลล์ไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน และการคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
10. อธิบายการวัดแปลงแกลแวนอมิเตอร์เป็นแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์และโอห์มมิเตอร์และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
11. บอกความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและเวลาได้
12. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน หลักการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องไฟฟ้าในบ้าน วิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

13. อธิบายความหมายของเส้นแรงแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก ความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็กและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
14. สาธิตและอธิบายแรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุ ซึ่งเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กและ คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
15. ทดลองและอธิบายแรงกระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็กและ คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
16. อธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ แรงระหว่างลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านสองเส้นที่ขนานกันและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
17. สามารถอธิบายหลักการการทำงานของแกลแวนอมิเตอร์ และมอเตอร์กระแสตรง
18. สามารถใช้กฎของฟาราเดย์อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดที่หมุนตัดฟลักซ์แม่เหล็ก
19. สามารถสาธิตและอธิบายการผลิตพลังงานไฟฟ้า และการส่งกำลังไฟฟ้า หม้อแปลง และการอนุรักษ์ธรรมชาติกับการผลิตกระแสไฟฟ้าและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
20. อธิบายลักษณะของไฟฟ้ากระแสสลับและวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
21. อธิบายค่าเฉลี่ยกำลังสองกับค่าสูงสุดของความต่างศักย์หรือกระแสไฟฟ้าและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
22. อธิบายเกี่ยวกับการวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเฟเซอร์และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
23. อธิบายความต้านทานเชิงซ้อน กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย ในวงจร RLC แบบอนุกรมและแบบขนานและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
24. สามารถสาธิตและอธิบายการส่งและรับคลื่นวิทยุ
25. อธิบายทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์และการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
26. อธิบายและบอกความหมายของสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

## คำอธิบายรายวิชา ว40104 ฟิสิกส์ 4

ศึกษาหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้าและไฟฟ้าสถิตในเรื่อง กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง พลังงานไฟฟ้าและการหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า ฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ เกี่ยวกับไฟฟ้า

ศึกษาเกี่ยวกับกฎของเกาส์แบบง่าย กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า งานและกำลังใน วงจรกระแสตรง อัตราการสูญเสียพลังงานในตัวต้านทาน ความจุไฟฟ้า ค่าคงตัวไดอิเล็กตริก

ศึกษาเกี่ยวกับฟลักซ์แม่เหล็ก แม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก แรงที่กระทำต่อลวด ตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าไหล โมเมนต์ขั้วคู่แม่เหล็ก โมเมนต์คู่ควบ มอเตอร์ กฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ศึกษาเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้น กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ ค่าความต้านทาน เชนจ์ชั่น การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ

ศึกษาแนวคิดทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์และการทดลองของเฮิร์ตซ์ สเตปครัมของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสงเชิงฟิสิกส์ รวมทั้งฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับ ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส แม่เหล็ก-ไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

## รายวิชา ว40105 ฟิสิกส์ 5

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของสภาพยืดหยุ่น สภาพพลาสติก ชิดจำกัดการแปรผันตรง ชิดจำกัดสภาพยืดหยุ่น ความเค้นตามยาว ความเค้นเฉือน ความเครียดตามยาว ความเครียดเฉือน โมดูลัสของความยืดหยุ่น โมดูลัสของยังก์
2. ทำการทดลองเพื่อหาค่าโมดูลัสของยังก์ของวัสดุต่าง ๆ ได้
3. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติเชิงกลของสาร (สมบัติความยืดหยุ่น) เมื่อกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ มาให้ได้
4. อธิบายความดันของเหลว ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
5. รู้จักเครื่องมือวัดความดันรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงสามารถใช้งานเครื่องมือวัดนั้นได้
6. เข้าใจความหมายของความดันบรรยากาศ ความดันเกจ และความดันสัมบูรณ์
7. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติเชิงกลของสาร (ความดันของเหลว) ได้
8. อธิบายความหมายของแรงดันที่กระทำกับประตูกั้นน้ำหรือเขื่อนได้ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
9. เข้าใจหลักการทำงาน และคำนวณค่าต่าง ๆ ของเครื่องอัดไฮดรอลิก ว่าอาศัยกฎของพาสคัลในการอธิบาย
10. อธิบายความหมายและหลักการของแรงลอยตัว การจมลอยของวัตถุต่าง ๆ และหลักการของอาร์คิมิดีสได้ โดยคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
11. อธิบายความหมายของแรงตึงผิวของของเหลวได้
12. ทำการทดลองเพื่อหาค่าความตึงผิว และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
13. อธิบายความแตกต่างและยกตัวอย่างแรงยึดติดและแรงเชื่อมแน่นได้
14. บอกลักษณะของของไหลอุดมคติ สายกระแส และหลอดการไหลได้
15. เข้าใจสมการความต่อเนื่องของการไหล และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
16. อธิบายความหมายของสมการของแบร์นูลลีได้ และสามารถอธิบายเรื่องต่าง ๆ ที่ใช้หลักของแบร์นูลลีในการอธิบายได้
17. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติเชิงกลของสาร (แรงดันน้ำ กฎของพาสคัล แรงลอยตัว แรงตึงผิว การไหลของของไหล) เมื่อกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ มาให้ได้
18. อธิบายสมบัติของแก๊สอุดมคติได้

19. เข้าใจและคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดัน และปริมาตรของแก๊ส จากกฎของบอยล์ กฎของชาร์ลส์ กฎของเกย์-ลูสแซก ได้
20. เปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมในการคำนวณ โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้
21. ใช้แบบจำลองของแก๊สอธิบายเกี่ยวกับความดันที่อาศัยหลักการทางจลนศาสตร์ของแก๊สได้
22. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจลน์เฉลี่ยกับอุณหภูมิสัมบูรณ์ของแก๊สได้
23. อธิบายความหมายและ หาค่าอัตราเร็วรากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยได้
24. อธิบายความหมายของพลังงานภายในในระบบ ความร้อนแฝง ความจุความร้อนได้
25. อธิบายกฎข้อที่ศูนย์และหนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ได้
26. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และการถ่ายโอนพลังงานกับระบบของแก๊ส เมื่อกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ มาให้ได้

### คำอธิบายรายวิชา ว40105 ฟิสิกส์ 5

ศึกษาเกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของของแข็ง กฎของฮุก โมดูลัสของยังก์

ศึกษาเกี่ยวกับศึกษากลศาสตร์ของไหล เกี่ยวกับความดัน แรงลอยตัว แรงตึงผิว ความหนืด กฎของแบร์นูลลี สมการความต่อเนื่อง อัตราการไหล

ศึกษาเกี่ยวกับกลศาสตร์ความร้อน และฟิสิกส์ของกลุ่มโมเลกุลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความจุความร้อน ความร้อนแฝง งานและความร้อน การถ่ายโอนความร้อน งานที่ทำโดยการขยายตัวของก๊าซที่อุณหภูมิคงที่ กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ แบบจำลองของแก๊สในอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ความดันและพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุล เลขอโวกาโดร และสมการของสถานะของแก๊สอุดมคติ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของของแข็ง กลศาสตร์ของของไหล กลศาสตร์ความร้อนและฟิสิกส์ของกลุ่มโมเลกุลเกี่ยวกับอุณหภูมิ

## รายวิชา ว40106 ฟิสิกส์ 6

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายขั้นตอนการค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสันและการทดลองหยดน้ำมันของมิลลิแกน รวมทั้งคำนวณหาค่าประจุของอิเล็กตรอนได้
2. อธิบายลักษณะแบบจำลองอะตอมของทอมสันและแบบจำลองอะตอมของรัทเธอร์ฟอร์ดได้
3. อธิบายสมมติฐานของพลังค์กับการแผ่รังสีของวัตถุดำ บอกความแตกต่างของค่าพลังงานของอะตอมตามทฤษฎีของพลังค์และฟิสิกส์แผนเดิมได้
4. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกและผลการทดลองที่ได้ รวมทั้งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก
5. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
6. อธิบายหลักการของเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ ขั้นตอนการเกิดรังสีเบรมสตราลุงและการเกิดสเปกตรัมรังสีเอกซ์ลักษณะเฉพาะได้
7. อธิบายการค้นพบการกระเจิงของรังสีเอกซ์ของคอมพ์ตันและคำนวณหาค่าความยาวคลื่นคอมพ์ตันเมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ได้
8. บอกความแตกต่างของสเปกตรัมที่เกิดจากของแข็งร้อนและสเปกตรัมที่เกิดจากแก๊สร้อน การเกิดสเปกตรัมเส้นสว่างและสเปกตรัมเส้นมืด
9. อธิบายสมมติฐานของบอร์ที่ใช้อธิบายโครงสร้างอะตอมของไฮโดรเจนได้
10. คำนวณปริมาณต่าง ๆ เกี่ยวกับระดับพลังงานอะตอม รัศมีวงโคจรของอิเล็กตรอน และความยาวคลื่นของสเปกตรัมของอะตอมของไฮโดรเจนได้
11. ใช้สมมติฐานของ เดอ บรอยล์ อธิบายความยาวคลื่นของอนุภาคที่กำลังเคลื่อนที่ได้
12. อธิบายเกี่ยวกับหลักความไม่แน่นอนและคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
13. อธิบายเกี่ยวกับสมบัติบางประการของนิวเคลียสและคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
14. บอกหลักการวิเคราะห์ไอโซโทปของเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ได้
15. อธิบายเกี่ยวกับเสถียรภาพของนิวเคลียสและคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
16. คำนวณหาค่าครึ่งชีวิต อายุเฉลี่ยและกัมมันตภาพ เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้ได้
17. อธิบายการสลายตัวแบบแอลฟา บีตา และแกมมาได้
18. เขียนสมการของปฏิกิริยานิวเคลียร์โดยใช้หลักการอนุรักษ์นิวคลีออน มวล – พลังงานได้
19. อธิบายความเหมือนหรือแตกต่างของปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน กับ ฟิวชัน ได้
20. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปฏิกิริยานิวเคลียร์ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ได้
21. อธิบายความหมายและลักษณะเฉพาะของอนุภาคมูลฐานรวมทั้งจำแนกประเภทของอนุภาคมูลฐานได้

## คำอธิบายรายวิชา ว40106 ฟิสิกส์ 6

ศึกษาเกี่ยวกับประวัติการค้นพบอิเล็กทรอนิกส์ แบบจำลองอะตอม ควอนตัมฟิสิกส์ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก สเปกตรัมของรังสีเอกซ์ ปรากฏการณ์คอมป์ตัน อะตอมและสเปกตรัม แบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนของบอร์ สมมติฐานเดอ บรอยล์ และหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานของฟิสิกส์นิวเคลียร์ องค์ประกอบและสัญลักษณ์ ประจุและมวล ขนาดและโครงสร้างไอโซโทป แรงนิวเคลียร์ แรงยึดเหนี่ยว ธาตุกัมมันตรังสี กัมมันตภาพ รังสี การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี การลดลงแบบเอกโพเนนเชียล เวลาครึ่งชีวิต อายุเฉลี่ย กัมมันตภาพ อนุกรมการสลายตัวแบบแอลฟา บีตา แกมมา สมการของปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยาฟิวชัน พลังงานนิวเคลียร์ ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสี และอนุภาคมูลฐาน

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เลเซอร์ฟิสิกส์ อัลตราซาวด์ เส้นใยแก้วนำแสง การสันฟุ้งแม่เหล็กนิวเคลียร์ และอนุภาคมูลฐาน

## รายวิชา ว40161 อวกาศและดาราศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายหลักการและการค้นพบทางดาราศาสตร์ตั้งแต่สมัยเริ่มแรกจนถึงสมัยปัจจุบัน
2. สืบค้นข้อมูลอธิบายประโยชน์ ส่วนประกอบ แบบแผนทางเดินแสงในกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้แสงชนิดต่าง ๆ การติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ และหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์วิทยุ
3. อธิบายการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ที่มนุษย์ใช้กำหนดนับเวลาที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน
4. อธิบายวิธีการกำหนดเวลาสุริยคติปรากฏ และ เวลาสุริยคติเฉลี่ยที่เมริเดียนต่าง ๆ
5. อธิบายเวลาโซนมาตรฐานหรือเวลาเขต
6. อธิบายการเปลี่ยนเวลาเฉลี่ยท้องถิ่นเป็นเวลามาตรฐาน การเปลี่ยนเวลามาตรฐานเป็นเวลาสากล
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการกำหนดปฏิทินจันทรคติ ปฏิทินสุริยคติ และปฏิทินปัจจุบัน
8. สืบค้นข้อมูลและอธิบายระบบสุริยะ ทฤษฎีกำเนิดระบบสุริยะ ดวงอาทิตย์
9. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ ดาวบริวารของดาวเคราะห์ บรรยากาศของดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อยและดาวหาง
10. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้าง การก่อกำเนิด และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ พลังงานของดาวฤกษ์
11. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความหมายและประเภทของดาราจักร
12. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความหมายของเอกภพ ทฤษฎีการก่อกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงของเอกภพ
13. สืบค้นข้อมูลและอธิบายประวัติความเป็นมาในการสำรวจอวกาศ จรวดและยานอวกาศ การเดินทางสู่อวกาศและการสำรวจอวกาศในอนาคต
14. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความเป็นไปได้ที่จะพบสิ่งมีชีวิตบนดาวเคราะห์ในระบบสุริยะอื่น



## อธิบายรายวิชา ว40161 อวกาศและดาราศาสตร์

ศึกษาและสืบค้นเกี่ยวกับประวัติการศึกษาวิชาดาราศาสตร์สมัยเริ่มแรก ดาราศาสตร์สมัยกลาง และดาราศาสตร์สมัยปัจจุบัน

ศึกษาเครื่องมือทางดาราศาสตร์เกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์วิทยุ สเปกโตรกราฟ โฟโตมิเตอร์ กล้องซีซีดี

ศึกษาระบบการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมท้องฟ้า ที่เกี่ยวข้องกับการบอกตำแหน่งบนโลก สมบัติของทรงกลมท้องฟ้า และแผนที่ดาว

ศึกษาเกี่ยวกับเวลาดาราคติ เวลาสุริยคติปรากฏ เวลาสุริยคติเฉลี่ย เวลาที่เมอริเดียนต่าง ๆ เวลามาตรฐานหรือเวลาเขต และการเปลี่ยนเวลา ระหว่างเวลาที่อิงกับเวลามาตรฐาน

ศึกษาเกี่ยวกับปฏิทินจันทรคติ ปฏิทินสุริยคติ

ศึกษาเกี่ยวกับดวงอาทิตย์ ระบบสุริยะ ระบบของโลกและดวงจันทร์ โครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ แกแล็กซี่ เอกภพและการสำรวจอวกาศ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์



**มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : เคมี**

1. อธิบายโครงสร้างอะตอม ชนิดและจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ วิเคราะห์และเปรียบเทียบการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่าง ๆ ในอะตอม อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา
2. อธิบายการเกิดพันธะเคมีและรูปร่างของโมเลกุลหรือ โครงผลึกของสารตามความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารในเรื่องจุดเดือดและสถานะ กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น
3. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติ สารประกอบและเลขอะตอมของธาตุ อธิบายการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ ทำนายแนวโน้มสมบัติและปฏิกิริยาของธาตุเรฟรีเซนทีฟ ธาตุทรานซิชัน และธาตุกัมมันตรังสี
4. อธิบายเกี่ยวกับหน่วยที่ใช้แสดงปริมาณของสาร บอกความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน โมลกับจำนวนอนุภาค มวลของสารและปริมาตรของของก๊าซ คำนวณและเตรียมสารละลายตามที่ต้องการรวมทั้งนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายไปใช้ประโยชน์ได้
5. อธิบายและนำกฎสัดส่วนคงที่ กฎของเกย์-ลุสแซก กฎของอาโวกาโดร มาใช้ในการคำนวณหาสูตรเอมพิริคัล สูตรโมเลกุลและร้อยละของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารพร้อมทั้งดุลสมการเคมีและคำนวณหาปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้
6. อธิบายกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล และนำกฎรวมของก๊าซมาใช้ในการคำนวณหาอุณหภูมิ ความดันและปริมาตรของก๊าซ พร้อมทั้งนำหลักการและทฤษฎีจลน์ของก๊าซมาใช้อธิบายสมบัติบางประการของแก๊ส ของเหลว ก๊าซ และบอกการประยุกต์ใช้ได้
7. นำทฤษฎีจลน์และทฤษฎีการชนมาอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การนำความรู้เกี่ยวกับการควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
8. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ สมดุลไดนามิก ค่าคงที่ของสมดุล นำกฎของก๊าซสมบูรณ์มาหาความสัมพันธ์ระหว่าง  $K_p$  และ  $K_c$  วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลและนำความรู้เรื่องการรบกวนสมดุลไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม
9. อธิบายความเป็นกรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรดเบสของอาร์รีเนียส เบรินสเตด-เลารี ลิวอิส เปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวเป็นไอออนของสารละลายกรด-เบส รวมทั้งคำนวณหา

- pH ในสารละลาย อธิบายการเกิดและสมบัติของเกลือที่ได้จากปฏิกิริยากรด-เบส ทำการไทเทรตหาปริมาณกรดเบส เตรียมสารละลายบัฟเฟอร์พร้อมทั้งบอกประโยชน์
10. อธิบายปฏิกิริยารีดอกซ์ การสร้างเซลล์กัลวานิก เซลล์อิเล็กโทรไลต์ การผุกร่อนของโลหะและการป้องกัน นากฎของฟาราเดย์และความรู้เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมีไปใช้ในการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า การแยกสารให้บริสุทธิ์ การสร้างเซลล์เชื้อเพลิง และอุตสาหกรรม
  11. อธิบายการเกิดพันธะซิกมา พันธะไพ เขียนโครงสร้าง ไอโซเมอร์ การเรียกชื่อ บอกลักษณะและจัดจำพวกของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ทดสอบและจัดประเภทสารอินทรีย์โดยใช้หมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งเตรียมปฏิกิริยาของสารอินทรีย์บางชนิดได้
  12. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการและผลิตภัณฑ์จากการแยกแก๊สธรรมชาติ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบรวมถึงอันตรายหรือมลภาวะที่อาจเกิดขึ้นจากสารและผลิตภัณฑ์ทั้งก่อนหรือหลังการนำไปใช้ประโยชน์
  13. อธิบายการเกิดและสมบัติของโพลิเมอร์ การนำโพลิเมอร์ไปใช้ได้เหมาะสม
  14. เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต อธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติ หน้าที่และประโยชน์ของสารชีวโมเลกุล ปฏิกิริยาของโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและลิปิด ตลอดจนปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
  15. สืบค้นข้อมูล ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับ อนินทรีย์เคมี อินทรีย์เคมี ไฟฟ้าเคมี ชีวเคมี และปิโตรเคมีในเรื่องที่เรียนได้
  16. เขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวันรวมทั้งสารที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่จะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
  17. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาค ซากดึกดำบรรพ์ การเปรียบเทียบลำดับชั้นหิน อายุของหิน ปรากฏการณ์ทางธรณีสำหรับศึกษาความเป็นมาของโลก ผลต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อมและการนำมาใช้ประโยชน์
  18. อธิบายเกี่ยวกับดาราศาสตร์เบื้องต้น สมุทรศาสตร์เคมี การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ฝนกรด ปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติ ความสำคัญของการพยากรณ์
  19. คิดประเด็นปัญหา สร้างสมมติฐาน ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล ศึกษาเอกสารและงานวิจัย เลือกว่าสฤเทคนิควิธี ทำการทดลองเบื้องต้น ออกแบบการทดลอง วางแผนการเก็บข้อมูลและเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์ได้
  20. มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการศึกษาต่อและการดำรงชีวิต

**ชื่อและหน่วยกิต**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี)**

**รายวิชาพื้นฐาน**

1. รายวิชา ว40121	อะตอม โมเลกุลและตารางธาตุ	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
2. รายวิชา ว40122	สมบัติของสารและ ปริมาณสารสัมพันธ์	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
3. รายวิชา ว40123	ปฏิกิริยาเคมี กรด-เบส และเคมีไฟฟ้า	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
4. รายวิชา ว40124	เคมีอินทรีย์	3 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
5. รายวิชา ว40125	เคมีชีวภาพ	2 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
6. รายวิชา ว40162	วิทยาศาสตร์โลก	2 คาบ/ สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
7. รายวิชา ว40181	พื้นฐานโครงงาน	2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

## รายวิชา ว40121 อะตอม โมเลกุลและตารางธาตุ

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่

1. อธิบายความหมายของวิชาเคมี และสาขาต่าง ๆ ของวิชาเคมีได้
2. อธิบายความหมายของแบบจำลองอะตอม และสาเหตุที่แบบจำลองอะตอมมีการเปลี่ยนแปลงได้
3. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของ คอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ดได้
4. อธิบายสมบัติของอนุภาคมูลฐานของอะตอม และเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
5. อธิบายความหมายและยกตัวอย่าง ไอโซโทป ไอโซโทน ไอโซบาร์ได้
6. อธิบายระดับพลังงานโดยใช้สมการของพลังค์ (Planck's equation) ได้และนำความรู้ไปใช้อธิบายความแตกต่างของระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่อยู่ติดกันได้
7. ทำการทดลองศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุต่าง ๆ และบอกปรากฏการณ์ที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า อิเล็กตรอนในอะตอมอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ ได้
8. อธิบายความหมายของพลังงานไอออไนเซชันได้
9. จัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุโดยใช้ข้อมูลจากค่า พลังงานไอออไนเซชันได้
10. อธิบายแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้
11. อธิบายความหมายของคำว่า ออร์บิทัล และวาดรูปแสดง ออร์บิทัลต่าง ๆ ได้
12. จัดเรียงอิเล็กตรอนตามระดับพลังงานย่อยได้
13. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ สารประกอบโคเวเลนต์ และ กฏออกเตตได้
14. อธิบายการเกิดพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสาม และพันธะโคออร์ดิเนทโคเวเลนต์ได้
15. อธิบายความหมายของความยาวพันธะได้
16. อธิบายความหมายของพลังงานพันธะได้
17. ใช้พลังงานพันธะในการคำนวณหาพลังงานของปฏิกิริยาได้
18. อธิบายความหมายของค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี และสภาพขั้วของพันธะโคเวเลนต์ได้
19. เขียนสูตรโมเลกุล สูตรอย่างง่าย สูตรโครงสร้างอย่างย่อ สูตรโครงสร้างแบบจุดและแบบเส้นเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ในระบบ IUPAC และสร้างแบบจำลองโมเลกุลจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ได้
20. อธิบายและเขียนภาพแสดงรูปร่างโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์แบบต่าง ๆ เมื่อทราบจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางได้
21. อธิบายผลของอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวที่มีผลต่อรูปร่างและสภาพขั้วของโมเลกุลได้
22. อธิบายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์ได้
23. อธิบายความหมายของพันธะไฮโดรเจนและผลของพันธะไฮโดรเจนที่มีต่อสมบัติของสารประกอบนั้นได้

24. เขียนรูปโมเลกุลของธาตุที่เป็นอโลหะ สร้างแบบจำลองหรือเขียนภาพโครงผลึกράงตาข่าย ของธาตุคาร์บอนซิลิกอนและ อธิบายสมบัติเฉพาะตัวของธาตุทั้งสองนี้ได้
25. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติบางประการของโลหะได้
26. อธิบายการเกิดพันธะไอออนิกได้
27. อธิบายความหมายของโพไลอะตอมไอออนและสารประกอบไอออนิกที่เกิดจากโพไลอะตอมมิกไอออน
28. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิกและสร้างแบบจำลองโครงผลึกของสารประกอบไอออนิก รูปแบบต่าง ๆ ได้
29. อธิบายการเกิดสารประกอบไอออนิกและวิธีการหาพลังงานโครงผลึกได้
30. อธิบายการละลายน้ำของสารประกอบไอออนิก และทำการ ทดลองศึกษาสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับการละลาย และสารละลายของสารประกอบไอออนิกได้
31. เขียนสูตรของสารประกอบไอออนิก เขียนสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสารประกอบไอออนิก เรียกชื่อสารประกอบไอออนิก ตามระบบ IUPAC ได้
32. ทำการทดลองและอธิบายการนำไฟฟ้าของสารละลายของสารประกอบไอออนิกได้
33. อธิบายการจัดตารางธาตุในปัจจุบันได้
34. ทำการทดลองศึกษาสมบัติของธาตุหมู่ IA , IIA และ VIIA และทำนายสมบัติของธาตุเมื่อทราบตำแหน่งของธาตุนั้นในตารางธาตุได้หรือในทางกลับกัน
35. อธิบายสมบัติและทำการทดลองเกี่ยวกับสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของโลหะได้
36. อธิบายสมบัติและทำการทดลองเกี่ยวกับสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ของอโลหะได้
37. อธิบายสมบัติการเกิดปฏิกิริยาของธาตุในหมู่เดียวกัน และ เปรียบเทียบกับหมู่อื่นได้
38. อธิบายเหตุผลที่ไม่จัดธาตุไฮโดรเจนเข้าหมู่ใด ๆ ในตารางธาตุได้
39. อธิบายสมบัติของธาตุแทรนซิชัน ทำการทดลองศึกษาสมบัติของธาตุแทรนซิชันและสารประกอบของธาตุแทรนซิชันบางธาตุได้
40. อธิบายสีของสารประกอบของธาตุแทรนซิชัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเลขออกซิเดชันได้
41. อธิบายความหมายของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุทรานซิชันได้
42. หาเลขออกซิเดชันของธาตุแทรนซิชันในสารประกอบเชิงซ้อน เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบเชิงซ้อน ตามระบบ IUPAC ได้
43. อธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสีได้
44. อธิบายความหมายของครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี หาปริมาณของธาตุกัมมันตรังสี ณ เวลาหนึ่ง ๆ และเขียนสมการแสดงการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีได้
45. อธิบายความหมายและประโยชน์ของปฏิกิริยาฟิชชันได้
46. อธิบายความหมายและประโยชน์ของปฏิกิริยาฟิวชันได้
47. อธิบายอันตราย การป้องกันและการใช้ประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีในด้านต่าง ๆ ได้

## คำอธิบายรายวิชา ว40121 อะตอม โมเลกุลและตารางธาตุ

ศึกษาแนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองและการค้นหาค่าอนุภาคมูลฐานของอะตอม ศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุจากการทดลองและแปลความหมายของเส้นสเปกตรัม พลังงานไอออไนเซชัน การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่าง ๆ และในระดับพลังงานย่อย

ศึกษาพันธะที่ยึดอนุภาคของสารได้แก่ พันธะโคเวเลนต์ พันธะไอออนิก และพันธะโลหะ รวมทั้งแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล รูปร่างโมเลกุล การเรียกชื่อและเขียนสูตร สารประกอบ สมบัติของสารประกอบโคเวเลนต์ สารประกอบไอออนิกและโลหะ

ศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของธาตุอัลคาไล อัลคาไลน์เอิร์ท และเฮโลเจน แนวโน้มเกี่ยวกับขนาดอะตอม จุดเดือด จุดหลอมเหลว พลังงานไอออไนเซชัน ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี พลังงานสัมพรรคภาพ และความเป็นโลหะ อโลหะของธาตุ ตามหมู่และตามคาบ ศึกษาสมบัติของธาตุแทรนซิชัน การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน ธาตุมีนตรังสี ปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยาฟิวชัน การเขียนสมการนิวเคลียร์ ประโยชน์และอันตรายของธาตุกัมมันตรังสี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา และนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุ และธาตุกัมมันตรังสี ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป



## รายวิชา ว40122 สมบัติของสารและปริมาณสารสัมพันธ์

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของสาร และสมบัติทางกายภาพของสารได้
2. อธิบายและคำนวณหามวลของธาตุ 1 อะตอม และ มวลอะตอมของธาตุได้
3. อธิบายและคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ เมื่อทราบมวลอะตอม และสัดส่วนของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได้
4. อธิบายความหมายของมวลของสาร 1 โมเลกุล และ มวลโมเลกุลได้
5. สามารถคำนวณหามวลโมเลกุลของสาร และมวลของสาร 1 โมเลกุลได้
6. อธิบายความหมายของโมล และคำนวณความสัมพันธ์ของโมล กับอนุภาค มวล ไอออน และ ปริมาตรก๊าซที่ STP ได้
7. สามารถบอกความสัมพันธ์ของจำนวนโมลกับจำนวนอนุภาค และปริมาตรของก๊าซที่สภาวะเดียวกันได้
8. อธิบายความหมายของสารละลาย บอกตัวทำละลาย ตัวถูกละลาย และวิธีการบอกปริมาณตัวถูกละลาย ในสารละลายในได้
9. อธิบาย และคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่างๆ ที่กำหนดให้ได้
10. สามารถเตรียมสารละลายมาตรฐานให้มีความเข้มข้นและ ปริมาตรตามที่ต้องการได้
11. อธิบายความหมายของสมบัติคอลลอยด์ของสารละลายได้
12. อธิบายเหตุผลที่ว่า สารละลาย และสารบริสุทธิ์จึงมีจุดเดือด และจุดเยือกแข็งต่างกัน
13. อธิบายการเพิ่มขึ้นของจุดเดือด และการลดลงของจุดเยือกแข็ง ของสารละลายได้
14. อธิบายความหมายของค่า  $K_b$   $K_f$  และคำนวณเกี่ยวกับจุดเดือดที่ เพิ่มขึ้น และจุดเยือกแข็งที่ลดลงได้
15. อธิบายความหมายของความดันออสโมติกได้
16. อธิบายความหมายของระบบ สิ่งแวดล้อมและภาวะของระบบได้
17. อธิบายความหมายของระบบปิดและระบบเปิดพร้อมยกตัวอย่างประกอบได้
18. อธิบายเกี่ยวกับกฎทรงมวลและใช้คำนวณหามวลของสารในระบบได้
19. อธิบายเกี่ยวกับกฎสัดส่วนคงที่และใช้คำนวณหาอัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่รวมตัวกันเป็นสารประกอบได้
20. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎของเกย์-ลูสแซก และ กฎของอาโวกาโดรได้
21. อธิบายความหมายของสูตรเคมีและสูตรโมเลกุลได้
22. สามารถคำนวณหาสูตร โมเลกุลเมื่อทราบสูตรเคมีและมวล โมเลกุลของสารได้
23. สามารถคำนวณหาสูตร โมเลกุลของก๊าซเมื่อทราบปริมาตรของก๊าซที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมีได้
24. สามารถคำนวณหามวลโมเลกุล มวลเป็นร้อยละของธาตุองค์ประกอบจากสูตร โมเลกุลที่กำหนดให้ได้
25. อธิบายและแปลความหมาย สมการเคมีเมื่อทราบสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ได้

26. อธิบายความหมายของสมการไอออนิกและ เขียนสมการไอออนิกได้
27. คำนวณหาจำนวน โมล มวลหรือปริมาตรของสารใด สารหนึ่งเมื่อทราบปริมาณของสารอื่นในปฏิกิริยาเคมีได้
28. สามารถบอกความหมายของ ผลได้ตามทฤษฎี ผลได้จริง และสามารถคำนวณหาร้อยละของผลได้จาก การทดลองได้
29. อธิบายผลของการเปลี่ยนพลังงานต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความร้อนแฝง ของการหลอมเหลวและความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอได้
30. อธิบายการเปลี่ยนสถานะโดยการหลอมเหลวและการระเหิด ของของแข็งได้
31. อธิบายเหตุผลที่ธาตุบางชนิดปรากฏเป็นรูปต่าง ๆ กันได้
32. อธิบายสมบัติเกี่ยวกับการระเหย ความดันไอ จุดเดือด ความตึงผิว ความร้อนของการกลายเป็นไอของของเหลวได้
33. สามารถใช้ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ อธิบายสมบัติบางประการของก๊าซได้
34. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดัน ปริมาตรของก๊าซ และจำนวนกฎต่างๆ ของก๊าซได้
35. สามารถใช้หลักการเกี่ยวกับสมบัติของของแข็ง ของเหลว ก๊าซ มาประยุกต์ใช้ได้

### คำอธิบายรายวิชา ว40122 สมบัติของสารและปริมาณสารสัมพันธ์

ศึกษาความหมายของมวลอะตอม มวลโมเลกุล โมล และความสัมพันธ์ระหว่าง โมล กับปริมาณของสาร ศึกษาองค์ประกอบ ความเข้มข้น และสมบัติของสารละลาย ฝึกเตรียมและคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย ศึกษาสมบัติในการเพิ่มขึ้นของจุดเดือดและการลดลงของจุดเยือกแข็งของสารละลาย

ศึกษาสมบัติของระบบปิดและระบบเปิด ศึกษาและคำนวณเกี่ยวกับกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ ทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาเคมีของก๊าซตามกฎของเกย์ลูสแซกและอาโวกาโดร การเขียนสูตรเคมี ฝึกคำนวณหาสูตรเอมพิริคัลและสูตรโมเลกุลเพื่อนำไปสู่การเขียนและดุลสมการเคมีและฝึกคำนวณหาปริมาณของสารในสมการเคมี

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบ ทดลองและฝึกคำนวณหาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความดัน และปริมาณก๊าซ ทดลองเพื่อศึกษาการแพร่ของก๊าซ ศึกษาการระเหย การเดือดและการทดลองเปรียบเทียบความดันไอของของเหลว ศึกษาการหลอมเหลว การระเหิด การจัดเรียงตัวของอนุภาคของของแข็ง การทดลองเตรียมผลึกของสาร ศึกษาทฤษฎีจลน์ของก๊าซ และใช้ทฤษฎีจลน์อธิบายสมบัติต่างๆ ของสารทั้ง 3 สถานะ ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับก๊าซ ของเหลว และของแข็ง

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการ ไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคำนวณหาความสัมพันธ์ของสารในปฏิกิริยาเคมี สมบัติของสารในสถานะต่างๆ ได้

## รายวิชา ว40123 สมบัติของสารและปริมาณสารสัมพันธ์

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. อธิบายและวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้
3. บอกหน่วยอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
4. คำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ได้
5. เขียนความสัมพันธ์ของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากสมการ เคมีที่กำหนดให้และสามารถ คำนวณหา อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากความสัมพันธ์นั้นได้
6. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ทฤษฎีการชน (Collision Theory) และทฤษฎีแทรนซิชันสเตต (Transition State Theory) ได้
7. ใช้ข้อมูลจากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีเพื่อบอกว่า เป็นปฏิกิริยาคูดหรือคายความร้อนได้
8. อธิบายกลไกของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
9. บอกปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและอธิบายผลของปัจจัยนั้นได้
10. อธิบายภาวะสมดุลที่เกิดขึ้นในระบบต่าง ๆ ได้
11. อธิบายความหมายของค่าคงที่สมดุลต่าง ๆ ได้
12. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่สมดุลกับความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ในระบบได้
13. คำนวณหาค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ในระบบได้
14. อธิบายผลที่เกิดขึ้นกับระบบที่อยู่ในภาวะสมดุลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น ความดัน หรืออุณหภูมิได้
15. อธิบายการปรับตัวของระบบเข้าสู่ภาวะสมดุลโดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอ และนำหลักการนี้ ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้
16. อธิบายการแตกตัวเป็นไอออนของสารในน้ำและบอกได้ว่าไอออนใดเป็นไอออนที่แสดงสมบัติ ของกรดหรือของเบส
17. อธิบายความหมายของทฤษฎีกรด-เบสของอาร์รีเนียส เบริน-สเตด-เลาว์รี และลิวอิสได้
18. บอกได้ว่าสารหรือไอออนใดเป็นคู่กรด-เบสกันตามทฤษฎีของเบรินสเตด-เลาว์รี
19. บอกปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของกรดและเบสพร้อมทั้งเปรียบเทียบความแรงของกรดและเบสได้
20. อธิบายการแตกตัวของกรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อนและเบสอ่อนได้
21. คำนวณหาร้อยละของการแตกตัวของกรดและเบสได้
22. อธิบายค่าคงที่การแตกตัวของกรด( $K_a$ )และค่าคงที่การแตกตัวของเบส( $K_b$ )ได้
23. คำนวณเกี่ยวกับค่า  $K_a$ ,  $K_b$  และ  $[H_3O^+]$ ,  $[OH^-]$  ได้

24. เขียนความสัมพันธ์ระหว่าง  $[H_3O^+]$  และ  $[OH^-]$  กับค่าคงที่การแตกตัวของน้ำได้
25. อธิบายภาวะสมดุลของน้ำเมื่อเติมกรด หรือ เบสลงไปและคำนวณ  $[H_3O^+]$  และ  $[OH^-]$  ในสารละลายได้
26. บอกความหมายของ pH ของสารละลายและคำนวณหา pH ของสารละลายเมื่อทราบ  $[H_3O^+]$  และ  $[OH^-]$  ได้
27. ใช้ pH มิเตอร์ ในการวัด pH ของสารละลายที่กำหนดให้ได้
28. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดกับสารละลายเบสได้
29. บอกความหมายของปฏิกิริยาสะเทิน จุดสะเทิน และจุดยุติในปฏิกิริยาได้
30. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือประเภทต่าง ๆ ได้
31. อธิบายภาวะสมดุลของอินดิเคเตอร์ การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์เมื่ออยู่ในสารละลายกรดและสารละลายเบส และใช้อินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรดเบสของสารละลายได้
32. บอกหลักการไทเทรต อธิบายวิธีการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ให้เหมาะสมในการไทเทรตกรด-เบส
33. อธิบายกราฟการไทเทรตกรด-เบสได้
34. คำนวณหาปริมาณสารโดยการไทเทรตได้
35. อธิบายการเกิดสารละลายบัฟเฟอร์และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรดหรือเบสลงในสารละลายบัฟเฟอร์ได้
36. คำนวณ pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้
37. อธิบายการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์พร้อมทั้งเขียนและดุลสมการรีดอกซ์ได้
38. บอกส่วนประกอบของเซลล์กัลวานิกและอธิบายหลักการทำงานของเซลล์กัลวานิกได้
39. ต่อเซลล์กัลวานิกจากครึ่งเซลล์ที่กำหนดให้ได้ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์กัลวานิกและเขียนแผนภาพของเซลล์กัลวานิกได้
40. บอกประโยชน์ของเซลล์กัลวานิกในชีวิตประจำวันได้
41. อธิบายการหาค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์( $E^\circ$ ) และใช้ค่า  $E^\circ$  ทำนายการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์และคำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ได้
42. บอกส่วนประกอบของเซลล์อิเล็กโทรไลต์และอธิบายการนำเซลล์นี้ไปใช้ในการแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การชุบโลหะ การทำโลหะให้บริสุทธิ์ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
43. อธิบายการฟุกร่อนของโลหะและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
44. บอกวิธีการป้องกันการฟุกร่อนของโลหะได้
45. อธิบายหลักการอิเล็กโทรไลซิส แบตเตอรี่ลิเทียมแข็ง แบตเตอรี่สังกะสี-อากาศ และเซลล์เชื้อเพลิงได้

## คำอธิบายรายวิชา ว40123 สมบัติของสารและปริมาณสารสัมพันธ์

ศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การคำนวณเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี กลไกของปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ศึกษาภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล การคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล การเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล และหลักเลอชาเตอลิเอ

ศึกษาสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ทฤษฎีกรด-เบส ปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของกรดและเบส การแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวของน้ำ การคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุลของกรด ค่าคงที่สมดุลของเบสและค่าคงที่สมดุลของน้ำ การคำนวณเกี่ยวกับความเข้มข้นของ  $H_3O^+$  และ  $OH^-$  ในสารละลาย pH ของสารละลายและการคำนวณเกี่ยวกับ pH ของสารละลาย ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส อินดิเคเตอร์ การไทเทรตและสารละลายบัฟเฟอร์

ศึกษาปฏิกิริยารีดอกซ์ เซลล์กัลวานิก ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ เซลล์อิเล็กโทรไลต์ การสุกของโลหะและการป้องกัน และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา และนำความรู้ตลอดจนหลักการเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี สมดุลของกรดและเบส และปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

## รายวิชา ว40124 เคมีอินทรีย์

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถอธิบายความของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และสารอินทรีย์ได้
2. สามารถอธิบายลักษณะการเกิดพันธะโควาเลนต์ของคาร์บอนในสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
3. สามารถบอกประเภทของคาร์บอนและไฮโดรเจนในสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
4. สามารถแยกประเภท ทำนาย และเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ได้
5. สามารถเขียนสูตร โครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์ประเภทต่างๆได้
6. สามารถเขียนไอโซเมอร์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์ได้
7. สามารถเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์ได้
8. สามารถเขียนปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถ ทำนายผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี และสามารถทำนายสารตั้งต้นจากสารผลิตภัณฑ์ได้
9. สามารถบอกแหล่งที่มาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนพร้อมทั้งวิธีแยกสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ออกจากปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติได้
10. สามารถยกตัวอย่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์ที่พบในธรรมชาติได้
11. สามารถบอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนบางชนิดได้
12. สามารถอธิบายความหมายของพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ พร้อมทั้งแยกประเภทพอลิเมอร์ได้
13. สามารถอธิบายปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ได้
14. สามารถเรียกชื่อพอลิเมอร์ พร้อมทั้งบอกชนิดของมอนอเมอร์ในพอลิเมอร์ได้
15. สามารถอธิบายลักษณะ โครงสร้างของพอลิเมอร์แบบต่าง ๆ พร้อมบอกคุณสมบัติทางกายภาพได้
16. สามารถอธิบายถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของพอลิเมอร์ และการนำพอลิเมอร์มาใช้ในชีวิตประจำวันได้

## คำอธิบายรายวิชา ว40124 เคมีอินทรีย์

ศึกษาเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยเริ่มศึกษาจากการเกิดพันธะแบบต่างๆของคาร์บอน การเขียนสูตรโครงสร้างแบบขยาย แบบย่อบางส่วน และแบบย่อทั้งหมด การเกิดไอโซเมอร์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การแบ่งประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภทของคาร์บอนและไฮโดรเจนที่อยู่ในสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอนทั้งระบบเรียกชื่อแบบชื่อสามัญ และชื่อ IUPAC สมบัติทางกายภาพและปฏิกิริยาที่สำคัญของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน รวมทั้งการนำสารประกอบไฮโดรคาร์บอนไปใช้ในชีวิตประจำวันสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ศึกษาได้แก่ อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ สารประกอบอะโรมาติกและอนุพันธ์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ อะมีน และอะไมด์

ศึกษาเกี่ยวกับพอลิเมอร์ โดยเริ่มจากความหมายของพอลิเมอร์ มอนอเมอร์ สามารถแบ่งประเภทของพอลิเมอร์ตามลักษณะการจัดเรียงตัวของมอนอเมอร์ได้ การเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน การอ่านชื่อพอลิเมอร์ สามารถบอกความหมายของโครงสร้างพอลิเมอร์แบบเส้น แบบกิ่ง และแบบร่างแหได้ การนำพอลิเมอร์แบบต่างๆ มาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น พลาสติก เส้นใย และยาง และศึกษาถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีพอลิเมอร์สังเคราะห์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา และนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องเคมีอินทรีย์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

## รายวิชา ว40125 เคมีชีวภาพ

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและขอบข่ายของวิชาชีวเคมีได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอะตอมและ โมเลกุล และความสำคัญของน้ำในการศึกษาทางชีวเคมีได้
3. นักเรียนสามารถแบ่งประเภทกรดอะมิโนตามสมบัติทางเคมีได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดพันธะเพปไทด์และระบุตำแหน่งของพันธะเพปไทด์ใน โมเลกุล โปรตีนได้
5. นักเรียนสามารถอธิบายและทำการทดลองการทดสอบโปรตีนในอาหารได้
6. นักเรียนสามารถทำการทดลองเพื่อศึกษาและอธิบายการแปลงสภาพของโปรตีนได้
7. นักเรียนสามารถอธิบายการจัดระดับโครงสร้างของโปรตีนได้
8. นักเรียนสามารถหาลำดับของกรดอะมิโนในโปรตีนได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ หรือจากการทดลอง
9. นักเรียนสามารถอธิบายการทำหน้าที่ของเอนไซม์ และยกตัวอย่างปฏิกิริยาที่ใช้เอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้
10. นักเรียนสามารถอธิบายจลนศาสตร์ของเอนไซม์ได้ พิจารณาและอธิบายกราฟแสดงการดำเนินไปของปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้
11. นักเรียนสามารถทำการทดลองเพื่อศึกษาและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ได้
12. นักเรียนสามารถระบุประเภทของโมโนแซคคาไรด์ โดยพิจารณาจากหมู่ฟังก์ชันได้
13. นักเรียนสามารถเขียนสูตร โครงสร้างแบบฟิชเชอร์และอ่านชื่อโมโนแซคคาไรด์ที่สำคัญได้ (D-, L-)
14. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้าง 3 แบบของกลูโคสในสารละลายพร้อมทั้งอ่านชื่อกลูโคส เมื่ออยู่ในโครงสร้างแต่ละแบบได้
15. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของไดแซคคาไรด์ และยกตัวอย่างไดแซคคาไรด์พร้อมอธิบายการเกิดไดแซคคาไรด์นั้น ๆ ได้
16. นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย การเกิด สมบัติและยกตัวอย่างของพอลิแซคคาไรด์
17. นักเรียนสามารถทำการทดลองเพื่อทดสอบสมบัติของคาร์โบไฮเดรตประเภทต่าง ๆ ได้
18. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะ โครงสร้างทางเคมีของลิพิดได้
19. นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของไขมันหรือน้ำมัน พร้อมทั้งเขียนสมการปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไขมันได้ สามารถจำแนก บอกสมบัติ เรียกชื่อกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวได้
20. นักเรียนสามารถบอกสมบัติของไขมันและน้ำมันได้ (การละลาย, จุดเดือด, การเหม็นหืน) ระบุสถานะของไขมันหรือน้ำมันที่อุณหภูมิห้อง โดยพิจารณาสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่



อิมตัว สามารถอธิบายความหมายและเขียนสมการปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน รวมถึงกลไกการ  
ชำระล้างสิ่งสกปรกของสบู่และ ผงซักฟอกได้

21. นักเรียนสามารถอธิบายการสะสมของไขมัน โดยใช้โครงสร้างของเยื่อช่วยในการอธิบายได้
22. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างของเบส นิวคลีโอไทด์ได้
23. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างของกรดไขมันอิ่มตัวไม่อิ่มตัว คีโตนและไขมันโมเลกุลได้
24. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอได้
25. นักเรียนสามารถอธิบายปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันและยกตัวอย่างการนำไปใช้ได้

### คำอธิบายรายวิชา ว40125 เคมีชีวภาพ

ศึกษาขอบข่ายของวิชาชีวเคมี ความรู้พื้นฐานทางเคมีในสิ่งมีชีวิต นำตัวทำละลายในระบบของ  
สิ่งมีชีวิต

ศึกษาการแบ่งกลุ่มกรดอะมิโนตามสมบัติทางเคมี สมบัติของกรดอะมิโนประเภทต่าง ๆ การเกิด  
พันธะเพปไทด์ การทดสอบโปรตีนในอาหาร การแปลงสภาพของโปรตีน การจัดระดับโครงสร้างของ  
โปรตีน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างสามมิติของโปรตีนกับหน้าที่ทางชีวภาพ การหาลำดับกรดอะมิโน  
ในสายพอลิเพปไทด์ ประโยชน์ของโปรตีน ศึกษาการทำงานและปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์  
จลนศาสตร์ของเอนไซม์ รวมถึงประโยชน์ของเอนไซม์ในด้านต่าง ๆ

ศึกษาคาร์โบไฮเดรตประเภทต่าง ๆ สเตอริโอเคมีของมอนอแซคคาไรด์ การเขียนโครงสร้าง  
แบบฟิชเชอร์ และแบบวงแหวนได้ ศึกษาวิธีการทดสอบคาร์โบไฮเดรตประเภทต่าง ๆ สมบัติของ  
คาร์โบไฮเดรต และประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

ศึกษาองค์ประกอบของไขมันและน้ำมัน ชนิดและสมบัติของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว การ  
เรียกชื่อกรดไขมันที่พบในธรรมชาติ ศึกษาสมบัติของไขมันและน้ำมัน ปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน การชำระ  
ล้างสิ่งสกปรกของสบู่และผงซักฟอก การสะสมไขมันและการย่อยไขมันด้วยเอนไซม์

ศึกษาโครงสร้างทางเคมีของกรดนิวคลีอิก ประเภทและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิก การหาลำดับ  
เบสของดีเอ็นเอ ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์  
สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา และนำความรู้และหลักการของชีวเคมี  
เกี่ยวกับเรื่องกรดอะมิโน โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิดและกรดนิวคลีอิก ไปใช้เป็นพื้นฐานใน  
การศึกษาระดับชั้นสูงต่อไป

## รายวิชา ว40162 วิทยาศาสตร์โลก

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของอุทุนิยมวิทยาได้
2. สามารถบอกองค์ประกอบของการพยากรณ์อากาศ และแปลความหมายจากการพยากรณ์อากาศได้
3. อธิบายปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
4. สามารถบอกส่วนประกอบทางธรณีวิทยาของโลกได้
5. อธิบายปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลทำให้เกิดภูมิประเทศที่แตกต่างกันได้
6. สามารถบอกปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดดินและวิเคราะห์ส่วนประกอบทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินได้
7. สามารถบอกสมบัติทางเคมี ทางกายภาพและทางชีวภาพของดินได้
8. สามารถเสนอแนวทางการปรับปรุงคุณภาพดินและการนำดินไปใช้ประโยชน์ได้
9. วิเคราะห์กระบวนการ องค์ประกอบ สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของหินแต่ละประเภทได้
10. อธิบายกระบวนการเกิด องค์ประกอบของแร่ และการนำแร่ไปใช้ประโยชน์ได้
11. อธิบายความเป็นมาของโลกโดยอาศัยซากดึกดำบรรพ์ และอายุของหินได้
12. อธิบายวัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำบนพื้นโลกและแหล่งน้ำใต้ดินได้
13. สามารถบอกประโยชน์ที่สำคัญของน้ำต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้

### คำอธิบายรายวิชา ว40162 วิทยาศาสตร์โลก

ศึกษาลักษณะวิชาและขอบเขตของการศึกษาทางอุทุนิยมวิทยา ส่วนประกอบของบรรยากาศ ความกดอากาศ การพยากรณ์อากาศ ภัยธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ศึกษาลักษณะวิชาและขอบเขตของการศึกษาทางธรณีวิทยา ลักษณะทางกายภาพของพื้นโลก ส่วนประกอบของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลทำให้เกิดภูมิประเทศที่แตกต่างกัน ทรัพยากรดิน หิน แร่ ซากดึกดำบรรพ์ และวิวัฒนาการโลก

ศึกษาลักษณะวิชาและขอบเขตของการศึกษาทางอุทกวิทยา วัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำบนดินและใต้ดิน ประโยชน์และความสำคัญของน้ำ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป

## รายวิชา ว40181 พื้นฐานโครงงาน

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ศึกษาระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น
2. สามารถใช้เครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
3. สามารถเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยของตนเองได้
4. วิเคราะห์และสรุปสาระสำคัญของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากการศึกษาค้นคว้า และศึกษาคุณงาน หรือฟังการบรรยาย
5. ตัดสินใจเลือกเรื่องสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม
6. สามารถออกแบบการทดลองโดยใช้กระบวนการวิจัยที่เหมาะสมกับระดับความรู้
7. ทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อสำรวจความเป็นไปได้ของวิธีการทดลองและความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการศึกษา
8. เขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ครบทุกขั้นตอนและมีความเป็นไปได้สูง
9. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเห็นคุณค่าของการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัยเบื้องต้น

### คำอธิบายรายวิชา ว40182 พื้นฐานโครงงาน

ศึกษาระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น เทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และศึกษาสถิติพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้และวิธีการไปใช้ศึกษาเรื่องที่สนใจ

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการสำรวจค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ระบุปัญหาหรือหัวข้อโครงงาน การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวางแผนดำเนินงานทำการทดลองเบื้องต้น เขียนเค้าโครงย่อโครงงานวิทยาศาสตร์

ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน การรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง จากเอกสารและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผล การเขียนรายงานและการเสนอผลงาน

เพื่อให้มีความเข้าใจและนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และรู้จักค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการศึกษาปัญหาพิเศษโดยระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังคุณลักษณะของนักวิจัย ตลอดจนมีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์



**มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา**

1. ค้นคว้า ฝึกวิเคราะห์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาการทำงาน และเทคนิคการใช้กล้องจุลทรรศน์ ทำปฏิบัติการศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ในสิ่งมีชีวิต อธิบายหน้าที่ของออร์แกเนลล์ต่าง ๆ สังเกต สืบค้น ตรวจสอบ เปรียบเทียบความแตกต่าง เซลล์โพรคาริโอต และยูคาริโอต เซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. สืบค้น อธิบาย อภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้าง และหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ออกแบบและทดลองการเกิดปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต บอกหน้าที่และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ บอกความสำคัญของพลังงานกับสิ่งมีชีวิต
3. สังเกต อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบ เกี่ยวกับการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ด้วยวิธีการลำเลียงสารแบบต่าง ๆ ทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการและปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์
4. ออกแบบ และทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาคุณภาพของเซลล์
5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
6. สืบค้น ตรวจสอบและสร้างแบบจำลอง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิส
7. สืบค้น ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์ ร่างกายพืช สัตว์ กลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
8. สังเกต สืบค้น ตรวจสอบ ทดลอง สืบค้น คำนวณ อธิบาย และอภิปรายหลักการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
9. สืบค้น อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์คุณสมบัติ ความสำคัญ ความสัมพันธ์ของสารพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิต และการเกิดมิวเทชันและความผิดปกติของสารพันธุกรรม
10. สืบค้น อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
11. สืบค้น อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์หลักการ ความสำคัญของวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และวิวัฒนาการมนุษย์
12. สังเกต สืบค้น สืบค้น จำแนก ทดลอง อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์การจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตสรุปลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละหมวดหมู่ในอาณาจักรต่าง ๆ
13. อธิบาย ทดลอง เปรียบเทียบ และอภิปรายโครงสร้างภายใน โครงสร้างภายนอกและหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช และอธิบายการเจริญของรากและลำต้น

14. อธิบาย อภิปราย การค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกลไก การสังเคราะห์ด้วยแสง ลำดับขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงไม่ใช้แสง รงควัตถุที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างใบกับการตรึงคาร์บอน ไดออกไซด์ในวัฏจักรคัลวิน และออกแบบทำการทดลองเพื่อศึกษาการเกิดแก๊สขณะที่พืชน้ำได้รับแสง
15. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ โครงสร้างและกลไกที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ การลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ อาหาร นำความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของแร่ธาตุชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชไปใช้ประโยชน์
16. อธิบาย อภิปราย ออกแบบและทดลอง วิเคราะห์ โครงสร้างของดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก การถ่ายละอองเรณู และการปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด การกระจายพันธุ์พืช การขยายพันธุ์ของพืช วงชีวิตของพืช การงอกของเมล็ด ออกแบบและทดลองปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชบางชนิด
17. อธิบาย อภิปราย ทดลอง วิเคราะห์ กระบวนการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ รวมทั้งทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต และนำความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของสิ่งเร้าที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
18. สังเกต สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ กระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสัตว์ที่ไม่มีระบบทางเดินอาหาร ลักษณะทางเดินอาหาร การย่อยอาหารของสิ่งมีชีวิต ส่วนประกอบและหน้าที่ทางเดินอาหารของคน กระบวนการทางเคมีการดูดซึมในทางเดินอาหารของคน
19. สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือดของสัตว์ โครงสร้างของระบบการลำเลียงและส่วนประกอบของเลือดคน หลักการให้และรับเลือดในระบบต่าง ๆ กลไกการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย
20. สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น โครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สของโพทิสต์สัตว์บางชนิด กลไกการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าและการหายใจออกของคน
21. ค้นคว้า อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ ปฏิบัติการสลายโมเลกุลของสารอาหารในระดับเซลล์ แบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน
22. ค้นคว้า อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ กระบวนการขับถ่าย กระบวนการ ขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด โครงสร้างและกระบวนการทำงานของไตคนในด้านการขับถ่าย และการรักษาสมดุลของน้ำ การรักษาสมดุลของน้ำ แร่ธาตุ กรด-เบส และอุณหภูมิของร่างกาย สิ่งมีชีวิตบางชนิด การหลบหลีกสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมของสัตว์บางชนิด
23. ค้นคว้า อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ ตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญของคน รวมทั้งชนิดของฮอร์โมนที่สำคัญที่สร้างจากต่อมไร้ท่อต่าง ๆ บทบาทหน้าที่ของฮอร์โมนที่สำคัญที่ผลิตจากต่อมไร้ท่อในร่างกาย ผลของสภาวะการมีฮอร์โมนมากหรือน้อยเกินไปที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย กลไกการควบคุมการทำงานของฮอร์โมน

24. อภิปราย อธิบาย วิเคราะห์ และทดลอง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของสิ่งมีชีวิต อวัยวะสืบพันธุ์เพศชายเพศหญิง กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ การคุมกำเนิด การเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอ เทคโนโลยีการเจริญพันธุ์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี้นรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต
25. อภิปราย อธิบาย วิเคราะห์ และทดลอง ระบบโครงร่างและการทรงตัวของร่างกาย ลักษณะโครงร่างแข็ง โครงกระดูกของคน ชนิดกล้ามเนื้อ กลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ การทรงตัวและการเคลื่อนไหวของสัตว์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี้นรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต
26. อภิปราย อธิบาย วิเคราะห์ และทดลอง โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท สมองไขสันหลัง การทำงานของระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส ความผิดปกติของระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี้นรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต
27. อภิปราย อธิบาย วิเคราะห์ และทดลอง พฤติกรรมแต่กำเนิดและพฤติกรรมการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท พฤติกรรมทางสังคมของสัตว์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี้นรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต
28. สํารวจวิเคราะห์ อภิปรายถึงความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของสปีชีส์ระหว่างเซลล์ และความหลากหลายทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์
29. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ผลของเทคโนโลยีชีวภาพ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
30. สร้างสถานการณ์จำลองที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดและการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
31. วิเคราะห์ อภิปรายและอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของระบบนิเวศ และคุณภาพของระบบนิเวศ
32. สํารวจ วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา วางแผนและลงมือปฏิบัติร่วมกับชุมชน ป้องกัน แก้ไขปัญหา เฝ้าระวังอนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

**ชื่อและหน่วยกิต**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)**

**รายวิชาพื้นฐาน**

1. รายวิชา ว40141	ชีววิทยา 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
2. รายวิชา ว40142	ชีววิทยา 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
3. รายวิชา ว40143	ชีววิทยา 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
4. รายวิชา ว40144	ชีววิทยา 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
5. รายวิชา ว40145	ชีววิทยา 5	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
6. รายวิชา ว40146	ชีววิทยาสภาวะสิ่งแวดล้อม	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต



## รายวิชา ว40141 ชีววิทยา 1

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คำนวณ และฝึกวิเคราะห์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อธิบายขอบข่ายของวิชาชีววิทยา
2. มีทักษะในการใช้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อสำรวจตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ และอธิบายหน้าที่ของออร์แกเนลล์ต่าง ๆ
3. สังเกต สำรวจ เปรียบเทียบความแตกต่างเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต เซลล์พืชและเซลล์สัตว์
4. สืบค้น อธิบาย อภิปรายเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต ออกแบบ และทดลองการเกิดปฏิกิริยาเคมีในเซลล์
5. บอกหน้าที่และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ ออกแบบ และทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
6. สังเกต อธิบาย อภิปรายเกี่ยวกับการลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ด้วยวิธีการลำเลียงสารแบบต่าง ๆ
7. เปรียบเทียบการลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ทำปฏิบัติการเพื่อศึกษากระบวนการ และปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์
8. ออกแบบ และทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาคุณภาพของเซลล์
9. สำรวจ ตรวจสอบการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
10. อภิปรายและอธิบาย กลไกการรักษาคุณภาพของเซลล์
11. สำรวจ ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
12. อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารพันธุกรรม กระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม และการแปรผันทางพันธุกรรม
13. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดมิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
14. สำรวจ ตรวจสอบ และสร้างแบบจำลอง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิส
15. อธิบายและเปรียบเทียบขั้นตอนที่สำคัญในการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส และไมโอซิส
16. สืบค้นกลไกการรักษาคุณภาพของมนุษย์(น้ำ กรด-เบส อุณหภูมิ ภูมิคุ้มกัน)
17. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตและในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
18. ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

## คำอธิบายรายวิชา ว40141 ชีววิทยา 1

ศึกษาขอบข่ายของวิชาชีววิทยา ฝึกรวิเคราะห์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาการทำงาน และเทคนิคการใช้กล้องจุลทรรศน์

ทำปฏิบัติการศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ในสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม และออร์แกเนลล์ที่สำคัญ

ศึกษาโครงสร้างอะตอมของธาตุ ธาตุและสารประกอบภายในเซลล์ ปฏิกริยาเคมีภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต พลังงานกับสิ่งมีชีวิต ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของเอนไซม์

ศึกษาการลำเลียงสารเข้าและออกของเซลล์ ทำปฏิบัติการเพื่อศึกษากระบวนการ และปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกจากเซลล์

ศึกษา และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของเซลล์ และร่างกายพืชสัตว์ ปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาคุณภาพของเซลล์ และกลไกในการควบคุมคุณภาพของร่างกายมนุษย์

ศึกษา และสร้างแบบจำลองการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส แบบไมโอซิส และกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการและเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

---

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**

1. อธิบาย อภิปราย และทำกิจกรรมการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมและการแปรผันของลักษณะทางพันธุกรรมตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม
2. อธิบายกฎของเมนเดล และนำกฎของเมนเดลไปใช้คำนวณและทำนายอัตราส่วนฟีโนไทป์ จีโนไทป์ รวมทั้งอธิบายความหมายของค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
3. อธิบายและทำกิจกรรมศึกษาชนิด รูปร่าง ลักษณะ และจำนวนของโครโมโซม
4. สืบค้น และอธิบายการกำหนดเพศของสิ่งมีชีวิต หลักการถ่ายทอดยีนในโครโมโซมเดียวกัน พร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่างการถ่ายทอดของยีนในออโตโซมและยีนในโครโมโซมเพศ
5. อธิบาย และอภิปรายความหมายของมิวเทชันและความผิดปกติสารพันธุกรรม สามารถระบุสาเหตุและผลของการเกิดมิวเทชันและความผิดปกติสารพันธุกรรม
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน DNA และสารพันธุกรรม รวมทั้งระบุส่วนประกอบโมเลกุล นิวคลีโอไทด์และสรุปโครงสร้างทางเคมีของ DNA
7. อธิบาย และวิเคราะห์คุณสมบัติที่สำคัญของสารพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่าง DNA RNA โปรตีน และการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของ DNA
8. สืบค้น และอธิบายความหมายของพันธุวิศวกรรม อธิบายหลักการ ขั้นตอนการทำพันธุวิศวกรรม และวิเคราะห์ผลของการทำพันธุวิศวกรรม
9. สืบค้น และอธิบายความสำคัญของหลักฐานที่สนับสนุนว่าสิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการ ตลอดจนบอกเหตุผลของการใช้หลักฐานต่างๆ สนับสนุนวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
10. อธิบาย เปรียบเทียบ และวิเคราะห์แนวความคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของลามาร์กและชาลส์ ดาร์วิน
11. อธิบายกลไกต่างๆที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการ ในสิ่งมีชีวิต กระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ และการพัฒนากับวิวัฒนาการ
12. อธิบาย และเปรียบเทียบความแตกต่างของวิวัฒนาการของมนุษย์ในยุคต่าง ๆ พร้อมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ของวิวัฒนาการตอนต้นของวัฒนธรรมทางมนุษย์
13. อธิบายความสำคัญและประโยชน์ของการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ระบุเกณฑ์ที่ใช้จัดจำแนก และใช้ไดโคโตมัสคีย์เพื่อจำแนกหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตบางกลุ่ม
14. อธิบายความสำคัญของชีววิทยาศาสตร์ รวมทั้งอธิบายแบบแผนและหลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์
15. สังเกต สืบค้น จำแนก ทำกิจกรรม อธิบาย และเปรียบเทียบลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต แต่ละหมวดหมู่ในอาณาจักรสัตว์ พืช ฟังไจ โปรติสตา มอเนอรา และความสำคัญของสิ่งมีชีวิต แต่ละอาณาจักรที่มีต่อระบบนิเวศและมนุษย์

## คำอธิบายรายวิชา ว40142 ชีววิทยา 2

ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับหลักการ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซมของสิ่งมีชีวิตบางชนิด การกำหนดเพศของสิ่งมีชีวิต การเกิดมิวเทชันและความผิดปกติของสารพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างยีนกับโครโมโซม ยีนในออโตโซม ยีนในโครโมโซมเพศ ยีนในโครโมโซมเดียวกัน โครงสร้าง สมบัติ และการทำงานของสารพันธุกรรม ดีเอ็นเอในโพรคาริโอตและยูคาริโอต และความก้าวหน้าทางพันธุวิศวกรรม

ศึกษาความสำคัญของวิวัฒนาการ แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ทฤษฎีวิวัฒนาการ หลักฐานสนับสนุนทฤษฎีวิวัฒนาการ กลไกวิวัฒนาการทางชีววิทยา การเกิดสปีชีส์ใหม่ การพัฒนากับวิวัฒนาการ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตและมนุษย์

ศึกษาและทำปฏิบัติการเรื่องการจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ และไวรัส โดยใช้เกณฑ์ต่างๆและฝึกการใช้ ไดโคโตมัสคีย์เป็นเครื่องมือในการจำแนกสิ่งมีชีวิต

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจทักษะ กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิชาชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**

1. จำแนกชนิดของเนื้อเยื่อพืช และอธิบายลักษณะเนื้อเยื่อของพืชชนิดต่าง ๆ
2. อธิบายและทำการทดลองเพื่อศึกษา โครงสร้างภายในของเนื้อเยื่อบริเวณปลายรากพืชตามยาว และตามขวาง พร้อมทั้งระบุหน้าที่ที่สำคัญของราก และหน้าที่พิเศษของรากบางชนิด สามารถเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างรากของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
3. อธิบายและทำการทดลองเพื่อศึกษา โครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ที่ตัดตามขวาง พร้อมทั้งระบุหน้าที่ที่สำคัญของลำต้น และหน้าที่พิเศษของลำต้นบางชนิด เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
4. อธิบายและทำการทดลองเพื่อศึกษา โครงสร้างภายในของใบพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ที่ตัดตามขวาง พร้อมทั้งระบุหน้าที่ที่สำคัญของใบและหน้าที่พิเศษของใบบางชนิด เปรียบเทียบ ข้อแตกต่างระหว่างใบของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
5. อธิบายการเจริญเติบโตของราก ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่
6. อธิบายและอภิปรายการทดลองค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ออกแบบและทดลองเพื่อศึกษาแก๊สที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้ำ
7. อธิบายลำดับขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงและไม่ต้องใช้แสง พร้อมทั้งอภิปรายถึงความสัมพันธ์ โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง
8. อธิบาย อภิปรายเกี่ยวกับรงควัตถุที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ พร้อมทั้งสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างการดูดแสงของรงควัตถุและอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ทำการทดลองเพื่อศึกษาคำถาม
9. สามารถในการดูคลิ่นแสงของรงควัตถุที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
10. อภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงของแสง อุณหภูมิ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง พร้อมทั้งออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
11. อธิบาย อภิปราย โครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการลดอัตราการหายใจ

12. อธิบายโครงสร้างและกลไกการคายน้ำของพืช อภิปรายถึงปัจจัยภายนอกและภายในที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปากใบและเซลล์คุมด้วยวิธีง่ายๆ
13. อธิบายโครงสร้างและกลไกการลำเลียงน้ำของพืช อภิปรายปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการในการลำเลียงน้ำของพืช
14. อธิบายโครงสร้างและกลไกการลำเลียงแร่ธาตุของพืช สืบค้นงานวิจัยที่แสดงให้เห็นความสำคัญของธาตุอาหารชนิดต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชจากสื่ออินเทอร์เน็ตเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
15. อธิบายทิศทางและกลไกการลำเลียงอาหารของพืช การลำเลียงน้ำตาลของพืช
16. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ โครงสร้าง ชนิดของดอก และออกแบบทำการทดลองศึกษาลักษณะโครงสร้างของดอก
17. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชมีดอก
18. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิและวงชีวิตของพืช
19. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การเกิดผลและเมล็ดพันธุ์ โครงสร้างเมล็ดพันธุ์พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่บางชนิด สรุปปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด วิธีการกระจายพันธุ์พืชด้วยเมล็ด และผลโดยอาศัยปัจจัยต่างๆ พร้อมทั้งออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดบางชนิด และนำความรู้ในการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์
20. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ วิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศโดยวิธีต่างๆ และทำการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ
21. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนไหวของพืชบางชนิดที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งออกแบบการทดลอง ทำการทดลองเพื่อศึกษาการตอบสนองของพืชต่อแรงโน้มถ่วงของโลก
22. อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและภายในที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต ประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

### คำอธิบายรายวิชา ว40143 ชีววิทยา 3

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของราก ลำต้น ใบของพืชดอก

ศึกษาการค้นคว้าที่เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกริยา และรงควัตถุที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการคายน้ำ การลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ ศึกษาการลำเลียงอาหารของพืช

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างของดอก ศึกษาการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด การกระจายพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช

ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตภายหลังการงอกของพืชดอก การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดและปลายรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ ศึกษาวัฏจักรชีวิตของพืช

ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมและการตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมีทักษะ กระบวนการ และเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของ

ชีววิทยา และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## รายวิชา ว40144 ชีววิทยา 4

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายกระบวนการย่อยของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิดที่ไม่มีทางเดินอาหาร
2. อธิบายลักษณะทางเดินอาหารและการย่อยอาหารของสัตว์บางชนิด
3. ระบุส่วนประกอบและหน้าที่ทางเดินอาหารของคนพร้อมทั้งอธิบายกระบวนการทางเคมีและการดูดซึมในทางเดินอาหารส่วนต่างๆของคน
4. อธิบายและทำการทดลองการลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือดของสัตว์บางชนิด
5. อธิบายโครงสร้างของระบบการลำเลียงและส่วนประกอบของเลือดคน
6. อธิบายหลักการให้และรับเลือดในระบบ ABO และ Rh ในคน
7. อธิบายโครงสร้างของระบบน้ำเหลือง หน้าที่ และส่วนประกอบของน้ำเหลือง
8. อธิบายกลไกการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย การนำความรู้เรื่องภูมิคุ้มกันมาใช้ในชีวิตประจำวัน
9. อธิบายโครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สของโพทิสต์สัตว์บางชนิด
10. อธิบายกลไกการทำงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าและการหายใจออกของคน
11. อธิบายปฏิกิริยาการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน
12. อธิบายกระบวนการขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด
13. อธิบายโครงสร้างกระบวนการทำงานของไตคนในด้านการขับถ่ายและการรักษาสมดุลของน้ำ
14. อธิบายการรักษาสมดุลของน้ำ แร่ธาตุ กรด-เบส และอุณหภูมิของร่างกายสิ่งมีชีวิตบางชนิด
15. อธิบายการหลบหลีกสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมของสัตว์บางชนิด
16. บอกตำแหน่งของต่อมไร้ท่อที่สำคัญของคน รวมทั้งชนิดของฮอร์โมนที่สำคัญที่สร้างจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อในร่างกาย
17. อธิบายบทบาท หน้าที่ของฮอร์โมนที่สำคัญที่ผลิตจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อในร่างกาย
18. อธิบายผลของสภาวะการมีฮอร์โมนมากหรือน้อยเกินไปที่มีผลต่อการทำงานของร่างกาย
19. อธิบายกลไกการควบคุมการทำงานของฮอร์โมน



#### คำอธิบายรายวิชา ว40144 ชีววิทยา 4

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการย่อยอาหารและการดูดซึมของจุลินทรีย์ สัตว์บางชนิดและคน ระบุส่วนประกอบ โครงสร้างและลักษณะ หน้าที่ของทางเดินอาหาร

ศึกษาและทบทวนปฏิบัติการกระบวนการลำเลียงสาร ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์บางชนิดและคน โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ ระบบเลือดและระบบน้ำเหลืองและส่วนประกอบของน้ำเหลืองระบบภูมิคุ้มกันของคน

ศึกษาทำปฏิบัติการกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด กลไกการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าและการหายใจออกของคน ทำปฏิบัติการศึกษาอัตราการหายใจของสัตว์และคน โครงสร้างและการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ปฏิบัติการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจนในระดับเซลล์

ศึกษาและทำปฏิบัติการความสำคัญของกระบวนการขับถ่าย กระบวนการขับถ่ายของจุลินทรีย์และสัตว์บางชนิด โครงสร้างและกระบวนการทำงานของไต

ศึกษาชนิดและบทบาทของฮอร์โมนในสัตว์บางชนิดและคน ประเภทและกลไกการทำงานของต่อมไร้ท่อในร่างกาย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## รายวิชา ว40145 ชีววิทยา 5

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายกระบวนการการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของสัตว์ ทำปฏิบัติการศึกษาการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตและสัตว์บางชนิด รวมทั้งเปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการสืบพันธุ์ทั้งสองแบบ
2. อธิบายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของคน ระบุหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของระบบสืบพันธุ์บอกหลักการและความจำเป็นของการคุมกำเนิด
3. อธิบายกระบวนการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์บางชนิดในระยะเอ็มบริโอ และหลังระยะเอ็มบริโอ ทำปฏิบัติการและระบุเกณฑ์ที่เหมาะสมในการวัดการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต
4. อธิบายกระบวนการเจริญเติบโตของคนในระยะเอ็มบริโอ ฟีตัส และหลังคลอด
5. อธิบายบทบาทของสภาวะบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และเปรียบเทียบหลักการเทคโนโลยีการสืบพันธุ์
6. ระบุส่วนประกอบและหน้าที่ของโครงสร้างในคนและสิ่งมีชีวิตบางชนิด
7. อธิบายองค์ประกอบ กลไกการทำงานและเปรียบเทียบกล้ามเนื้อชนิดต่าง ๆ ของคน
8. อธิบายโครงสร้างและทำปฏิบัติการศึกษาการเคลื่อนไหวของโพทิสต์และสัตว์บางชนิด
9. เปรียบเทียบวิธีการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าของโพรโทซัว และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด
10. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ประสาทและจำแนกชนิดของเซลล์ประสาท
11. อธิบายการเคลื่อนที่ของกระแสประสาทในเซลล์ประสาทและการถ่ายทอดกระแสประสาทจากเซลล์ประสาทหนึ่งไปยังเซลล์ประสาทอีกเซลล์หนึ่ง และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสาท
12. ระบุส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญของสมองรวมทั้งหน้าที่ของส่วนนั้น ๆ และจำแนกประเภทของเส้นประสาทสมองตามหน้าที่ และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมอง
13. ระบุส่วนประกอบพร้อมทั้งหน้าที่ของไขสันหลังและอธิบายทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสประสาทผ่านไขสันหลัง และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับไขสันหลัง
14. อธิบายและเปรียบเทียบการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ
15. อธิบายโครงสร้าง การทำงานและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับอวัยวะรับสัมผัสแต่ละชนิดและตระหนัก ถึงความสำคัญของระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส

16. บอกความหมายของพฤติกรรม ทำปฏิบัติการศึกษาพฤติกรรม และอธิบายกลไกการเกิดพฤติกรรม
17. อธิบายกลไกการเกิดพฤติกรรมพร้อมยกตัวอย่างพฤติกรรมแบบต่างๆ และทำกิจกรรมเพื่อศึกษาพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต
18. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับการพัฒนาของระบบประสาท
19. อธิบายพร้อมยกตัวอย่างพฤติกรรมทางสังคมของสัตว์ และสื่อต่างๆ ที่ใช้ในการติดต่อซึ่งกันและกัน

## คำอธิบายรายวิชา ว40145 ชีววิทยา 5

ศึกษาเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ อวัยวะสืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง การคุมกำเนิด การเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและหลังระยะเอ็มบริโอ สืบค้นเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ และทำปฏิบัติการศึกษาการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิด

ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับระบบโครงร่างของร่างกาย ลักษณะโครงร่างแข็ง โครงกระดูกของคน ชนิดของกล้ามเนื้อ กลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ การทรงตัว และการเคลื่อนไหวของสัตว์

ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท สมอง และไขสันหลัง การทำงานของระบบประสาท และอวัยวะรับสัมผัส

ศึกษากลไกการเกิดพฤติกรรม ทำปฏิบัติการศึกษาพฤติกรรมแต่กำเนิด พฤติกรรมการเรียนรู้ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาทและพฤติกรรมทางสังคมของสัตว์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิชาชีววิทยา และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## รายวิชา ว40146 ชีววิทยาสภาวะสิ่งแวดล้อม

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น นำเสนอ อธิบายความสำคัญ และความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อม กับระบบนิเวศ
2. วิเคราะห์ กัดแยก หรือระบุประเภทของระบบนิเวศ
3. อธิบายและระบุองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ และสามารถวิเคราะห์หาความสำคัญและความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ
4. อธิบายได้ว่าปัจจัยแวดล้อมมีส่วนควบคุมให้ระบบนิเวศสมดุล หรือเปลี่ยนแปลง
5. สามารถอธิบายได้ว่าความหลากหลายทางชีวภาพมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ
6. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ อธิบายได้ว่าพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมมีผลต่อสิ่งมีชีวิต
7. สืบค้น อธิบาย อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
8. มีทักษะในการ สืบค้น ทดลอง วิเคราะห์หาความหลากหลายทางชีวภาพในเขตที่สนใจ เชื่อมโยงสิ่งที่ค้นพบเข้ากับสภาพการณ์ของสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น วิเคราะห์สภาพแนวโน้มของระบบนิเวศที่ทำการสำรวจ
9. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน
10. อธิบายโครงสร้างของระบบนิเวศ สร้างหรือจำลองระบบนิเวศที่สมดุล และบอกความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ในระบบนิเวศ
11. วิเคราะห์ และเขียนแผนภาพการถ่ายทอดพลังงานและมวลสาร
12. ระบุประเภทของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างสิ่งมีชีวิตและอธิบายความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ
13. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศและแสดงออกมาในรูปพีระมิดนิเวศหรือวิเคราะห์ข้อมูลในรูปพีระมิดนิเวศ
14. สามารถอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศและตระหนักถึงความสำคัญรวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศ
15. อธิบายกลไกการเกิดระบบการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ และตระหนักถึงความสำคัญ รวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศ

16. อธิบาย อภิปรายถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม
17. อธิบายการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ
18. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ประชากรต่อการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งแวดล้อม
19. ยกตัวอย่างอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
20. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และผลกระทบจากเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม และสังคม
21. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ กลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต และผลกระทบที่มีต่อคุณภาพของระบบนิเวศ และตระหนักว่าความหลากหลายทางชีวภาพมีบทบาทต่อคุณภาพของระบบนิเวศ
22. สืบค้น อธิบาย อภิปราย นำเสนอถึงประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ และความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรธรรมชาติกับการพัฒนาสังคม
23. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างประชากรมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ
24. ระบุแหล่งที่มาของพลังงานรูปแบบต่างๆ ประโยชน์ และการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
25. ตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติ และตระหนักถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
26. อธิบายได้ว่าการจัดการทรัพยากรมีความสำคัญ และจำเป็นต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
27. สืบค้น วิเคราะห์ อธิบาย อภิปราย นำเสนอแนวทางในการพัฒนาชุมชน
28. วางแผนและลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน

## คำอธิบายรายวิชา ว40146 ชีววิทยาสภาวะสิ่งแวดล้อม

ศึกษาค้นคว้า ตำราจ ทดลอง อภิปราย ถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อันเป็นผลเนื่องมาจากมนุษย์ และการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การอนุรักษ์ และ พัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์สาเหตุ และผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพ ในบริบทของความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ความหลากหลายทางชีวภาพกับความมั่นคงของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมามีส่วนร่วมในการพัฒนา และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

ศึกษาค้นคว้า อภิปราย แสดงความคิดเห็น เสนอกระบวนการหรือแนวความคิดที่เน้นให้เกิดค่านิยมในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ สามารถแก้ปัญหา วางแผนเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหา และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีความรักชาติซึ่งในสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนมีความตระหนัก มีจิตสำนึกที่จะมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืน

**มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม**

1. มีความรู้ความเข้าใจประวัติความสำคัญ หลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ และสามารถนำหลักธรรมของศาสนามาเป็นหลักปฏิบัติในการอยู่ร่วมกัน
2. ยึดมั่นในศีลธรรม การกระทำความดี มีค่านิยมที่ดีงาม และศรัทธาในพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ
3. ประพฤติ ปฏิบัติตนตามหลักธรรม และศาสนพิธีของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีค่านิยมที่ดีงาม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตน บำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคม สิ่งแวดล้อมเพื่อการอยู่ร่วมได้อย่างสันติสุข
4. ปฏิบัติตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดีตามกฎหมาย ประเพณี และวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และสังคมโลกอย่างสันติสุข
5. เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธาและธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
6. เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพ ตะหนักถึงความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งที่ปรากฏในระวางแผนที่ ซึ่งมีผลต่อกันและกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ในการค้นหาข้อมูล ภูมิสารสนเทศ ซึ่งจะนำไปสู่การใช้และการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ
7. เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ วัฒนธรรม มีจิตสำนึกอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
8. เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิต การบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และคุ้มค่า รวมทั้งเศรษฐกิจอย่างพอเพียง เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมี คุณภาพ
9. เข้าใจระบบ และสถาบันทางเศรษฐกิจต่างๆ ความสัมพันธ์ของระบบเศรษฐกิจ ตลอดจนความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก
10. เข้าใจความหมาย ความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ สามารถใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์บนพื้นฐานของความเป็นเหตุเป็นผลมาวิเคราะห์เหตุการณ์ต่างๆ อย่างเป็นระบบ
11. เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในแง่ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น
12. เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความภาคภูมิใจและธำรงความเป็นไทย

## ชื่อและหน่วยกิต

### กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

#### รายวิชาพื้นฐาน

1	รายวิชา ส40101	ศาสนาและคุณธรรมเพื่อชีวิต	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
2	รายวิชา ส40102	หน้าที่พลเมือง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
3	รายวิชา ส40103	ภูมิศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
4	รายวิชา ส40104	เศรษฐศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
5	รายวิชา ส40105	ประวัติศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
6	รายวิชา ส40106	สัมมนา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต



## รายวิชา ส40101 ศาสนาและคุณธรรมเพื่อชีวิต

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจประวัติ ความสำคัญของศาสนา สวาก และหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ
2. มีทักษะสามารถนำหลักธรรมเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองและสังคมของศาสนาเป็นหลักปฏิบัติ ในการอยู่ร่วมกัน
3. ตระหนักถึงความสำคัญและยึดมั่นในศีลธรรมเกี่ยวกับผลการทำความดี มีค่านิยมที่ดีงามและ ศรัทธาในพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ
4. มีทักษะในการใช้กระบวนการฝึกสมาธิ การคิดที่ถูกต้องตามหลักการเจริญปัญญา และสามารถ ประพฤติปฏิบัติตนตามหลักธรรมและศาสนพิธีของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ
5. สามารถนำค่านิยมที่ดีงาม หลักธรรมในศาสนาที่ตนนับถือ ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตน สังคม สิ่งแวดล้อม เพื่อการอยู่ร่วมกัน ได้อย่างสันติสุข

### คำอธิบายรายวิชา ส40101 ศาสนาและคุณธรรมเพื่อชีวิต

ศึกษาและวิเคราะห์ประวัติความเป็นมา องค์ประกอบของศาสนาต่าง ๆ ในเรื่องศาสนา หลักธรรม สวากผู้สืบทอดศาสนา ศาสนสถาน ศาสนพิธีและเป้าหมายสูงสุดของชีวิตเพื่อจัดความขัดแย้งและนำไปสู่ การอยู่ร่วมกัน ได้อย่างสันติสุข

วิเคราะห์ความสำคัญของพระพุทธศาสนาในเรื่องพุทธประวัติ สวากองค์สำคัญ บทบาทพระสงฆ์ และชาวพุทธตัวอย่าง เพื่อเกิดความศรัทธา ซาบซึ้ง เห็นคุณค่าในวัตรปฏิบัติและปฏิบัติตนได้อย่างเหมาะสม

วิเคราะห์และเลือกสรรหลักธรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม และสังคมโลก เพื่อประยุกต์ใช้เป็นหลักปฏิบัติในการดำเนินชีวิตอย่างมีเหตุผลและอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

วิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ ความเป็นเหตุเป็นผลของสถานการณ์ที่ต้องเผชิญเกี่ยวกับผลของการ ทำความดี ความชั่ว เพื่อการตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติและกำหนดเป้าหมายในการดำรงชีวิตอย่างสันติสุข

ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการฝึกจิต การบริหารจัดการ เจริญปัญญา ในเรื่องการคิดถูกต้องวิธี สามารถ ปฏิบัติให้เกิดทักษะ เพื่อนำไปใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม

ศึกษาและวิเคราะห์ค่านิยมและจริยธรรมทางสังคม ซึ่งเป็นตัวกำหนดความเชื่อและพฤติกรรมที่ แตกต่างของแต่ละบุคคล เพื่อให้มีความเข้าใจผู้อื่นและนำไปสู่การอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

ศึกษาการอ่านภาษาบาลี โครงสร้างพระไตรปิฎก พุทธศาสนสุภาษิต คำศัพท์ ขั้นตอนการเข้าร่วม ศาสนาพิธี พิธีกรรม วันสำคัญทางศาสนา เพื่อให้สามารถเข้าใจและปฏิบัติหน้าที่ของชาวพุทธได้อย่างถูกต้อง

## รายวิชา ส40102 หน้าที่พลเมือง

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต โครงสร้าง และรูปแบบของการอยู่ร่วมกันในสังคม กระบวนการถ่ายทอดทางวัฒนธรรม ระบบเศรษฐกิจ การปกครอง ศาสนา และการดำรงชีวิต
2. สามารถนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาของสังคม สามารถแก้ปัญหา และมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมตามบทบาทหน้าที่ของตน โดยใช้เหตุผลกระบวนการกลุ่มและวิธีการที่หลากหลาย
3. เข้าใจและตระหนักในคุณค่าของวิทยาการและศิลปวัฒนธรรมไทย ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในหลักธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ รักกับท้องถิ่นและประเทศชาติ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย และเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์ ยึดมั่นในวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
4. สามารถปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มุ่งมั่นในการทำประโยชน์กับสังคม มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ

### คำอธิบายรายวิชา ส40102 หน้าที่พลเมือง

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในเชิงรัฐ ความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับพลเมือง หลักการของระบอบการปกครองที่สำคัญ พัฒนาการทางการเมืองการปกครองของไทยในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข เพื่อให้เข้าใจหลักการสำคัญของการเป็นพลเมืองดี ตามวิถิแห่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายรัฐธรรมนูญ กฎหมายกับชีวิตประจำวัน หน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการบังคับใช้กฎหมาย เพื่อให้รู้และเข้าใจองค์ประกอบสำคัญของกฎหมาย ตระหนักถึงความสำคัญของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

## รายวิชา ส40103 ภูมิศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจลักษณะทางกายภาพของโลก รวมทั้งสังเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ลักษณะของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก
2. วิเคราะห์ นำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่อันจะนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ แก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
3. สามารถบูรณาการความรู้ทางภูมิศาสตร์กับสาขาอื่น ๆ
4. มีความรู้ความเข้าใจการพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
5. สามารถวิเคราะห์ข่าวสารและสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบันของประเทศและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกได้
6. มีความภาคภูมิใจในการนำภูมิปัญญาไทย วัฒนธรรมไทยมาแก้ไขปัญหาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและประเทศชาติ
7. ส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติตลอดจนสิ่งแวดล้อมทางสังคมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

## คำอธิบายรายวิชา ส40103 ภูมิศาสตร์

ศึกษาและสังเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของโลก เพื่อให้เห็นปฏิสัมพันธ์ภูมิศาสตร์ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ อันจะทำให้ตระหนักถึงขบวนการเกิดลักษณะเด่นเฉพาะของปรากฏการณ์พิเศษในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก

ศึกษาแผนที่และการใช้ประโยชน์จากแผนที่ชนิดต่าง ๆ ศึกษาเครื่องมือและเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบ เลือกใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเหมาะสม

ศึกษาข้อมูลเชิงพื้นที่ที่โดยนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ มาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การใช้และการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

ศึกษาและวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพในการสร้างสรรค์วัฒนธรรมและเอกลักษณ์เฉพาะแต่ละพื้นที่ในประเทศและในโลก เพื่อนำไปสู่สร้างเสริมความเข้าใจที่ดีระหว่างประชากรไทยและประชากรโลกในภูมิภาคต่าง ๆ

ศึกษาบทบาทขององค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประสานประโยชน์ ความร่วมมือ ความขัดแย้งที่สำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งวิธีการส่งเสริมการประสานประโยชน์และการแก้ไขปัญหาขัดแย้งด้วยมาตรการต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์โลกและตระหนัก ถึงหน้าที่สร้างเสริมความร่วมมือตามศักยภาพของตน ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

ศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยในอดีตและปัจจุบัน เรื่องการใช้สิ่งแวดล้อมในการสร้างสรรค์ ลักษณะเฉพาะด้านภูมิปัญญาไทย และวัฒนธรรมไทย ศึกษาการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางสังคม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก เพื่อให้รู้ เข้าใจและมีจิตสำนึกในการร่วมมือกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางสังคมอย่างมีระบบ

## รายวิชา ส40104 เศรษฐศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพ
3. มีความรู้ความเข้าใจเศรษฐศาสตร์ภาครัฐบาลและหน้าที่ต่อประชาชนโดยรวม
4. มีความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของระบบเศรษฐกิจระหว่างประเทศที่มีต่อการพัฒนาประเทศชาติในยุคโลกาภิวัตน์
5. มีความรู้ความเข้าใจวิชาเศรษฐศาสตร์และการบริหารจัดการ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### คำอธิบายรายวิชา ส40104 เศรษฐศาสตร์

ศึกษาแนวคิดในการบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิต การบริโภค เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศึกษาแนวคิดพื้นฐาน เกี่ยวกับการจัดการ การเงินและงบประมาณของหน่วยธุรกิจ เพื่อให้สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศึกษาและวิเคราะห์ระบบสหกรณ์ เพื่อให้สามารถนำไปแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของชุมชน ตลอดจนส่งเสริมความร่วมมือทางเศรษฐกิจระดับชุมชนและระดับประเทศ

ศึกษาแนวคิดและวิธีการแบบเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ

ศึกษาระบบและสถาบันเศรษฐกิจแบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจกระบวนการทำงานของระบบเศรษฐกิจ

ศึกษาอุปสงค์ อุปทาน และการทำงานของกลไกตลาด เพื่อให้เข้าใจบทบาทของราคาในฐานะเป็นเครื่องมือในการจัดสรรทรัพยากรและผลผลิต

ศึกษาแนวคิดขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการค้าและการเงินระหว่างประเทศ เพื่อเป็นปัจจัยที่จะนำไปสู่ การพึ่งพาและการแข่งขันทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ อย่างมีคุณธรรมและรู้เท่าทัน

ศึกษาพัฒนาการการจัดหารายได้ของรัฐ อันเนื่องมาจากการเก็บภาษี และการกู้ยืมจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจภาระหน้าที่ของรัฐและให้ความร่วมมือกับรัฐอย่างเต็มความสามารถ อันจะนำไปสู่ประโยชน์สูงสุดต่อส่วนรวม

## รายวิชา ส40105 ประวัติศาสตร์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ความเข้าใจความหมาย ยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ การประเมินค่าความน่าเชื่อถือของหลักฐานทางประวัติศาสตร์ และวิธีการทางประวัติศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจความหมายและความสำคัญของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาการของมนุษย์ในประเทศไทย
3. ตระหนักถึงความสำคัญของปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาการของมนุษย์ในแหล่งอารยธรรมตะวันตกและตะวันออกตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
4. มีความรู้ความเข้าใจการสร้างสรรค์พัฒนาการของมนุษยชาติในประเทศไทย ที่มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงด้านสังคม การเมืองและเศรษฐกิจ
5. มีความรู้ความเข้าใจการสร้างสรรค์พัฒนาการของมนุษยชาติในแหล่งอารยธรรมตะวันตกและตะวันออกที่มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงด้านสังคม การเมืองและเศรษฐกิจ
6. สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของการสร้างสรรค์ ความร่วมมือ ความขัดแย้ง ตลอดจนแนวทางการประสานประโยชน์ ซึ่งนำไปสู่สันติภาพของโลก
7. มีความรู้ความเข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรมไทย สามารถสรุปแนวคิดของพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ไทย ตระหนักถึงความสำคัญของบุคคลสำคัญทั้งในประเทศและต่างประเทศ  
ที่มีผลงานสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยและประวัติศาสตร์ไทย
8. ตระหนักในสำคัญของภูมิปัญญาไทยที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตและมีคุณค่า สมควรอนุรักษ์เป็นมรดกของชาติ

## คำอธิบายรายวิชา สท40105 ประวัติศาสตร์

ศึกษาความหมาย ความสำคัญของเวลา เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ และตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องความต่อเนื่องของเวลา

ศึกษาวิธีการทางประวัติศาสตร์ วิเคราะห์ความแตกต่างของหลักฐานในการศึกษาประวัติศาสตร์ไทยและสากล เพื่อสามารถนำวิธีการทางประวัติศาสตร์ไปใช้ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

ศึกษาพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบันในแง่ความสำคัญ ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ปัจจัยทางภูมิศาสตร์มาเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือในการวิเคราะห์ทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลก เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการสร้างสรรค์ ความร่วมมือ ความขัดแย้งตลอดจนแนวทางการประสานประโยชน์นำไปสู่สันติภาพของโลก

ศึกษาความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรมไทย เพื่อสรุปแนวคิดของพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ไทย ตลอดจนผลงานของบุคคลสำคัญทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่มีส่วนสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยและประวัติศาสตร์ชาติไทย ศึกษากรณีตัวอย่างภูมิปัญญาไทยที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตของคนไทย เพื่ออนุรักษ์ไว้เป็นมรดกของชาติด้วยความภาคภูมิใจและธำรงความเป็นไทย

## รายวิชา ส40106 สัมมนา

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถเลือกสรรหลักธรรมของศาสนาที่ตนนับถือ บูรณาการกับหลักการสำคัญที่นำไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ และประยุกต์ใช้ในการเสนอทางแก้ไขปัญหา ตลอดจนการพัฒนาตน สังคม และสิ่งแวดล้อม
2. สามารถบูรณาการและประยุกต์ความรู้ด้านศาสนา กฎหมาย และหน้าที่พลเมือง ในการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาหรือกรณีศึกษาด้านการเมืองการปกครอง
3. สามารถบูรณาการและประยุกต์ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ และเศรษฐกิจพอเพียง ในการเสนอทางแก้ไขหรือเสนอความคิดเห็นในกรณีศึกษาด้านเศรษฐกิจไทยและเศรษฐกิจโลก
4. ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย สามารถบูรณาการและประยุกต์ความรู้ทางด้านประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์และเศรษฐกิจไทย ในการเสนอแนวคิดการอนุรักษ์และธำรงความเป็นไทย
5. สามารถบูรณาการและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านความร่วมมือ การประสานประโยชน์ และความขัดแย้งในประเทศไทยและโลกในปัจจุบัน ประกอบการวิเคราะห์สถานการณ์ที่สำคัญของไทยและโลก

### คำอธิบายรายวิชา ส40106 สัมมนา

บูรณาการหลักธรรมของศาสนาพุทธและหลักการสำคัญที่นำไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ประยุกต์ใช้ความรู้จากการศึกษาหลักธรรมในศาสนาพุทธหรือศาสนาที่ตนนับถือ วิเคราะห์ปัญหาและเสนอทางแก้ไขปัญหา เพื่อสามารถพัฒนาตน สังคมและสิ่งแวดล้อม

บูรณาการและประยุกต์ความรู้ด้านศาสนา กฎหมาย และหน้าที่พลเมือง เพื่อสามารถวิเคราะห์กรณีศึกษาด้านการเมืองการปกครองของไทยและประเทศต่าง ๆ

บูรณาการและประยุกต์ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการจัดการ กับความรู้ด้านสังคม การเมืองของไทยและประเทศต่าง ๆ เพื่อสามารถเสนอความคิดเห็นในกรณีศึกษาปัญหาเศรษฐกิจไทยและโลก

บูรณาการและประยุกต์ความรู้ด้านประวัติศาสตร์ไทย วัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาไทย กับความรู้ด้านการเมืองการปกครองและเศรษฐกิจ ในการเสนอแนวคิดในการศึกษาประเด็นปัญหาประวัติศาสตร์ไทย สามารถนำไปสู่ความภาคภูมิใจ การอนุรักษ์และธำรงความเป็นไทย

บูรณาการและประยุกต์ความรู้ด้านความร่วมมือและการประสานประโยชน์ ตลอดจนความขัดแย้งในประเทศไทยและโลกโดยรวม เพื่อสามารถเสนอแนวคิดในการแก้ไขปัญหามีส่วนร่วมในการรักษาสันติภาพและความสงบสุขของโลก



**มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา**

1. เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโต และพัฒนาการของมนุษย์
2. เข้าใจและเห็นคุณค่าของชีวิต ครอบครัว เพศศึกษา และมีทักษะในการดำเนินชีวิต
3. เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมส์และกีฬา
4. รักการออกกำลังกาย การเล่นเกมส์และการเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพ สิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา
5. เห็นคุณค่า และมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ
6. ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ การใช้จ่าย สารเสพติด และความรุนแรง

**ชื่อและหน่วยกิต**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา**

**รายวิชาพื้นฐาน**

1. รายวิชา พ40101	สุขศึกษาและพลศึกษา 1	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5 หน่วยกิต
2. รายวิชา พ40102	สุขศึกษาและพลศึกษา 2	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	0.5 หน่วยกิต
3. รายวิชา พ40103	สุขศึกษาและพลศึกษา 3	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
4. รายวิชา พ40104	สุขศึกษาและพลศึกษา 4	2 คาบ /สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

## รายวิชา พ40101 สุขศึกษาและพลศึกษา 1

1 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. รู้และเข้าใจกระบวนการสร้างเสริมประสิทธิภาพการทำงานตามหน้าที่ของระบบอวัยวะต่าง ๆ
2. มีทักษะในการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับเพื่อนและบุคคลอื่น ๆ
3. มีความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทบุคคล กีฬาประเภททีม ทั้งกีฬาไทยและกีฬาสากล การเคลื่อนไหวที่สร้างสรรค์ การเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการและการทำงานต่าง ๆ
4. สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการเคลื่อนไหวการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
5. ออกกำลังกายและเล่นกีฬาเป็นประจำและสม่ำเสมอ และนำไปใช้ในการเสริมสร้างวิถีชีวิตให้มีสุขภาพดีจนเป็นกิจนิสัย
6. ประยุกต์หลักการรุก การป้องกันและให้ความร่วมมือในการเล่นและแข่งกีฬาที่เลือกด้วยความชื่นชอบ
7. เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเคารพสิทธิ กฎ กติกา ความปลอดภัย และกลวิธีต่าง ๆ ในระหว่างการเล่นและแข่งขันกีฬาและยึดมั่นในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
8. แสดงความรับผิดชอบในตนเองระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม การเล่นเป็นทีม
9. แสดงทักษะการให้ความร่วมมือในระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย และการเล่นกีฬาเป็นทีมตามโครงสร้างที่กำหนดไว้
10. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬาทั้งในการเล่น การดูและการแข่งขัน
11. วิเคราะห์บทบาทและความรับผิดชอบของบุคคลที่มีต่อการป้องกันโรค
12. พัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไกตามความต้องการจนสำเร็จตามเป้าหมาย
13. พัฒนากลวิธีการป้องกันการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติดและความรุนแรงเพื่อสุขภาพของตนเองและครอบครัว เพื่อความปลอดภัยในชีวิต
14. แสดงทักษะการช่วยฟื้นคืนชีพได้อย่างถูกต้อง

## คำอธิบายรายวิชา พ40101 สุขศึกษาและพลศึกษา 1

ศึกษากระบวนการสร้างเสริมประสิทธิภาพและการทำงานตามหน้าที่ของระบบอวัยวะต่างๆ รู้วิธีการวางแผนดูแลสุขภาพของตนเอง มีทักษะในการสร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อเพื่อนและบุคคลอื่นๆ มีความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทบุคคล กีฬาประเภททีมทั้งกีฬาไทยและกีฬาสากล การเคลื่อนไหวที่สร้างสรรค์ การเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการ

เข้าใจและใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา การออกกำลังกาย และการนำไปใช้ในการเล่นกีฬา ยอมรับและเห็นคุณค่าของการออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และเล่นกีฬาเป็นประจำสม่ำเสมอ การเสริมสร้างวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี ประยุกต์หลักการรุก การป้องกันและการให้ความร่วมมือในการเล่นและ การแข่งขันกีฬาที่เลือก มีความรู้และเห็นคุณค่าในการเคารพสิทธิ กฎ กติกา ความปลอดภัยและกลวิธีต่าง ๆ ในระหว่างการเล่นกีฬา การแข่งขันกีฬาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองในระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมการเล่นเป็นทีม มีทักษะการให้ความร่วมมือในระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย และการเล่นกีฬาเป็นทีมตามโครงสร้างที่กำหนดให้

แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน ชื่นชมในสุนทรียภาพของการเล่นทั้งในการเล่น การดูและการแข่งขัน เข้าใจบทบาทความรับผิดชอบของบุคคลที่มีต่อการป้องกันทั้งในการเล่น การดูและการแข่งขัน เข้าใจบทบาทความรับผิดชอบของบุคคลที่มีต่อการป้องกันโรค ประเมินสุขภาพส่วนบุคคล สามารถกำหนดกลวิธีลดความเสี่ยง การเสริมสร้างสุขภาพของตนเอง การจัดการกับอารมณ์และความเครียดเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงตนเอง มีการวางแผนในการออกกำลังกาย การพักผ่อนและการเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสมจนเป็นกิจนิสัย เข้าใจและให้ความร่วมมือระบบงานสาธารณสุขของชุมชน งานสาธารณสุขของประเทศ ประเมินวิธีการสร้างเสริมและการดำรงสมรรถภาพทางกายและทางจิตตามหลัก วิธีการ พัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไกตามความต้องการจนสำเร็จตามเป้าหมาย เข้าใจวิธีการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและแสวงหาแนวทางการป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัยในชีวิต พัฒนากลวิธีป้องกันการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การ ใช้จ่าย สารเสพติด และความรุนแรงเพื่อสุขภาพของตนเอง ครอบครัวและมีทักษะในการช่วยฟื้นคืนชีพ

## รายวิชา พ40102 สุขศึกษาและพลศึกษา 2

1 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

0.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจกระบวนการสร้างเสริมประสิทธิภาพการทำงานตามหน้าที่ของระบบอวัยวะต่าง ๆ
2. รู้วิธีการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว
3. เข้าใจอิทธิพลของสังคมที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเพศและการดำเนินชีวิตประจำวัน
4. มีทักษะในการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับเพื่อนและการสร้างพันธมิตรที่ดีต่อบุคคลต่าง ๆ
5. เล่นกีฬาประเภทบุคคล กีฬาประเภททีมทั้งกีฬาไทยและกีฬาสากล การเคลื่อนไหวที่สร้างสรรค์ การเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการและการทำงานต่าง ๆ
6. ออกกำลังกาย และการเล่นกีฬาเป็นประจำสม่ำเสมอ เพื่อการเสริมสร้างมีวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี
7. รู้และเห็นความสำคัญของหลักการรุก การป้องกัน และการให้ความร่วมมือในการเล่น และการแข่งขันกีฬาที่เลือกด้วยความชื่นชอบ
8. เคารพสิทธิ กฎ กติกา ความปลอดภัยและกติกาต่าง ๆ ในระหว่างการเล่น และการแข่งขันกีฬา และยึดมั่นในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
9. มีความรับผิดชอบในตนเองระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมการเล่นกีฬาเป็นทีมเพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย
10. ให้ความร่วมมือในระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายและการเล่นกีฬาทีมตามโครงสร้างที่กำหนดไว้
11. มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬาทั้งในการเล่น การดูและการแข่งขัน
12. เข้าใจและปฏิบัติตามบทบาทและความรับผิดชอบของบุคคลที่มีต่อการสร้างเสริมสุขภาพ
13. ประเมินวิธีการและกระบวนการจัดการกับอารมณ์และความเครียด และนำไปใช้วางแผนปรับปรุงตนเอง
14. ออกกำลังกาย พักผ่อนและร่วมกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสมจนเป็นกิจนิสัย
15. ประเมินวิธีการสร้างเสริมและดำรงสมรรถภาพทางกายและทางจิตตามหลักการ วิธีการและความต้องการได้
16. พัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไกตามความต้องการจนสำเร็จตามเป้าหมาย
17. พัฒนากฎวิธีการป้องกันการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การใช้ยา การใช้สารเสพติดและความรุนแรงเพื่อสุขภาพของตนเองและครอบครัว
18. แสดงทักษะการช่วยฟื้นคืนชีพได้อย่างถูกต้อง

## คำอธิบายรายวิชา พ40102 สุขศึกษาและพลศึกษา 2

ศึกษากระบวนการสร้างเสริมประสิทธิภาพการทำงานตามหน้าที่ของระบบอวัยวะต่าง ๆ เข้าใจหลักและวิธีการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว เข้าใจอิทธิพลของสังคมที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเพศและการดำเนินชีวิต มีทักษะในการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับเพื่อนและบุคคลต่าง ๆ

มีความสามารถในการเคลื่อนไหวที่สร้างสรรค์ การเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการและการทำงานต่าง ๆ ออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเป็นประจำสม่ำเสมอ สามารถสร้างเสริมวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี เข้าใจหลักการรุกและการป้องกันในการเล่นกีฬา การให้ความร่วมมือในการเล่นกีฬาประเภทบุคคล กีฬาประเภททีมทั้งกีฬาไทยและกีฬาสากล เล่นและแข่งขันกีฬาที่เลือกตามความสนใจ เห็นความสำคัญของการเคารพสิทธิ กฎ กติกา ความปลอดภัยและกลวิธีต่าง ๆ ในระหว่างการเล่น การแข่งขันกีฬา และการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีความรับผิดชอบในตนเองระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม การเล่นกีฬาเป็นทีม การแข่งขันกีฬา การให้ความร่วมมือในระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย และการเล่นกีฬาเป็นทีมตามโครงสร้าง

ศึกษาบทบาทและความรับผิดชอบของบุคคลที่มีต่อการสร้างเสริมสุขภาพ ประเมินวิธีการและกระบวนการจัดการอารมณ์ ความเครียด และการวางแผนเพื่อปรับปรุงตนเอง ออกกำลังกาย พักผ่อนและร่วมกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสมจนเป็นกิจนิสัย ประเมินการสร้างเสริมและการดำรงสมรรถภาพทางกาย และทางจิตตามหลักการ วิธีการและความต้องการ พัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไกตามความต้องการจนสำเร็จตามเป้าหมาย พัฒนากลวิธีการป้องกันการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติด และความรุนแรงเพื่อสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และมีทักษะในการช่วยฟื้นคืนชีพ

## รายวิชา พ40103 สุขศึกษาและพลศึกษา 3

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. รู้และเข้าใจการดำรงประสิทธิภาพการทำงานตามหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย
2. เข้าใจอิทธิพลของสังคมที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเพศและการดำเนินชีวิต
3. รู้จักการหลีกเลี่ยงและการป้องกันตนเองจากความเสี่ยงต่อการติดโรคทางเพศสัมพันธ์ และการตั้งครภ์โดยไม่ตั้งใจ
4. แสดงความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทบุคคล กีฬาประเภททีม ทั้งกีฬาไทยและกีฬาสากล การเคลื่อนไหวที่สร้างสรรค์ การเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการและการทำงานต่าง ๆ
5. สามารถวิเคราะห์ และประยุกต์ความคิดรวบยอดจากหลักการทางวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวไปใช้ในการเล่นกีฬา
6. ออกกำลังกาย เล่นกีฬาสม่ำเสมอ รู้จักพักผ่อน และร่วมกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสมจนเป็นกิจนิสัย
7. ยอมรับและเห็นคุณค่าการออกกำลังกาย และการเล่นกีฬาเป็นประจำสม่ำเสมอกับการเสริมสร้างวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี
8. ประยุกต์หลักการรุก การป้องกัน และการให้ความร่วมมือในการเล่นและการแข่งขันกีฬาที่เลือก
9. แสดงความรู้เกี่ยวกับสิทธิ กฎ กติกา ความปลอดภัย และกลวิธีต่างๆ ในระหว่างการเล่นและการแข่งขันกีฬากับผู้อื่นและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
10. แสดงความรับผิดชอบของตนเองในระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม การเล่นกีฬาเป็นทีม
11. แสดงทักษะการให้ความร่วมมือในระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย และการเล่นกีฬาเป็นทีม ทั้งกีฬาไทยและกีฬาสากล ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้
12. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา จิตวิญญาณในการแข่งขัน และสุนทรียภาพของการกีฬาทั้งใน การเล่น การดู และการแข่งขัน
13. วิเคราะห์บทบาทและความรับผิดชอบของบุคคลที่มีต่อการป้องกันโรค
14. ประเมินวิธีประเมินสุขภาพส่วนบุคคลเพื่อกำหนดวิธีลดความเสี่ยงและกระบวนการสร้างเสริมสุขภาพของตนเอง
15. ประเมินวิธีการประเมินกระบวนการจัดการกับอารมณ์และความเครียด และการนำไปใช้วางแผนเพื่อปรับปรุงภาวะสุขภาพตนเอง
16. เข้าใจและให้ความร่วมมือในงานสาธารณสุขของชุมชนและงานสาธารณสุขของประเทศ

17. ประเมิน สร้างเสริมและดำรงสมรรถภาพทางกายและทางจิตตามหลักการ วิธีการและความต้องการ
18. พัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไกตาม ความต้องการจนสำเร็จตามเป้าหมาย
19. ใช้กระบวนการทางประชาสังคมสร้างเสริมความปลอดภัยให้สังคมเข้มแข็ง
20. พัฒนากลวิธีการป้องกันการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติด และความรุนแรง เพื่อสุขภาพของตนเองและครอบครัว
21. แสดงทักษะการช่วยฟื้นคืนชีพได้อย่างถูกต้อง

### คำอธิบายรายวิชา พ40103 สุขศึกษาและพลศึกษา 3

ศึกษาหลักการดำรงประสิทธิภาพการทำงานตามหน้าที่ของระบบอวัยวะต่างๆ และเข้าใจอิทธิพลของวัฒนธรรมที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเพศและการดำรงชีวิต มีทักษะในการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับเพื่อน และการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อบุคคลต่างๆ หลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองจากความเสี่ยงต่อการติดโรคทางเพศสัมพันธ์และการตั้งครรภ์โดยไม่ตั้งใจ

เล่นกีฬาประเภทบุคคล กีฬาประเภททีมทั้งกีฬาไทยและกีฬาสากล มีการเคลื่อนไหวที่สร้างสรรค์ เข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการ และนำรูปแบบการเคลื่อนไหวต่างๆ ไปใช้ในการเล่นกีฬาและการทำงาน การนำหลักการทางวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวไปใช้ในการเล่นกีฬา รักษาการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเป็นประจำสม่ำเสมอ เพื่อการเสริมสร้างชีวิตที่ดีมีสุขภาพดี เข้าใจหลักการรุก การป้องกันและการให้ความร่วมมือในการเล่นและการแข่งขันกีฬาที่เลือก เข้าใจและเห็นคุณค่าในการเคารพสิทธิ กฎ กติกา ความปลอดภัยและกลวิธีการต่างๆ ในระหว่างการเล่น การแข่งขันกับผู้อื่น และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองในการให้ความร่วมมือระหว่างการเล่นกีฬาร่วมกิจกรรมทางกายและการเล่นกีฬาเป็นทีมตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา จิตวิญญาณในการแข่งขัน เข้าใจบทบาทและความรับผิดชอบของบุคคลเพื่อกำหนดวิธีลดความเสี่ยงและการสร้างเสริมสุขภาพของสังคม

ประเมินวิธีการและกระบวนการ การจัดการกับอารมณ์ และความเครียดและการวางแผนเพื่อปรับปรุงตนเอง มีการออกกำลังกาย พักผ่อนและร่วมกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสมจนเป็นกิจนิสัย ประเมินการสร้างเสริมและดำรงสมรรถภาพทางกาย ทางจิต ตามหลักวิธีการและความต้องการ มีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไกตามความต้องการจนสำเร็จตามเป้าหมาย ใช้กระบวนการทางประชาสังคมสร้างเสริมความปลอดภัยให้สังคมเข้มแข็ง พัฒนากลวิธีการป้องกันการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติดและความรุนแรงเพื่อสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และมีทักษะการช่วยฟื้นคืนชีพ.



## รายวิชา พ40104 สุขศึกษาและพลศึกษา 4

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. รู้และเข้าใจกระบวนการสร้างเสริมประสิทธิภาพการทำงานตามหน้าที่ของระบบอวัยวะต่าง ๆ
2. รู้และสามารถวางแผนการดูแลสุขภาพของตนเอง
3. เข้าใจอิทธิพลของครอบครัว เพื่อน ที่มีต่อพฤติกรรมทางเพศและการดำเนินชีวิต
4. เข้าใจในธรรมชาติของการเกิดอารมณ์เพศ วัฒนธรรมไทยกับพฤติกรรมทางเพศ มีค่านิยมที่ถูกต้องและการจัดการที่เหมาะสม
5. รู้จักหลีกเลี่ยงและการป้องกันตนเองจากความเสี่ยงต่อการติดโรคทางเพศสัมพันธ์และการตั้งครรภ์โดยไม่ตั้งใจ
6. มีความคิดรวบยอดในหลักการทางวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้เล่นกีฬา
7. ประเมินสุขภาพส่วนบุคคลเพื่อกำหนดวิธีลดความเสี่ยง การสร้างเสริมสุขภาพของตนเอง การดำรงสมรรถภาพทางกายและจิตตามหลักการ วิธีการ และความต้องการได้
8. ประเมินวิธีการและกระบวนการจัดการกับอารมณ์และความเครียด และนำไปใช้วางแผนปรับปรุงตนเอง
9. เข้าใจและให้ความร่วมมือระหว่างสาธารณสุขของชุมชนและประเทศ

### คำอธิบายรายวิชา พ40104 สุขศึกษาและพลศึกษา 4

ศึกษาหลักการดำรงประสิทธิภาพการทำงานตามหน้าที่ของระบบอวัยวะต่างๆ รู้วิธีวางแผนการดูแลสุขภาพของตนเอง เข้าใจอิทธิพลของครอบครัวและเพื่อนที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเพศและการดำรงชีวิต มีค่านิยมที่ถูกต้องและเข้าใจวัฒนธรรมไทยกับพฤติกรรมทางเพศ และวิธีจัดการที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองจากการติดโรคทางเพศสัมพันธ์และการตั้งครรภ์โดยไม่ตั้งใจ

เข้าใจและใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา การออกกำลังกาย และการนำไปใช้ในกีฬา ประเมินสุขภาพส่วนบุคคล สามารถกำหนดกลวิธีลดความเสี่ยง การเสริมสร้างสุขภาพของตนเอง การจัดการกับอารมณ์และความเครียดเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงตนเอง เข้าใจและให้ความร่วมมือระหว่างสาธารณสุขชุมชนและสาธารณสุขของประเทศ



## มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

1. สามารถนำเสนอหรือแสดงผลงานศิลปะ โดยการใช้องค์ประกอบของทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ และประเมินผลงานของตนเองแล้วสามารถอธิบายให้ผู้อื่นรับรู้ได้
2. สามารถวิเคราะห์เทคนิคการจัดทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ที่มีผลต่อการสื่อความคิด ความรู้สึก และอธิบายหลักและความงามของศิลปะในการสร้างงานศิลปะได้
3. สามารถวิเคราะห์งานศิลปะสาขาต่างๆ โดยวิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างของงานศิลปะจากกาลเวลา และวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน อธิบายเกี่ยวกับสังคมและวัฒนธรรมที่มีผลต่องานศิลปะได้
4. เห็นคุณค่าของการสร้างงานศิลปะ รับผิดชอบ และมุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน และเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ในการทำงานศิลปะร่วมกับผู้อื่น
5. เห็นคุณค่าของงานศิลปะเกิดความรัก ห่วงเห่น ภูมิใจ ในภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล สามารถสืบทอดงานศิลปะที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทยได้

ชื่อและหน่วยกิตของรายวิชา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

รายวิชาพื้นฐาน

1. รายวิชา ศ40101	สุนทรียะนาฏศิลป์ไทย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
2. รายวิชา ศ40102	สังคีตนิยม	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
3. รายวิชา ศ40103	ทัศนศิลป์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต

## รายวิชา ศ40101 ศูนย์ระนาภูศิลป์ไทย

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้นักเรียนรู้ความหมาย ประเภท คุณค่าและความงามของการแสดงนาฏศิลป์ไทย
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจประวัติการแต่งกาย การละครไทย ประวัติการละครตะวันออก
3. เพื่อให้นักเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมไทยกับการแสดงนาฏศิลป์
4. เพื่อให้นักเรียนรู้จักการแสดงนาฏศิลป์นานาชาติ

### คำอธิบายรายวิชา ศ40101 ศูนย์ระนาภูศิลป์ไทย

ศึกษาความหมายของนาฏศิลป์ไทย ประเภท คุณค่าและความงาม ตลอดจนวิธีการแสดงนาฏศิลป์ และศึกษาประวัติการแต่งกาย เข้าใจประวัติการละครไทย การละครตะวันออก นาฏศิลป์นานาชาติ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมไทยกับการแสดงนาฏศิลป์

## รายวิชา ศ40102 สังกีตนิยม

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิวัฒนาการและยุคสมัยของดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเครื่องดนตรี ประเภทของการผสมวงดนตรีไทย และดนตรีตะวันตก
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถแสดงออกถึงความรู้สึกลงในการรับรู้ความไพเราะของดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก
4. เพื่อให้เรียนนำความรู้และหลักทางดนตรีมาใช้กับวิชาอื่นๆ และชีวิตประจำวัน

### คำอธิบายรายวิชา ศ40102 สังกีตนิยม

ศึกษาหลักการพื้นฐานดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก ประวัติศาสตร์ดนตรีไทยก่อนสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ดนตรีพื้นบ้านไทย ประวัติดนตรีตะวันตกตั้งแต่ยุคกลางจนถึงปัจจุบัน ประเภทของเครื่องดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก ประเภทของการผสมวงดนตรีไทยและวงดนตรีตะวันตก รูปแบบองค์ประกอบและสุนทรียะของเพลง การแสดงความคิดเห็นต่อผลงานดนตรี การนำความรู้และหลักการพื้นฐานดนตรีมาใช้ในชีวิตประจำวัน

## รายวิชา ศ40103 ทักษะศิลป์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในด้านของงานศิลปะและสามารถสื่อความหมายได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างงานศิลปะ
3. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจทัศนธาตุ ขอบข่าย และองค์ประกอบของงานศิลปะ
4. เพื่อให้นักเรียนตระหนักคุณค่าของงานศิลปะและเข้าใจประวัติศาสตร์ศิลป์

### คำอธิบายรายวิชา ศ40103 ทักษะศิลป์

ศึกษาประเภทของงานศิลปะ การสร้างสรรค์งานศิลปะ การประเมินคุณค่างานศิลปะ ทัศนธาตุ ขอบข่าย และองค์ประกอบของงานศิลปะ รวมถึงตระหนักคุณค่าของงานศิลปะ เข้าใจประวัติศาสตร์ศิลป์





## มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน

### กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1. เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์และงานธุรกิจ
2. มีทักษะกระบวนการทำงานและการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่องาน
3. เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต
4. เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการทางเทคโนโลยีสามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ
5. เข้าใจเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม
6. ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์
7. เข้าใจหลักการและวิธีการของเทคโนโลยีสารสนเทศ
8. อธิบายถึงชนิดและส่วนประกอบที่เป็นหน่วยรับข้อมูล หน่วยแสดงผลข้อมูล และหน่วยประมวลผลข้อมูล ของคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้นได้
9. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบ การตัดสินใจ
10. จัดเก็บและบำรุงรักษาสารสนเทศให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ
11. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน
12. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูล และหาความรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ
13. เข้าใจหลักการและวิธีการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรม
14. อธิบายชนิดของข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่
15. อธิบายนิพจน์และตัวดำเนินการ
16. สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและและแสดงผลบนหน้าจอ

17. สามารถเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือก
18. สามารถเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
19. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรม
20. เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
21. สามารถพัฒนาโครงงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
22. เข้าใจโครงสร้างข้อมูลแบบเชิงเส้น (Linear) แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Non-linear) และขั้นตอนวิธีแบบต่างๆ ได้
23. เข้าใจขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ด้านการแหว่ผ่าน (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการจัดเรียง (Sorting)
24. เข้าใจขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง (Link list) ด้านการแหว่ผ่าน การค้นหา การแทรก การลบ และการจัดเรียง
25. เข้าใจขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อน (Stack) และคิว (Queue) ด้านการเข้าถึง การค้นหา การแทรก การลบ และการจัดเรียง
26. เข้าใจโครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ และประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
27. สามารถเขียนโปรแกรมให้จัดเรียงข้อมูล ค้นหาข้อมูล ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
28. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ความรู้ด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
29. เขียนตัวเลขในระบบเลขฐาน และแปลงจากเลขฐานหนึ่งไปยังเลขฐานอื่น ๆ ได้
30. คำนวณเลขฐานต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง
31. เข้าใจองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
32. เข้าใจข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
33. เข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
34. บอกชนิดของการส่งสัญญาณแบบต่างๆ อธิบายความหมายและข้อแตกต่างของการส่งสัญญาณแต่ละแบบได้
35. อธิบายถึงรหัสที่ใช้ในการส่งสัญญาณได้
36. บอกชนิดและลักษณะของตัวกลางที่ใช้ในการส่งสัญญาณได้
37. อธิบายพัฒนาการของระบบสื่อสารข้อมูลได้
38. ยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้รับจากระบบสื่อสารข้อมูลได้
39. บอกจุดประสงค์ของการเกิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

40. บอกหน้าที่และการทำงานขององค์ประกอบของเครือข่ายได้
41. อธิบายรูปแบบของเครือข่ายประเภทต่าง ๆ ได้
42. จำแนกอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละประเภทได้
43. บอกชื่อของระดับชั้นเครือข่ายและหน้าที่ได้
44. อธิบายความหมายของ โพรโทคอล (Protocol) ได้
45. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน
46. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ
47. รู้ความเป็นมาของการเขียนแบบตั้งแต่อดีต ถึงปัจจุบัน
48. เห็นถึงความสำคัญ ในการเขียนแบบ และเห็นคุณค่าวัฒนธรรมในงานเขียนแบบ
49. มีความรู้ในการเข้าใจแบบ และสามารถบอกมุมมองต่าง ๆ มิติต่างๆ อย่างถูกต้อง
50. สามารถเขียนแบบเป็นลักษณะมุมมองต่าง ๆ มิติต่างๆ อย่างถูกต้อง และเขียนภาพฉายภาพ 3 มิติ ได้อย่างถูกต้อง
51. มีความรู้ ความชำนาญในการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์การเขียนแบบ
52. เห็นคุณค่า ของเครื่องมือ และอุปกรณ์การเขียนแบบ รู้จักวิธีดัดแปลง ประยุกต์การใช้เครื่องมือ รวมถึงการซ่อมแซม ดูแลรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
53. สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ในการเขียนแบบสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม และถูกหลักวิธีการเขียนแบบ
54. เป็นบุคคลที่มีสมาธิรอบคอบในการทำงานและเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดีงาม
55. เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางการเขียนแบบให้สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป
56. มีความรู้ความเข้าใจกฎแห่งความปลอดภัยโดยทั่ว ๆ ไปที่เป็นพื้นฐานของงานปฏิบัติ
57. มีความรู้ความเข้าใจ ถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องทุ่นแรง
58. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการกฎระเบียบปฏิบัติและหน้าที่ในการเรียนวิชาปฏิบัติงาน
59. มีทักษะในการใช้เครื่องมืองานไม้เบื้องต้น ทักษะในการใช้เครื่องทุ่นแรงในงานไม้และการเลือกใช้วัสดุ
60. มีความรู้ความเข้าใจในการแยกรายการวัสดุ
61. สามารถนำความรู้ความเข้าใจในงานช่างไม้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวันในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อ
62. เพื่อเสริมสร้างจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งประดิษฐ์
63. มีความรู้เกี่ยวกับตัวนำไฟฟ้า สายไฟฟ้า สวิตช์ หลอดไฟฟ้า แบตเตอรี่ รีเลย์ ไดโอด ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ ไดโอดเปล่งแสง

64. ทรานซิสเตอร์ เอสซีอาร์ เฟท ไอซี ไมโครโปรเซสเซอร์
65. มีความรู้เกี่ยวกับมัลติมิเตอร์ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิตอลในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
66. มีทักษะในการใช้มัลติมิเตอร์ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิตอลในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
67. มีความรู้เกี่ยวกับออสซิลอสโคปในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
68. มีทักษะในการใช้ออสซิลอสโคปในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
69. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่
70. มีทักษะในการใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่
71. เข้าใจการทำงานหัววัด แอลดีอาร์ (ความต้านทานแปรตามความเข้มของแสง)
72. เข้าใจการทำงานส่วนแสดงผล แอลอีดี (ไดโอดเปล่งแสง)
73. เข้าใจการทำงานส่วนแสดงผล บัชเชอร์ (ออกไฟฟ้า)
74. เข้าใจการทำงานส่วนควบคุมและสวิตช์ของ รีเลย์ (สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า)
75. เข้าใจการทำงานส่วนควบคุมและสวิตช์ ของ เอสซีอาร์
76. เข้าใจการทำงานของไอซี 555
77. เข้าใจการทำงานของทรานซิสเตอร์เบอร์ 3053 ในลักษณะของสวิตช์
78. เข้าใจการทำงานของทรานซิสเตอร์เบอร์ 3053 ในลักษณะของการขยายสัญญาณไฟฟ้า
79. เข้าใจการทำงานของไอซี 74LS04 (Logic IC)
80. เข้าใจการทำงานของไอซี 74LS32 (Counter)
81. เข้าใจการทำงานของไอซี 4017 (Counter)
82. เข้าใจการทำงานของไอซี 4024 (Counter)
83. อธิบายความเป็นมาของการเขียนแบบ - ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ จากอดีตถึงปัจจุบัน
84. บอกประโยชน์และความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ - ออกแบบ
85. รู้จักอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนแบบ - ออกแบบ ด้านคอมพิวเตอร์
86. รู้และบอกวิธีการบำรุงดูแลรักษา คอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ - ออกแบบได้
87. รู้การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ - ออกแบบ งาน 2 มิติ
88. มีทักษะในการเขียนแบบ - ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์
89. รู้การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ - ออกแบบ งาน 3 มิติ
90. รู้วิธีการใช้คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบ - ออกแบบ 3 มิติ
91. รู้และเข้าใจระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูล
92. เข้าใจรายละเอียดและการใช้งานคำสั่งของภาษาเบสิก
93. เข้าใจการประมวลทางคณิตศาสตร์และลอจิก
94. สามารถใช้งานขาพอร์ตเอาต์พุต

95. สามารถรับข้อมูลอินพุต
96. รู้และเข้าใจการจับสัญญาณเสียง
97. รู้และเข้าใจการใช้หน่วยความจำอีอีพรมภายใน
98. สามารถใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ชิป LED ตัวเลข 7 ส่วน
99. สามารถประยุกต์ใช้งานคำสั่ง RCTIME
100. รู้และเข้าใจการมอดูเลชันทางความกว้างของพัลส์ (PWM)
101. สามารถเขียนโปรแกรมจับมอเตอร์แบบต่าง ๆ
102. รู้และเข้าใจการสื่อสารข้อมูลอนุกรม
103. สามารถเขียนโปรแกรมจับโมดูล LCD แบบอักษร
104. สามารถเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ กับสวิตช์เมตริกหรือคีย์แพด 4 x 4 จุด
105. สามารถเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ กับระบบโทรศัพท์
106. รู้และเข้าใจการใช้งานไอซีหน้าที่พิเศษ
107. สามารถประกอบหุ่นยนต์ตามแบบที่กำหนดและตรวจสอบการติดต่อกับคอมพิวเตอร์
108. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อขับอุปกรณ์แสดงผล ไดโอดเปล่งแสง
109. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อขับสัญญาณเสียงออกทางลำโพง
110. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อขับสเต็ปเปอร์มอเตอร์แบบยูนิโพลาร์ 2 ตัว
111. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนดเมื่อสามารถตรวจจับได้ว่ามีการชนวัตถุ
112. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้สามารถเดินตามแสงโดยใช้แผงวงจรตรวจจับแสง
113. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ในพื้นที่ที่กำหนด โดยใช้แผงวงจรตรวจจับวัตถุแบบใช้แสง
114. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้สามารถเดินตามเส้น โดยใช้แผงวงจรตรวจจับแสง
115. สังเกตลักษณะและชนิดของโครงสร้างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น
116. ศึกษาและทดลองผลของน้ำหนักที่ตกลงบนคาน วิธีเปลี่ยนรูปร่างของคานเพื่อให้คานสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้นและไม่โค้งงอ
117. สามารถใช้แกนยึด ยึดโครงสร้างไม่ให้แยกจากกัน
118. รู้และเข้าใจการรับน้ำหนักของโครงสร้างและเรียนรู้เกี่ยวกับแกนยึด แกนค้ำแรงบีบชิ้นส่วนของ โครงสร้าง
119. ทดลองความมั่นคงของวัตถุใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวล และขนาดของพื้นที่ฐานนั้น
120. เรียนรู้เกี่ยวกับระบบเครื่องกล ซึ่งประกอบด้วยต้นทาง และปลายทางของการเคลื่อนที่

121. สามารถหาต้นทาง และปลายทางของเครื่องกลที่พบเห็นได้
122. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบหมุนได้
123. ศึกษาและทดลองกับเครื่องกลชุดต่าง ๆ ที่ใช้เปลี่ยนทิศทางการหมุนได้ 90 องศาและประโยชน์ที่ได้
124. สามารถเลือกใช้ชุดเครื่องกลที่เหมาะสมต่องานตามต้องการได้
125. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงได้
126. สามารถใช้ชุดเครื่องกลเพื่อเปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบหมุน ไปเป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง
127. สามารถใช้ชุดเครื่องกลเพื่อเปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง ไปเป็นการเคลื่อนที่แบบหมุน
128. สามารถวางตำแหน่งเดือยหมุนของแกนต่อ สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของต้นทาง และปลายทาง
129. ศึกษาธรรมชาติของแกนต่อคู่ขนาน
130. สามารถออกแบบเครื่องกลโดยใช้แกนต่อ
131. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบสีขอและการเคลื่อนที่แบบแกว่งไกวได้
132. สามารถใช้ชุดเครื่องกลเปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบหมุนไปเป็นการเคลื่อนที่แบบสือและการเคลื่อนที่แบบแกว่งไกว
133. กำหนดระยะทางที่ลิ่วล้อและลูกเลื่อนสามารถเคลื่อนที่ได้
134. สามารถใช้ชุดเครื่องกลส่งผ่านการเคลื่อนที่แบบหมุนระหว่างขนาน และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
135. อธิบายได้ว่าเครื่องกลสามารถใช้เปลี่ยนแปลงความเร็ว และแรงบิด ที่การเคลื่อนที่ทั้งสองนี้ สัมพันธ์กัน
136. สามารถออกแบบเครื่องกลเพื่อสามารถส่งผ่านการเคลื่อนที่แบบหมุน จากล้อเปลี่ยนมาเป็นการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ตามต้องการ
137. อธิบายความหมายของโวลเตจ กระแสไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้า
138. อธิบายผลของการต่อหลอดไฟแบบอนุกรมและแบบขนาน
139. อธิบายระบบไฟฟ้าและเครื่องใช้ที่ประกอบด้วย INPUT PROCESS และ OUTPUT
140. สามารถใช้ระบบเครื่องกล กับมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อลดความเร็วรอบหมุนของมอเตอร์
141. อธิบายผลของการสวิตช์ แบบอนุกรมและแบบขนานทำหน้าที่แบบ AND, OR
142. สามารถเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากับระบบเครื่องกล และเลือกระบบที่เหมาะสมกับความต้องการ
143. กำหนดหาอัตราส่วนความเร็ว และความได้เปรียบเชิงกลของคานงัด
144. รู้และเข้าใจผลของการเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ของโหลด แรงพยายาม และตำแหน่งของจุดหมุนของคานงัดชนิดต่าง ๆ

145. คำนวณหาค่า อัตราส่วนความเร็ว และการได้เปรียบเชิงกล ของชุดเฟืองทดอย่างง่ายและชุดเฟืองทดเชิงประกอบ
146. สามารถออกแบบชุดเฟืองทดสำหรับงานที่ต้องการ
147. รู้และเข้าใจเฟืองบังคับทิศทางกับแกนบังคับทางหมุน
148. คำนวณหาค่าแรงบิด
149. อธิบายปริมาณกระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์ต้องใช้ ขึ้นอยู่กับปริมาณงานที่มอเตอร์ต้องทำ
150. รู้และเข้าใจการทำงานของ หัวตรวจวัดชนิดต่าง ๆ motor Phototransistor Push Button NTC Resistor Intelligent Interface
151. สามารถตั้งค่า ตรวจสอบและแก้ปัญหาในการทำงานระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับระบบควบคุม
152. สามารถเขียน โปรแกรมควบคุมขั้นที่ 1
153. สามารถเขียน โปรแกรมควบคุมขั้นที่ 2
154. สามารถออกแบบ โครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลหมุน
155. ออกแบบ โครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกล 3 แกน
156. ออกแบบ โครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลที่โค้งงอได้

**ชื่อและหน่วยกิต**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**

**รายวิชาพื้นฐาน**

1. รายวิชา ง40101	เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรม	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
2. รายวิชา ง40102	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
3. รายวิชา ง40103	องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
4. รายวิชา ง40104	การออกแบบและเทคโนโลยี	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
5. รายวิชา ง40105	คอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบและออกแบบ	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
6. รายวิชา ง40106	ไมโครคอนโทรลเลอร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
7. รายวิชา ง40107	เมคคาทรอนิกส์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.5 หน่วยกิต
8. รายวิชา ง40108	เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
9. รายวิชา ง40109	การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต
10. รายวิชา ง40110	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน	1.0 หน่วยกิต



## รายวิชา ง40101 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรม

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายถึงความหมายของคำว่า เทคโนโลยี สารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศได้
2. อธิบายถึงพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตั้งแต่ อดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตได้
3. อธิบายและตระหนักถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้
4. อธิบายถึงความหมายของข้อมูลได้
5. อธิบายถึงคุณสมบัติของสารสนเทศที่ดีได้
6. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างข้อมูลและสารสนเทศได้
7. บอกวิธีการทำข้อมูลให้เป็นสารสนเทศได้
8. อธิบายถึงการแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ได้
9. อธิบายถึง โครงสร้างแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล พร้อมทั้งข้อแตกต่างระหว่างโครงสร้างแฟ้มข้อมูล และฐานข้อมูลได้
10. จำแนกประเภทของแฟ้มข้อมูลได้
11. บอกถึงข้อดีและข้อเสียของแฟ้มข้อมูลได้
12. อธิบายถึงลักษณะของฐานข้อมูลได้
13. อธิบายถึงลักษณะของข้อมูลในฐานข้อมูลได้
14. อธิบายถึง โครงสร้างของข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้
15. บอกข้อดีและข้อเสียของฐานข้อมูลได้
16. อธิบายถึงลักษณะการจัดการสารสนเทศที่ดีได้
17. บอกความเป็นมาและวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุคจนถึงปัจจุบันได้
18. อธิบายถึงชนิดและส่วนประกอบที่เป็นหน่วยรับข้อมูล หน่วยแสดงผลข้อมูล และหน่วยประมวลผลข้อมูล ของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้
19. อธิบายถึงหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้
20. อธิบายความหมายของซอฟต์แวร์ได้
21. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของซอฟต์แวร์ระบบได้
22. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้
23. อธิบายถึงขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้
24. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

25. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
26. บอกถึงความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
27. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
28. บอกถึงความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้
29. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม
30. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้
31. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
32. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
33. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุดในการเก็บข้อมูลและประมวลผลได้
34. เขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันต่างๆ ได้เหมาะสม
35. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมได้
36. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

### คำอธิบายรายวิชา ง40101 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรม

ศึกษาถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาชีพต่างๆ ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพเมื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปใช้

ศึกษาองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ด้าน ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ อาทิ หน่วยความจำ หน่วยควบคุม หน่วยประมวลผล เพิ่มข้อมูลนำเข้า การแสดงผลลัพธ์ และหน่วยความจำสำรอง เป็นต้น รวมถึงการตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้น

ศึกษาโครงสร้างภาษาโปรแกรม กฎเกณฑ์ไวยากรณ์ ชนิดของข้อมูล คำสั่งต่างๆ การเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม โปรแกรมย่อย การเชื่อมโปรแกรมย่อย

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจองค์ประกอบต่างๆ ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมถึงหลักการดำเนินงานเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

## รายวิชา ง40102 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังราย

1. คิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้
2. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูล แบบเชิงเส้นและแบบไม่เป็นเชิงเส้น และขั้นตอนวิธีแบบต่าง ๆ ได้
3. อธิบายขั้นตอนและสามารถออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดได้
4. สามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามขั้นตอนวิธีที่ได้มีการออกแบบไว้ได้
5. สามารถทำการประมวลผลโดยใช้สายอักขระ (String) ในรูปแบบต่าง ๆ ได้
6. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ (Array) ได้
7. สามารถประมวลผลโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ด้านการแวะผ่าน การค้นหา การแทรก การลบ และการจัดเรียง ได้
8. อธิบายถึงความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง ได้
9. สามารถประมวลผลโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง ด้านการแวะผ่าน การค้นหา การแทรก การลบ และการจัดเรียง ได้
10. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงาน โครงสร้างข้อมูลแบบ สแตก และคิวได้
11. สามารถประมวลผลโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบสแตก และคิว ด้านการแวะผ่าน การค้นหา การแทรก การลบ และการจัดเรียง ได้
12. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงาน โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ (Tree) ได้
13. สามารถประมวลผลโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ชนิดทวิภาค (binary tree) ได้
14. สามารถประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลต้นไม้แบบทวิภาค (binary tree) ได้
15. อธิบายถึงโครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (Graph) ได้
16. สามารถประมวลผลโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
17. สามารถประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
18. สามารถจัดเรียงข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการและเหมาะสมได้
19. สามารถค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการและเหมาะสมได้
20. สามารถออกแบบและพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์โดยใช้ความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

## คำอธิบายรายวิชา ง40102 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี (Data Structure And Algorithms) เพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน รวมถึง การแปลงขั้นตอนวิธีให้อยู่ในรูปของโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์

ศึกษารูปแบบการดำเนินการข้อมูลสายอักขระในรูปแบบต่างๆ รวมถึงโครงสร้างข้อมูลแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง ดังนี้คือ โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ (Array) โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง (Linked list) โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อนและคิว (Stack And Queue) โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (Graph) และ โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ (Tree)

ศึกษาขั้นตอนวิธีการจัดเรียงและค้นข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

## รายวิชา ง40103 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนตัวเลขในระบบเลขฐาน และแปลงจากเลขฐานหนึ่งไปยังเลขฐานอื่น ๆ ได้
2. คำนวณเลขฐานต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง
3. อธิบายองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์และหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วน ได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้
5. เปรียบเทียบข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์ที่กำหนดได้
6. อธิบายความหมายของการสื่อสารข้อมูลได้
7. อธิบายความหมายและหน้าที่ขององค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
8. บอกชนิดของการส่งสัญญาณแบบต่างๆ อธิบายความหมายและข้อแตกต่างของการส่งสัญญาณแต่ละแบบได้
9. อธิบายถึงรหัสที่ใช้ในการส่งสัญญาณได้
10. บอกชนิดและลักษณะของตัวกลางที่ใช้ในการส่งสัญญาณได้
11. อธิบายพัฒนาการของระบบสื่อสารข้อมูลได้
12. ยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้รับจากระบบสื่อสารข้อมูลได้
13. อธิบายความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
14. บอกจุดประสงค์ของการเกิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
15. บอกหน้าที่และการทำงานขององค์ประกอบของเครือข่ายได้
16. อธิบายรูปแบบของเครือข่ายประเภทต่างๆ ได้
17. จำแนกอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละประเภทได้
18. อธิบายลักษณะของระบบเครือข่ายแต่ละประเภทได้
19. บอกชื่อของระดับชั้นเครือข่ายและหน้าที่อย่างคร่าวๆได้
20. อธิบายความหมายของโพรโตคอลได้

### คำอธิบายรายวิชา ง40103 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

ศึกษาตัวเลขและ การคำนวณในระบบเลขฐาน องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์และการนำไปใช้ความหมายและองค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล การส่งสัญญาณแบบต่าง ๆ รหัสและตัวกลางที่ใช้ในการส่งสัญญาณ พัฒนาการและประโยชน์ของระบบสื่อสารข้อมูล ความหมายและองค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รูปแบบและอุปกรณ์เครือข่าย ประเภทของเครือข่าย ระดับชั้นเครือข่าย และความหมายของโพรโตคอล

## รายวิชา ง40104 การออกแบบและเทคโนโลยี

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. รู้ความเป็นมาของการเขียนแบบตั้งแต่อดีต ถึงปัจจุบัน
2. เห็นถึงความสำคัญ ในการเขียนแบบ และเห็นคุณค่าวัฒนธรรมในงานเขียนแบบ
3. มีความรู้ในการศึกษา แบบ และสามารถบอกมุมมองต่าง ๆ มิติต่าง ๆ อย่างถูกต้อง
4. เขียนแบบเป็นลักษณะมุมมองต่าง ๆ มิติต่าง ๆ อย่างถูกต้อง และเขียนภาพฉาย ภาพ 3 มิตี ได้ อย่างถูกต้อง
5. มีความรู้ ความชำนาญในการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์การเขียนแบบ
6. เห็นคุณค่าของเครื่องมือ และอุปกรณ์การเขียนแบบ รู้จักวิธีดัดแปลง ประยุกต์การใช้เครื่องมือ รวมถึงการซ่อมแซม ดูแลรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
7. สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ในการเขียนแบบสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกหลักวิธีการเขียนแบบ
8. สามารถ เป็นบุคคลที่มีสมาธิ รอบคอบในการทำงาน และเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดีงาม
9. พัฒนาทักษะ กระบวนการทางการเขียนแบบ ให้สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป
10. มีความรู้ความเข้าใจกฎแห่งความปลอดภัยโดยทั่ว ๆ ไปที่เป็นพื้นฐานของงานปฏิบัติ
11. มีความรู้ความเข้าใจ ถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องทุ่นแรง
12. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ กฎระเบียบปฏิบัติและหน้าที่ในการเรียนวิชาปฏิบัติงาน
13. มีทักษะในการใช้เครื่องมืองานไม้เบื้องต้น ทักษะในการใช้เครื่องทุ่นแรงในงานไม้และการเลือกใช้วัสดุ
14. มีความรู้ความเข้าใจในการแยกรายการวัสดุ
15. สามารถนำความรู้ความเข้าใจในงานช่างไม้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวันในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อ
16. เสริมสร้างจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งประดิษฐ์
17. มีความรู้เกี่ยวกับตัวนำไฟฟ้า สายไฟฟ้า สวิตช์ หลอดไฟฟ้า แบตเตอรี่ รีเลย์ ไดโอด ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ ไดโอดเปล่งแสง ทรานซิสเตอร์ เอสซีอาร์ เฟท ไอซี ไมโครโปรเซสเซอร์
18. มีความรู้เกี่ยวกับมัลติมิเตอร์ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิตอลในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
19. มีทักษะในการใช้มัลติมิเตอร์ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิตอลในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า

20. มีความรู้เกี่ยวกับออสซิลโลสโคปในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
21. มีทักษะในการใช้ออสซิลโลสโคปในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
22. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่
23. มีทักษะในการใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่
24. รู้และเข้าใจการทำงานหัววัด แอลดีอาร์ (ความต้านทานแปรตามความเข้มของแสง)
25. รู้และเข้าใจการทำงานส่วนแสดงผล แอลอีดี (ไดโอดเปล่งแสง)
26. รู้และเข้าใจการทำงานส่วนแสดงผล บัชเชอร์ (ออกไฟฟ้า)
27. รู้และเข้าใจการทำงานส่วนควบคุมและสวิตช์ ของ รีเลย์ (สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า)
28. รู้และเข้าใจการทำงานส่วนควบคุมและสวิตช์ ของ แอสซีอาร์
29. รู้และเข้าใจการทำงานของไอซี 555
30. รู้และเข้าใจการทำงานของทรานซิสเตอร์เบอร์ 3053 ในลักษณะของสวิตช์
31. รู้และเข้าใจการทำงานของทรานซิสเตอร์เบอร์ 3053 ในลักษณะของการขยายสัญญาณไฟฟ้า
32. รู้และเข้าใจการทำงานของไอซี 74LS04 (Logic IC)
33. รู้และเข้าใจการทำงานของไอซี 74LS32 (Counter)
34. รู้และเข้าใจการทำงานของไอซี 4017 (Counter)
35. รู้และเข้าใจการทำงานของไอซี 4024 (Counter)

## คำอธิบายรายวิชา ง40104 การออกแบบและเทคโนโลยี

ศึกษาประวัติความเป็นมาในการเขียนแบบตั้งแต่อดีต ถึงปัจจุบัน เข้าใจถึงความสำคัญในการเขียนแบบ ศึกษาถึงการมองวัตถุในมุมมองต่าง ๆ ซึ่งสามารถมองได้ทั้งรูปด้านบน รูปด้านข้าง รูปด้านหน้า หรือมองเป็นรูป 3 มิติ ในระบบ Isometric, Oblique และ Perspective และศึกษาวิธีการเขียนในระบบต่าง ๆ อย่างถูกต้อง ศึกษา และเข้าใจการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบในการเขียนแบบขั้นพื้นฐาน รวมถึงสามารถนำเครื่องปั้นมาดัดแปลง ประยุกต์ ใช้กับการเขียนรูปทรงเรขาคณิต รูปต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ให้เกิดความชำนาญ สามารถรู้วิธีการซ่อมแซมและการดูแลตรวจสอบ เครื่องมือเขียนแบบทุกครั้งก่อนทำงาน และหลังเลิกงาน ศึกษาให้มีความรู้ และมีทักษะในการเขียนแบบสิ่งต่าง ๆ ต่อไป ให้เห็นคุณค่า และวัฒนธรรม การเขียนแบบ เกิดสมาธิและรอบคอบ ความสร้างสรรค์ในการทำงาน ให้สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีต่อไป

ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานช่างโดยทั่วไป ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องทุ่นแรงในงานช่างไม้ ศึกษาถึงกฎระเบียบต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน ศึกษาวิธีการปฏิบัติในการใช้เครื่องมือเบื้องต้นและฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะในการใช้เครื่องทุ่นแรง ตลอดจนรู้จักการเลือกใช้วัสดุในการทำงาน ศึกษาวิธีการแยกรายการวัสดุ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในขบวนการเรียนรู้ การฝึกทักษะในงานช่างไม้ และเห็นคุณค่าของงานเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ

ศึกษาเกี่ยวกับตัวนำไฟฟ้า สายไฟฟ้า สวิตช์ หลอดไฟฟ้า แบตเตอรี่ รีเลย์ ไดโอด ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ ไดโอดเปล่งแสง ทรานซิสเตอร์ แอสซิวาร์ เฟท ไอซี ไมโครโปรเซสเซอร์ ใช้มัลติมิเตอร์ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัลในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า มีความรู้และมีทักษะในการใช้ออสซิลโลสโคปในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า มีความรู้และมีทักษะในการใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการทำงานของหัววัด แอลดีอาร์ (ความต้านทานแปรตามความเข้มของแสง) ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการทำงานของส่วนแสดงผล แอลอีดี (ไดโอดเปล่งแสง) บัชเชอร์ (ออกไฟฟ้า) ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการทำงานส่วนควบคุมและสวิตช์ ของ รีเลย์ (สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า) แอสซิวาร์ ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการทำงานสัญญาณนาฬิกาโดยใช้ไอซี 555 ศึกษาการทำงานของ Analog Electronic โดยใช้ทรานซิสเตอร์เบอร์ 3053 ในลักษณะของสวิตช์ ทรานซิสเตอร์เบอร์ 3053 ในลักษณะของการขยายสัญญาณไฟฟ้า ศึกษาการทำงาน ของ Digital Electronic โดยใช้ไอซี 74LS04 ไอซี 74LS32 ไอซี 4017 ไอซี 4024



## รายวิชา ง40105 คอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบและออกแบบ

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความเป็นมาของการเขียนแบบ - ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ จากอดีตถึงปัจจุบัน
2. บอกประโยชน์และความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ – ออกแบบ
3. รู้จักอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนแบบ - ออกแบบ ด้านคอมพิวเตอร์
4. รู้และบอกวิธีการบำรุงดูแลรักษา คอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ – ออกแบบ ได้
5. รูปการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ- ออกแบบ งาน 2 มิติ (โปรแกรม Autocad) การติดตั้งโปรแกรม การเปิด - ปิด โปรแกรมส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมการจัดเก็บข้อมูล
6. รู้วิธีการใช้คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบ- ออกแบบ 2 มิติ (โปรแกรม Autocad) การสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การควบคุมการทำงานการบอกระยะการ PLOT
7. มีทักษะในการเขียนแบบ - ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม AutoCAD (งาน 2 มิติ)
8. สามารถประยุกต์ใช้งานโปรแกรม AutoCAD กับโปรแกรมอื่นหรืองานต่าง ๆ ได้
9. รูปการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ - ออกแบบ งาน 3 มิติ (โปรแกรม 3D STUDIOMAX) การติดตั้งโปรแกรม การเปิด - ปิด โปรแกรม ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมการจัดเก็บข้อมูล
10. รู้วิธีการใช้คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบ- ออกแบบ 3 มิติ (โปรแกรม 3D STUDIOMAX) การสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การ RENDER การทำภาพเคลื่อนไหว
11. มีทักษะในการเขียนแบบ - ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ (โปรแกรม 3D STUDIO MAX)
12. สามารถประยุกต์ใช้งานโปรแกรม 3D STUDIO MAX กับโปรแกรมอื่นหรืองานต่าง ๆ ได้

### คำอธิบายรายวิชา ง40105 คอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบและออกแบบ

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการทำงานของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบและออกแบบ งาน 2 มิติ (โปรแกรม AutoCAD) การติดตั้งโปรแกรม การเปิด - ปิดโปรแกรม ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมการจัดเก็บข้อมูล ระบบปฏิบัติการ คำสั่งพื้นฐานในงานเขียนแบบ 2 มิติ การสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การควบคุมการทำงาน การบอกระยะการ PLOT

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบและออกแบบ งาน 3 มิติ (โปรแกรม 3D STUDIO MAX) การติดตั้งโปรแกรม การเปิด - ปิดโปรแกรม ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม การจัดเก็บข้อมูล การใช้คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบ ออกแบบ 3 มิติ (โปรแกรม 3 STUDIO MAX) การสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การ RENDER การทำภาพเคลื่อนไหว

## รายวิชา ง40106 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูล
2. เข้าใจรายละเอียดและการใช้งานคำสั่งของภาษาเบสิก
3. เข้าใจการประมวลทางคณิตศาสตร์และลอจิก
4. ใช้งานขาพอร์ตเอาต์พุต
5. รับข้อมูลอินพุต
6. ขับสัญญาณเสียง
7. ใช้หน่วยความจำอีพีรอมภายใน
8. ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน
9. ประยุกต์ใช้งานคำสั่ง RCTIME
10. มอดูเลชันทางความกว้างของพัลส์ (PWM)
11. เขียนโปรแกรมขับมอเตอร์แบบต่าง ๆ
12. สื่อสารข้อมูลอนุกรม
13. เขียนโปรแกรมขับโมดูล LCD แบบอักษร
14. เชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ กับสวิตช์เมตริกหรือคีย์แพด 4 x 4 จุด
15. เชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ กับระบบโทรศัพท์
16. ใช้งานไอซีหน้าที่พิเศษ
17. ประกอบหุ่นยนต์ตามแบบที่กำหนดและตรวจสอบการติดต่อกับคอมพิวเตอร์
18. เขียนโปรแกรมเพื่อขับอุปกรณ์แสดงผล ไดโอดเปล่งแสง (LED)
19. เขียนโปรแกรมเพื่อขับสัญญาณเสียงออกทางลำโพง
20. เขียนโปรแกรมเพื่อขับสเต็ปเปอร์มอเตอร์แบบยูนิโพลาร์ 2 ตัว
21. เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนดเมื่อสามารถตรวจจับได้ว่าการชนวัตถุ
22. เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้สามารถเดินตามแสงโดยใช้แผงวงจรตรวจจับแสง (Light detector board)
23. เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ในพื้นที่ที่กำหนด โดยใช้แผงวงจรตรวจจับแสงแบบใช้แสง (Light diffuse sensor board)
24. เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้สามารถเดินตามเส้น (Tracking line) โดยใช้แผงวงจรตรวจจับแสง (Light detector board)

## คำอธิบายรายวิชา ง40106 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

ศึกษาระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูล การใช้งานคำสั่งของภาษาเบสิก การประมวลทางคณิตศาสตร์และลอจิก ขาพอร์ตเอาต์พุต รับข้อมูลอินพุต ขับสัญญาณเสียง หน่วยความจำอีอีพรอมภายใน ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน ประยุกต์ใช้งานคำสั่ง RCTIME มอดูเลชันทางความกว้างของพัลส (PWM) เขียนโปรแกรมขับมอเตอร์แบบต่าง ๆ สื่อสารข้อมูลอนุกรม เขียนโปรแกรมขับโมดูล LCD แบบอักขระ เชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ กับสวิทช์เมตริกหรือคีย์แพด 4 x 4 จุด เชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ กับระบบโทรศัพท์ ใช้งานไอซีหน้าที่พิเศษ

ประกอบหุ่นยนต์ตามแบบที่กำหนดและตรวจสอบการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรมเพื่อขับอุปกรณ์แสดงผล ไดโอดเปล่งแสง (LED) เขียนโปรแกรมเพื่อขับสัญญาณเสียงออกทางลำโพง เขียนโปรแกรมเพื่อขับสเต็ปเปอร์มอเตอร์แบบยูนิโพลาร์ 2 ตัว เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนดเมื่อสามารถตรวจจับได้ว่าการชนวัตถุ เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้สามารถเดินตามแสงโดยใช้แผงวงจรตรวจจับแสง (Light detector board) เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ในพื้นที่ที่กำหนด โดยใช้แผงวงจรตรวจจับวัตถุแบบใช้แสง (Light diffuse sensor board) เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้สามารถเดินตามเส้น (Tracking line) โดยใช้แผงวงจรตรวจจับแสง (Light detector board)

## รายวิชา ง40107 เมคาทรอนิกส์ (Mechatronics)

3 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.5 หน่วยกิต

---

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สังเกตลักษณะและชนิดของโครงสร้างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น
2. ศึกษาและทดลองผลของน้ำหนักที่กดลงบนคาน วิธีเปลี่ยนรูปร่างของคานเพื่อให้คานสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้นและไม่โค้งงอ
3. ใช้แกนยึด (Tie) ยึดโครงสร้างไม่ให้แยกจากกัน
4. ทดสอบการรับน้ำหนักของ โครงสร้างและเรียนรู้เกี่ยวกับ แกนยึด แกนค้ำ แรงบีบขึ้นส่วนของโครงสร้าง
5. ทดลองความมั่นคงของวัตถุใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวล และขนาดของพื้นที่ฐานนั้น
6. เรียนรู้เกี่ยวกับระบบเครื่องกล ซึ่งประกอบด้วยต้นทาง (Input) และปลายทางของการเคลื่อนที่ (Output)
7. หาต้นทาง และปลายทางของเครื่องกลที่พบเห็นได้
8. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบหมุนได้
9. ศึกษาและทดลองกับเครื่องกลชุดต่าง ๆ ที่ใช้เปลี่ยนทิศทางการหมุนได้ 90 องศาและประโยชน์ที่ได้สามารถเลือกใช้ชุดเครื่องกลที่เหมาะสมต่องานตามต้องการได้
10. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงได้
11. ใช้ชุดเครื่องกลเพื่อเปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบหมุน ไปเป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง
12. ใช้ชุดเครื่องกลเพื่อเปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง ไปเป็นการเคลื่อนที่แบบหมุน
13. วางตำแหน่งเดือยหมุน(pivot) ของแกนต่อ สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของต้นทาง และปลายทาง
14. ศึกษาธรรมชาติของแกนต่อคู่ขนาน
15. ออกแบบเครื่องกลโดยใช้แกนต่อ
16. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบสี่ขอและการเคลื่อนที่แบบแกว่งไกวได้
17. ใช้ชุดเครื่องกลเปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบหมุนไปเป็นการเคลื่อนที่แบบสี่ขอและการเคลื่อนที่แบบแกว่งไกว
18. คำนวณระยะทางที่ลิ่วล้อและลูกเฟืองสามารถเคลื่อนที่ได้
19. ใช้ชุดเครื่องกลส่งผ่านการเคลื่อนที่แบบหมุนระหว่างขนาน และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่

20. อธิบายได้ว่าเครื่องกลสามารถใช้เปลี่ยนแปลงความเร็ว และแรงบิด ที่การเคลื่อนที่ทั้งสองนี้ สัมพันธ์กัน
21. ออกแบบเครื่องกลเพื่อสามารถส่งผ่านการเคลื่อนที่แบบหมุน จากล้อเปลี่ยนมาเป็นการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ตามต้องการ
22. อธิบายความหมายของ โวลเตจ กระแสไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้า
23. อธิบายผลของการต่อหลอดไฟแบบอนุกรมและแบบขนาน
24. อธิบายระบบไฟฟ้าและเครื่องใช้ที่ประกอบด้วย INPUT, PROCESS และ OUTPUT
25. ใช้ระบบเครื่องกล กับมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อลดความเร็วรอบหมุนของมอเตอร์
26. อธิบายผลของการสวิตช์ แบบอนุกรมและแบบขนานทำหน้าที่แบบ AND, OR
27. เชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากับระบบเครื่องกล และเลือกระบบที่เหมาะสมกับความต้องการ
28. คำนวณหาอัตราส่วนความเร็ว และความได้เปรียบเชิงกลของคานงัด
29. รักษาผลของการเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ของ โหลด แรงพยายาม และตำแหน่งของจุดหมุนของคานงัดชนิดต่าง ๆ
30. คำนวณหาอัตราส่วนความเร็ว และการได้เปรียบเชิงกล ของชุดเฟืองทดอย่างง่าย (Simple Gear Train) และชุดเฟืองทดเชิงประกอบ (Compound Gear Train)
31. ออกแบบชุดเฟืองทดสำหรับงานที่ต้องการ
32. ศึกษาเฟืองบังคับทิศทางกับแกนบังคับทางหมุน (Ratchet and Pawl)
33. คำนวณค่าแรงบิด (Torque)
34. อธิบายปริมาณกระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์ต้องใช้ ขึ้นอยู่กับปริมาณงานที่มอเตอร์ต้องทำ
35. เข้าใจการทำงานของ หัวตรวจวัดชนิดต่างๆ Motor, Phototransistor, Push Button, NTC Resistor Intelligent Interface
36. ตั้งค่า ตรวจสอบและแก้ปัญหาในการทำงานระหว่าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กับระบบควบคุม
37. เขียนโปรแกรมควบคุมขั้นที่ 1
38. เขียนโปรแกรมควบคุมขั้นที่ 2
39. ออกแบบ โครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลหมุน (Swivel Robot)
40. ออกแบบ โครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกล 3 แกน (Column Type 3D-Robot)
41. ออกแบบ โครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลที่โค้งงอได้ (Kink-Arm Robot)

## คำอธิบายรายวิชา ๓๔๐๑๐๗ เมคาทรอนิกส์ (Mechatronics)

ศึกษาโครงสร้าง การรองรับน้ำหนัก ความคงรูป ความมั่นคงของ วัตถุ เครื่องกล การเปลี่ยนเคลื่อนที่แบบหมุนเป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง แกนต่อ (Linkages) การเคลื่อนที่แบบสี่ข้อ การเคลื่อนที่แบบแกว่งไกว 1 และ 2 ข้อเหวี่ยงกับลูกเลื่อน (Crank and Slider) ลูกเบี้ยวกับล้อล้อ (Cam and Follower) การส่งผ่านการเคลื่อนที่แบบหมุนระหว่างเพลาขนาน ออกกับสายพาน (Pulleys and Belt) เฟืองทดอย่างง่าย (Simple Gear Train) คานล่างของตัวถังรถ (Chassis) กังหันน้ำ (Waterwheel)

ศึกษากระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า สวิตซ์ ผลการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ชุด Motorised Chassis การควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าและระบบเครื่องกล โครงการการออกแบบระบบไฟฟ้าและเครื่องกล

ศึกษาระบบคานงัด (Levers) เฟือง(Gear) อัตราทดเฟือง และอัตราทดของรอก แรงบิด (Torque) กว้านไฟฟ้า (Motorised Winch)

ศึกษาการทำงานของ sensor, motor, Phototransistor, Push Button, NTC Resistor, Intelligent Interface ตั้งค่า ตรวจสอบและแก้ปัญหาในการทำงานระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กับ ระบบ ควบคุม

ศึกษาการใช้งานโปรแกรม LLWin ออกแบบโครงสร้างและระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

แบบแขนกลหมุน (Swivel Robot) แบบแขนกล 3 แกน (Column Type 3D-Robot) แบบแขนกลที่โค้งงอได้ (Kink-Arm Robot)

## รายวิชา ง40108 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายถึงความหมายของคำว่า เทคโนโลยี สารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศได้
2. อธิบายถึงพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตั้งแต่ อดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตได้
3. อธิบายและตระหนักถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้
4. อธิบายถึงความหมายของข้อมูลได้
5. อธิบายถึงคุณสมบัติของสารสนเทศได้ที่ดีได้
6. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างข้อมูลและสารสนเทศได้
7. บอกวิธีการทำข้อมูลให้เป็นสารสนเทศได้
8. อธิบายถึงการแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ได้
9. อธิบายถึงโครงสร้างแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล พร้อมทั้งข้อแตกต่างระหว่างโครงสร้างแฟ้มข้อมูล และฐานข้อมูลได้
10. จำแนกประเภทของแฟ้มข้อมูลได้
11. บอกถึงข้อดีและข้อเสียของแฟ้มข้อมูลได้
12. อธิบายถึงลักษณะของฐานข้อมูลได้
13. อธิบายถึงลักษณะของข้อมูลในฐานข้อมูลได้
14. อธิบายถึงโครงสร้างของข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้
15. บอกข้อดีและข้อเสียของฐานข้อมูลได้
16. อธิบายถึงลักษณะการจัดการสารสนเทศที่ดีได้
17. บอกความเป็นมาและวิวัฒนาการและวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุคจนถึงปัจจุบันได้
18. อธิบายถึงชนิดและส่วนประกอบที่เป็นหน่วยรับข้อมูล หน่วยแสดงผลข้อมูล และหน่วยประมวลผลข้อมูล ของคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้นได้
19. อธิบายถึงหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้นได้
20. อธิบายความหมายของซอฟต์แวร์ได้
21. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของซอฟต์แวร์ระบบได้
22. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้
23. อธิบายถึงขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้
24. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้

25. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
26. บอกถึงความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
27. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
28. บอกถึงความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้
29. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆได้ตามความเหมาะสม
30. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้
31. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
32. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
33. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุดในการเก็บข้อมูลและประมวลผลได้
34. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมได้
35. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ



## คำอธิบายรายวิชา ง40108 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น

ศึกษาถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ด้าน ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้น โครงสร้างภาษาโปรแกรม กฎเกณฑ์ไวยากรณ์ ชนิดของข้อมูล คำสั่งต่าง ๆ การเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เพื่อให้เข้าใจบทบาทและประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศในอาชีพต่างๆ มีความรู้ความเข้าใจ องค์ประกอบต่าง ๆ ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมถึงหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

## รายวิชา ง40109 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุดแบบมิตติเดียว สองมิติและหลายมิติในการเก็บข้อมูลและประมวลผลได้
2. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้
3. อธิบายความแตกต่างในการทำงานใช้ตัวแปรชุดและตัวแปรแบบโครงสร้างในการทำงานได้
4. บอกลักษณะการทำงานของตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้
5. เขียนโปรแกรมโดยใช้พอยเตอร์ได้
6. อธิบายหลักการทางคณิตศาสตร์ของพอยเตอร์ได้
7. บอกความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์และตัวแปรชุดได้
8. บอกความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์และสายอักขระได้
9. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุดของพอยเตอร์ได้
10. อธิบายลักษณะการทำงานของพอยเตอร์ได้
11. อธิบายลักษณะการทำงานของพอยเตอร์ของข้อมูลแบบโครงสร้าง
12. เขียนโปรแกรมโดยใช้งานฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วในภาษาโปรแกรมได้
13. เขียนโปรแกรมโดยสร้างฟังก์ชันขึ้นมาใช้งานด้วยตนเองได้
14. เขียนโปรแกรมโดยอ่านและเขียนข้อมูลลงเพิ่มข้อมูลได้
15. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมได้
16. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

### คำอธิบายรายวิชา ง40109 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ศึกษาถึงการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยใช้ตัวแปรแบบต่าง ๆ ได้แก่ ตัวแปรชุดแบบมิตติเดียว สองมิติและหลายมิติ ตัวแปรแบบ โครงสร้าง ลักษณะการทำงานของตัวแปรแบบพอยเตอร์ คณิตศาสตร์ของพอยเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์กับตัวแปรชุดและสายอักขระ ตัวแปรชุดของพอยเตอร์ พอยเตอร์ของพอยเตอร์ พอยเตอร์ของตัวแปรแบบโครงสร้าง การใช้งานฟังก์ชันและการสร้างฟังก์ชันขึ้นมาใช้งานด้วยตนเอง และการอ่าน-เขียนเพิ่มข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจบทบาทและการนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ไปใช้ได้ถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

# รายวิชา ง40110 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน

1.0 หน่วยกิต

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้
2. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูล แบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง และขั้นตอนวิธีแบบต่าง ๆ ได้
3. อธิบายขั้นตอนและสามารถออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
4. เขียนโปรแกรมให้ทำงานตามขั้นตอนวิธีที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้สายอักขระในรูปแบบต่าง ๆ ได้
6. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับได้
7. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ด้านการเข้าถึง (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการจัดเรียง (Sorting) ได้
8. อธิบายถึงความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง ได้
9. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง ด้านการเข้าถึง (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการจัดเรียง (Sorting) ได้
10. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงานโครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อน และคิวได้
11. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อน และคิว ด้านการเข้าถึง (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการจัดเรียง (Sorting) ได้
12. อธิบายถึงโครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
13. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
14. ประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟได้
15. ประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลต้นไม้แบบทวิภาค(Binary Tree)ได้
16. อธิบายถึงความหมายและรูปแบบการทำงานโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ได้
17. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลต้นไม้แบบทวิภาค(Binary Tree)ได้
18. จัดเรียงข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการได้อย่างเหมาะสม
19. ค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการได้อย่างเหมาะสม
20. ออกแบบและพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์โดยใช้ความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

## คำอธิบายรายวิชา ง40110 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน การแปลงขั้นตอนวิธีให้อยู่ในรูปของโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ศึกษารูปแบบการดำเนินการข้อมูลสายอักขระในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงโครงสร้างข้อมูลแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อนและคิว โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ และโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ ขั้นตอนวิธีการจัดเรียงและค้นข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูล ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้าน โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม