

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่มที่ 2

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

ค30206 ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์

0.5 หน่วยกิต (1 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

การพิสูจน์ประพจน์ $p \rightarrow q$ โดยตรง หรือโดยแย้งสลับที่ การพิสูจน์ประพจน์ $p \leftrightarrow q$ การพิสูจน์โดยการแจกกรณี การพิสูจน์ประพจน์ $p \vee q$ การพิสูจน์โดยข้อขัดแย้ง การพิสูจน์ประพจน์มีเพียงหนึ่งเดียว การพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ทฤษฎีเซตเบื้องต้น ฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ขอบเขตบนค่าน้อยสุด ขอบเขตล่างค่ามากที่สุด หลักการจัดอันดับดี สมบัติอาร์คิมิดีส และสมบัติของจำนวนตรรกยะ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. เขียนประพจน์ในรูปแบบที่มีตัวบ่งปริมาณได้
2. หาค่าความจริงและนิเสธของประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณได้
3. พิสูจน์ประพจน์ในรูปแบบต่าง ๆ ทางตรรกศาสตร์ได้
4. พิสูจน์ข้อความโดยใช้วิธีอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ได้
5. เขียนสัญลักษณ์แทนเซตได้
6. เข้าใจนิยามของสับเซต และการเท่ากันของเซตได้
7. พิสูจน์ข้อความที่เกี่ยวกับสับเซต และการเท่ากันของเซตได้
8. เข้าใจนิยามของการดำเนินการทางเซตเบื้องต้นได้
9. พิสูจน์ข้อความที่เกี่ยวกับการดำเนินการทางเซตเบื้องต้นได้
10. เข้าใจนิยามของฟังก์ชัน

11. เข้าใจบทนิยามของฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง ฟังก์ชันทั่วถึง ฟังก์ชันผกผัน และฟังก์ชันคอมโพสิท
12. พิสูจน์ข้อความที่เกี่ยวกับฟังก์ชันเบื้องต้นได้
13. เข้าใจบทนิยามของการหารของจำนวนเต็ม ตัวหารร่วมมาก และตัวคูณร่วมน้อยได้
14. พิสูจน์ข้อความที่เกี่ยวกับการหารของจำนวนเต็ม ตัวหารร่วมมาก และตัวคูณร่วมน้อยได้
15. บอกสัจพจน์ของระบบจำนวนจริงได้
16. พิสูจน์เซตที่กำหนดให้ว่ามีขอบเขตบนค่าน้อยสุดและขอบเขตล่างค่ามากที่สุดได้
17. อธิบายความหมายของหลักการจัดอันดับดี สมบัติอาร์คิมิดีส
18. เข้าใจสมบัติพื้นฐานของจำนวนตรรกยะ

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

การพิสูจน์ด้วยวิธีอุปนัยทางคณิตศาสตร์ การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ห.ร.ม.และ ค.ร.น.

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ ที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. นำความรู้เรื่องหลักอุปนัยทางคณิตศาสตร์พิสูจน์ข้อความ $p(n)$ สำหรับทุก n ที่เป็นจำนวนนับได้
2. นำทฤษฎีบทการหารลงตัวไปแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้ได้
3. นำทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวนเฉพาะไปใช้ได้
4. หา ห.ร.ม. โดยวิธีของยุคลิดได้
5. นำทฤษฎีต่าง ๆ ของ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ไปใช้ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

สมภาค สมการสมภาคเชิงเส้น ทฤษฎีบทเศษเหลือของจีน การประยุกต์ของสมภาค

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. พิสูจน์ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวกับสมภาคได้
2. นำทฤษฎีสมภาคไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. แก้สมการสมภาคได้
4. แก้ระบบสมการสมภาคโดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือของจีนได้
5. อธิบายการนำสมภาคไปประยุกต์ใช้ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล หลักการและแนวคิดของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการทางคณิตศาสตร์ทั้งในเชิงเทคนิคและการแก้ปัญหาจริงผ่านการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ สอดแทรกแนวคิดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และความคิดเชิงวิเคราะห์โดยมอบหมายให้ผู้เรียนได้มีโอกาสค้นคว้า อภิปราย ทำงานเป็นกลุ่ม และ/หรือ การนำเสนอผลงาน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิต และความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรพร้อมทั้งสามารถทำการคำนวณค่าลิมิต และตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
2. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร และนำความรู้เรื่องอนุพันธ์ย่อยไปแก้ปัญหาได้
3. สามารถอธิบายความหมายทางกายภาพของสมการเชิงอนุพันธ์ หรือใช้สมการเชิงอนุพันธ์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้
4. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขต่างๆโดยวิธีทางสถิติเบื้องต้น และมีความเข้าใจบทบาทของสถิติในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์
5. มีความเข้าใจหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ และวิธีการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น
6. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วย คำอธิบาย นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท ทฤษฎีบทเกี่ยวกับสามเหลี่ยม ความคล้าย ความเท่ากันทุกประการ ความสัมพันธ์ระหว่างด้านกับมุม เส้นขนาน สัจพจน์ข้อที่ 5 ของยุคลิด สัจพจน์ของเพลย์แฟร์ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นขนาน สี่เหลี่ยม พื้นที่ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส วงกลม คอร์ด เส้นสัมผัส ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม การสร้างทางเรขาคณิต การสร้างด้วยวงเวียนและสันตรง

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วย คำอธิบาย นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยม โดยใช้นิยามของสามเหลี่ยม ความคล้าย และความเท่ากันทุกประการได้
3. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับระบบสัจพจน์ในเรขาคณิตแบบยุคลิด และตระหนักถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสัจพจน์ข้อที่ 5 ของยุคลิด
4. นักเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ของมุมต่างๆ ที่เกิดจากเส้นขนานและเส้นตัด และสามารถใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าวในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตได้
5. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับนิยามของสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ และมีความรู้เกี่ยวกับสมบัติเพิ่มเติมของสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ รวมไปถึงเหตุผลและที่มาของสมบัติดังกล่าว
6. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับสี่เหลี่ยมได้
7. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับ วงกลม คอร์ด เส้นสัมผัส มุมในส่วนโค้งของวงกลม และมุมที่จุดศูนย์กลาง รวมไปถึงทฤษฎีบทพื้นฐาน เกี่ยวกับวงกลม
8. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับวงกลมได้

9. นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างพื้นฐาน เช่น การสร้างมุมฉาก การแบ่งครึ่งมุม การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง การสร้างเส้นขนาน การสร้างสามเหลี่ยมด้านเท่า การสร้างวงกลมผ่านจุดสามจุดที่กำหนดให้โดยใช้วงเวียน และสันตรง

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ทฤษฎีบทเพิ่มเติมจากการแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 1 วงกลมล้อมรอบสามเหลี่ยม วงกลมแนบในสามเหลี่ยม วงกลมแนบนอกสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมแนบในวงกลม เส้นออยเลอร์ ทฤษฎีบทของเซวา ทฤษฎีบทของเมเนลอส การประยุกต์เกี่ยวกับวงกลม อัตราส่วนที่เกิดจากเส้นขนาน ทรีโกณมิติ กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ การประยุกต์ตรีโกณมิติในเรขาคณิต

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสร้างวงกลมล้อมรอบสามเหลี่ยม วงกลมแนบในสามเหลี่ยม วงกลมแนบนอกสามเหลี่ยม โดยใช้วงเวียนและสันตรงได้
2. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับสมบัติ และทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับวงกลมล้อมรอบสามเหลี่ยม วงกลมแนบในสามเหลี่ยม วงกลมแนบนอกสามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม
3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมและวงกลมที่มีความสัมพันธ์กันได้
4. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทเซวา และทฤษฎีบทเมเนลอส ในการแก้ปัญหาได้
5. นักเรียนรู้ถึงที่มาของ อัตราส่วนที่เกิดจากเส้นขนาน กฎของไซน์ และกฎของโคไซน์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าวในการแก้ปัญหาได้
6. นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนตรีโกณมิติ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

หลักการนับเบื้องต้น หลักการบวก หลักการคูณ วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในแนวตรงและแนววงกลม วิธีการเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดในแนวตรงและแนววงกลม วิธีจัดหมู่สิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด วิธีการจัดหมู่สิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด การแจกสิ่งของ สามเหลี่ยมปาสคาล เอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

1. สามารถนับจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการเกิดเหตุการณ์
2. อธิบายและแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้หลักการบวกและหลักการคูณ
3. อธิบายและบอกลักษณะวิธีเรียงสับเปลี่ยน ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ
4. อธิบายและบอกลักษณะวิธีจัดหมู่ ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของ
5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่
6. อธิบายและบอกรูปแบบของการจัดสิ่งของ
7. กระจายและหาพจน์ทั่วไปของบททวินามที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
8. หาความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ในสามเหลี่ยมปาสคาล และพิกจน์เอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

หลักการเพิ่มเข้า-ตัดออก หลักการเรียงนก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. ใช้แผนภาพของเวนน์ ช่วยในการคำนวณหาจำนวนของสิ่งของที่เป็นไปได้ และใช้หลักการเพิ่มเข้า-ตัดออก สำหรับการนับจำนวนสมาชิกในยูเนียนของเซต 2 เซตและ 3 เซต และนำไปใช้ได้
2. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยหลักการเพิ่มเข้า – ตัดออก
3. นำหลักการเรียงนกไปแก้ปัญหาคอมบินาทอริกได้
4. นำฟังก์ชันก่อกำเนิดไปแก้ปัญหาคอมบินาทอริกได้
5. นำความสัมพันธ์เวียนเกิดไปแก้ปัญหาคอมบินาทอริกได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

เอกลักษณ์พีชคณิต สมการและสมการสมมูล ความสมมาตรเชิงพีชคณิต จำนวนเชิงซ้อน โครงสร้างพีชคณิต รูปโพลาร์ของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์พีชคณิตที่กำหนดให้ได้
2. สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้กระบวนการพีชคณิตได้
3. สามารถหารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน โดยใช้ทฤษฎีบทของเดอมัวร์ได้
4. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

พหุนามและสมการพหุนาม พหุนามตัวแปรเดียว ความสัมพันธ์ของรากกับสัมประสิทธิ์ของพหุนาม รากตรรกยะของพหุนาม ขั้นตอนการหารพหุนาม ทฤษฎีบทเศษเหลือ ทฤษฎีบทตัวประกอบ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. สามารถแก้สมการพหุนามกำลังสองโดยใช้ดิสมิทริแนนต์
2. สามารถแก้สมการพหุนามกำลังมากกว่าสองโดยใช้ความสัมพันธ์ของรากกับสัมประสิทธิ์พหุนามได้
3. สามารถหารากตรรกยะของพหุนามได้
4. สามารถนำทฤษฎีบทที่ได้ศึกษาไปใช้แก้ปัญหาได้

และสมการเชิงฟังก์ชัน

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

อสมการพื้นฐาน อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิตเรขาคณิตถ่วงน้ำหนัก อสมการของโคชี-ชวาร์ซ อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลัง สมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น และสมการเชิงฟังก์ชันแบบโคชี

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการพื้นฐาน
2. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต
3. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิตถ่วงน้ำหนัก
4. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโคชี-ชวาร์ซ
5. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลัง
6. สามารถหาผลเฉลยของสมการเชิงฟังก์ชันอย่างง่าย
7. สามารถหาผลเฉลยของสมการเชิงฟังก์ชันแบบโคชี

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

บทนิยามและทฤษฎีบทเบื้องต้นของกราฟ การถอดแบบกันของกราฟ ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน วงจร วิถี วัฏจักร กราฟเชื่อมโยง กราฟย่อย กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน ต้นไม้ ต้นไม้แผ่ทั่ว ต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด กราฟสองส่วน กราฟเชิงระนาบ จำนวนโครเมติกของกราฟ พหุนามโครเมติกของกราฟ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. หาเซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อมของกราฟได้
2. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟถอดแบบกันหรือไม่
3. บอกได้ว่าลำดับที่กำหนดเป็นลำดับเชิงกราฟหรือไม่ ถ้าเป็นลำดับเชิงกราฟสามารถสร้างกราฟที่สอดคล้องกับลำดับเชิงกราฟที่กำหนดให้ได้
4. บอกลักษณะของกราฟปรกติดีกรี r กราฟบริบูรณ์ กราฟเต็มเต็ม กราฟ k - พาร์ไท กราฟดาว กราฟ k - สี ได้
5. หาอินดิวิจิสัปกราฟของกราฟที่กำหนดให้ได้
6. หาเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกกระทบของกราฟเมื่อกำหนดกราฟมาให้ได้ และสร้างกราฟจากเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกกระทบได้
7. หารอยเดิน วิถี วงจร และวัฏจักรของกราฟได้
8. หาระยะทางระหว่างจุดยอด 2 จุดยอดใด ๆ ในกราฟได้
9. หาวิถีที่สั้นที่สุด โดยใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราได้
10. บอกลักษณะของต้นไม้ได้
11. หาต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้ และหาจำนวนของต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้
12. หาต้นไม้เหมาะที่สุดโดยใช้ขั้นตอนวิธีของครุสคาล์ และขั้นตอนวิธีของพริมได้

13. สร้างกราฟที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของความเชื่อมโยงได้
14. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟออยเลอร์หรือไม่
15. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟแฮมิลตันหรือไม่
16. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟเชิงระนาบหรือไม่ ถ้าเป็นกราฟเชิงระนาบสามารถหากราฟระนาบที่สมนัยกันได้
17. หาจำนวนโครเมติกของกราฟได้
18. นำความรู้ทางทฤษฎีกราฟไปประยุกต์ใช้ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณชุดข้อมูล การหาอนุพันธ์และอินทิกรัลจำกัดเขตเชิงตัวเลข

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ค่าคลาดเคลื่อน ความเที่ยงตรง การสูญเสียัยสำคัญ ค่าคลาดเคลื่อนสะสม ความเสถียร และอัตราการลู่เข้า
2. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในเรื่องเทคนิคการหาผลเฉลยแบบทำซ้ำของสมการไม่เชิงเส้นด้วยวิธีแบ่งครึ่ง วิธีเร็กกูลาพอลไซ วิธีนิวตัน-ราฟสัน วิธีเส้นซีแคนต์
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในเรื่องเทคนิคการหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นด้วยวิธีกำจัดแบบเกาส์ วิธีการแยกแอสลู วิธีการทำซ้ำแบบจาโคบี และวิธีการทำซ้ำแบบเกาส์-ไซเดล
4. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในเรื่องการประมาณค่าในช่วงด้วยวิธีพหุนามลากรางจ์และพหุนามนิวตัน
5. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในเรื่องการประมาณชุดข้อมูลด้วยเส้นตรงพหุนาม และฟังก์ชันไม่เชิงเส้น
6. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในเรื่องการหาอนุพันธ์เชิงตัวเลขด้วยการกระจายแบบเทย์เลอร์ พหุนามลากรางจ์ และพหุนามนิวตัน
7. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในเรื่องการหาอินทิกรัลจำกัดเขตเชิงตัวเลขด้วยวิธีกนูสี่เหลี่ยมคางหมูและกฎของซิมป์สัน

8. มีความสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปเชื่อมโยงและทำการประยุกต์ใช้แก้ปัญหา
คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ที่สนใจได้
9. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเรียนได้

และการประยุกต์ (AP)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

เทคนิคการหาปริพันธ์ บทนิยามและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมการเชิงอนุพันธ์ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการแบบแยกตัวแปรได้ สมการเอกพันธ์ สมการแมนตรง ตัวประกอบอินทิเกรต สมการอนุพันธ์เชิงเส้น สมการแบร์นูลลี การประยุกต์ของสมการอนุพันธ์

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ และ นำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายบทนิยามและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมการเชิงอนุพันธ์ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในการแก้สมการแบบแยกตัวแปรได้
3. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในการแก้สมการเอกพันธ์ได้
4. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในการแก้สมการแมนตรง
5. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในการใช้ตัวประกอบอินทิเกรตเพื่อแก้สมการเชิงอนุพันธ์ได้
6. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในการแก้สมการเชิงเส้นได้
7. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะการคำนวณในการแก้สมการแบร์นูลลีได้
8. นำความรู้เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งไปแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ภายภาพและชีวภาพภายใต้กรอบการแก้ปัญหาแบบ STEM ได้
9. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเรียนได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ปริภูมิความน่าจะเป็น ตัวแปรเชิงสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรเชิงสุ่ม การคาดหวังเชิงคณิตศาสตร์ การแจกแจงแบบมีเงื่อนไข การแจกแจงของตัวอย่าง สถิติอันดับ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนมุ่งวางฐานและทักษะความคิดเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็น โดยเน้นการสร้างกระบวนการคิดและความเข้าใจ รวมทั้งการแปลความหมายของความน่าจะเป็นและการประยุกต์ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจและในชีวิตประจำวัน ด้วยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง วิเคราะห์ สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและสามารถประยุกต์การแก้ปัญหาด้วยการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรเชิงสุ่ม
2. เข้าใจหลักการของตัวอย่างสุ่มและการแจกแจงของตัวอย่าง
3. เข้าใจหลักการเกี่ยวกับสถิติอันดับและการประยุกต์แก้ปัญหา

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูล แผนการเลือกตัวอย่าง การกำหนดขนาดตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูล และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย ศึกษาการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว การเปรียบเทียบเชิงซ้อน และ การทดสอบข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการเรียนรู้ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและสามารถเลือกใช้แผนการเลือกตัวอย่างได้
2. สามารถเขียนแผนภาพการกระจายแสดงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูลได้
3. สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยและสร้างสมการถดถอยแสดง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้
5. สามารถพยากรณ์ค่าตัวแปรตามเมื่อกำหนดค่าตัวแปรอิสระ จากสมการถดถอยได้
6. เข้าใจความหมายของสมมติฐานทางสถิติ สามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรได้
7. สามารถทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรเดี่ยว และค่าเฉลี่ยของสองประชากรได้
8. เข้าใจวัตถุประสงค์และหลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวน และสามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียวได้
9. สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยหลายๆ คู่ ได้
10. สามารถทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่ โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ได้
11. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดเกี่ยวกับสถิติอนุमान การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนกรณีมีปัจจัยตั้งแต่ 2 ปัจจัย การเปรียบเทียบเชิงพหุ การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภทเบื้องต้น

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนเพื่อวางฐานความคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เน้นการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การแปลความหมายและการสื่อความหมาย และสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการคิดเชิงสถิติมาประยุกต์แก้ปัญหอย่างมีระบบ ด้วยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง วิเคราะห์ สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจความหมายของสมมติฐานทางสถิติ และสามารถทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากร
 2. เข้าใจหลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวนกรณีมีปัจจัยตั้งแต่ 2 ปัจจัย และสามารถวิเคราะห์ความแปรปรวน
 3. เข้าใจแนวคิดและสามารถประยุกต์การเปรียบเทียบเชิงพหุ รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบเชิงพหุ
- สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการขั้นมูลฐาน ดีเทอร์มิแนนต์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิผลคูณภายใน การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ และ นำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเมทริกซ์และสามารถดำเนินการเกี่ยวกับเมทริกซ์และพีชคณิตของเมทริกซ์ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการดำเนินการขั้นมูลฐานบนเมทริกซ์
3. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดีเทอร์มิแนนต์และเมทริกซ์ผกผันพร้อมทั้งสามารถทำการคำนวณหาดีเทอร์มิแนนต์และเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
4. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบสมการเชิงเส้น พร้อมทั้งนำความรู้เรื่องเมทริกซ์ไปประยุกต์ในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น
5. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องปริภูมิเวกเตอร์และสามารถพิจารณาได้ว่าเซตและตัวดำเนินการที่กำหนดให้เป็นปริภูมิเวกเตอร์หรือไม่
6. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอิสระเชิงเส้น
7. สามารถหามูลฐานและมิติของปริภูมิเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้
8. สามารถหาแรงค์ของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
9. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องปริภูมิผลคูณภายในและสามารถหาผลคูณภายในของเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้
10. สามารถหาหามูลฐานเชิงตั้งฉากของปริภูมิที่กำหนด
11. สามารถตรวจสอบได้ว่าเมทริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมทริกซ์เชิงตั้งฉากหรือไม่
12. สามารถหาเมทริกซ์ทรานสิชัน และเมทริกซ์เชิงพิกัดได้

13. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงเชิงเส้นและสามารถตรวจสอบได้ว่าการแปลงที่กำหนดเป็นการแปลงเชิงเส้นหรือไม่
14. สามารถหาเคอร์เนล เรนจ์ แรงค์และนั้ลิตีของการแปลงเชิงเส้นที่กำหนด
15. สามารถหาเมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้นตามมูลฐานที่กำหนด
16. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะและสามารถหาค่าเฉพาะจางและเวกเตอร์เฉพาะจางของเมทริกซ์ที่กำหนด
17. สามารถแปลงเมทริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมทริกซ์เฉียงและเมทริกซ์เฉียงเชิงตั้งฉากได้
18. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเรียนได้

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

ว30226 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1

1 หน่วยกิต (2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐาน เลขนัยสำคัญ ความเที่ยงตรง ความแม่นยำ ความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง การหาความเข้มข้นของสารโดยวิธีการเทียบกราฟมาตรฐาน การศึกษาโครงสร้างผลึก การหาค่าคงที่ของแก๊ส ความร้อนของปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและสมดุลเคมี

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้มีความเข้าใจและเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตลอดจนการจัดการข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เช่น เลขนัยสำคัญ ความเที่ยงตรง ความแม่นยำ และความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง สามารถหาค่าความเข้มข้นได้โดยใช้วิธีการเทียบกราฟมาตรฐาน การศึกษาโครงสร้างผลึก และการคำนวณต่างๆ วิธีการเพื่อหาค่าคงที่ของแก๊ส ค่าความร้อนของปฏิกิริยาเคมี ตลอดจน อัตราการเกิดปฏิกิริยา และสมดุลเคมี

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจเลขนัยสำคัญ การแปลผลข้อมูลทางสถิติได้
2. บอกความหมายของตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายที่ปรากฏอยู่บนวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในห้องปฏิบัติการได้
3. สามารถใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง
4. หาค่าคงที่ของแก๊สโดยอาศัยความสัมพันธ์ตามสมการสถานะของแก๊สอุดมคติและเปรียบเทียบกับค่าที่ใช้สากลได้
5. ศึกษาโครงสร้างของผลึกได้
6. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเลขโคออร์ดิเนชันกับอัตราส่วนรัศมีของไอออนบวกและไอออนลบในโครงสร้างของผลึกไอออนิกได้
7. ทำการทดลองและสังเกตการเปลี่ยนแปลงความร้อนของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีได้
8. ทำการทดลองศึกษาผลของความเข้มข้นของสารตั้งต้นและตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีพร้อมทั้งคำนวณหาอัตราและอันดับของปฏิกิริยาได้
9. ทำการทดลองและคำนวณหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมีได้
10. ทำการทดลองศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมีได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

การละลาย สมดุลการละลายและสมดุลไอออน เคมีไฟฟ้า ปฏิกิริยารีดอกซ์ สารอินทรีย์ในชีวิตประจำวัน สมบัติเบื้องต้นของสารอินทรีย์ และปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจในวิชาเรียน ด้วยการทำปฏิบัติการ ในหัวข้อ การละลายประเภทต่างๆ ค่าคงที่และสมดุลการละลาย เซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลติก ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน รวมถึงสารอินทรีย์ที่พบในชีวิตประจำวัน สมบัติทั่วไป และทดสอบสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างๆ

ผลการเรียนรู้

1. สังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดได้
2. เข้าใจสมบัติบางประการของโลหะทรานสิชัน
3. สามารถหาค่า pKa ได้
4. สามารถเข้าใจและอธิบายเซลล์กัลวานิก เพื่อนำไปใช้ในการเขียนแผนผังเซลล์ชนิดต่างๆ ได้
5. คำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้าโดยใช้สมการของเนินสท์ได้
6. สามารถเข้าใจปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างสารชนิดต่างๆ ได้
7. สามารถวิเคราะห์หาไอออนบวกและไอออนลบที่มีอยู่ในสารละลายตัวอย่างด้วยเทคนิคจำเพาะที่เหมาะสมได้
8. สามารถทดสอบหมู่ฟังก์ชันทางเคมีอินทรีย์ชนิดต่างๆโดยใช้ปฏิกิริยาจำเพาะทางเคมีอินทรีย์ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างและพันธะในสารประกอบอินทรีย์การแตกพันธะและการเกิดพันธะ
ตัวกลางระหว่างปฏิกิริยา วิธีทางของการเกิดปฏิกิริยา ประเภทของปฏิกิริยา ชนิดของตัวทำ
ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การอ่านชื่อในระบบ IUPAC และกลไกของปฏิกิริยาเคมี
รวมทั้งการสังเคราะห์ของสารประกอบอัลเคน อัลซีน อัลไคน์ สารประกอบอะโรมาติก
ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้มีความรู้ และ ความเข้าใจด้านเคมีอินทรีย์ การอ่านชื่อ และปฏิกิริยาของ
สารที่มีหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอัลเคน อัลซีน อัลไคน์ สารประกอบอะโรมาติก
ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์ เพื่อให้สามารถคาดการณ์
สารผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยา และ ออกแบบการสังเคราะห์สารที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่างๆ ได้

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและพันธะในสารประกอบอินทรีย์ได้
2. สามารถเขียนการแตกพันธะ การเกิดพันธะ ตัวกลางระหว่างปฏิกิริยา และวิธีทางของการเกิดปฏิกิริยาในปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ได้
3. อธิบายประเภทของปฏิกิริยา และชนิดของตัวทำปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ได้
4. สามารถบอกสเตอริโอเคมีของสารประกอบอินทรีย์ได้
5. สามารถอ่านชื่อในระบบ IUPAC และเขียนกลไกปฏิกิริยาเคมี ของสารประกอบอัลเคน อัลซีน อัลไคน์สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์ ได้
6. สามารถเขียนวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเคมีอินทรีย์ที่กำหนดให้ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

การเรียกชื่อในระบบ IUPAC กลไกของปฏิกิริยาเคมี และการสังเคราะห์ สารประกอบอัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก สารประกอบเอมีน ปฏิกิริยาของไอออน อินอเลท คาร์แบนไอออน และปฏิกิริยาเคมีแบบพอลิไซคลิก

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้มีความรู้ และความเข้าใจด้านเคมีอินทรีย์ การอ่านชื่อ และปฏิกิริยาของสาร ที่มีหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก สารประกอบเอมีน ปฏิกิริยาของไอออนอินอเลท คาร์แบนไอออน และปฏิกิริยาเคมีแบบพอลิไซคลิก เพื่อให้สามารถคาดการณ์สารผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยา และออกแบบการสังเคราะห์ สารที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่างๆ ได้

ผลการเรียนรู้

1. สามารถอ่านชื่อในระบบ IUPAC เขียนกลไกปฏิกิริยาเคมีชนิดต่างๆของสารประกอบอัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก สารประกอบเอมีน ปฏิกิริยาของไอออนอินอเลท คาร์แบนไอออน และปฏิกิริยาเคมีแบบพอลิไซคลิกได้
2. สามารถเขียนวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเคมีอินทรีย์ที่กำหนดให้ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

วิธีการเตรียมตัวอย่าง การเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสม การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การแปลผลวิเคราะห์และข้อมูลทางเคมี หลักการดูดกลืนแสงในช่วงอัลตราไวโอเล็ตและแสงที่มองเห็นได้ การดูดกลืนแสงในช่วงอินฟราเรด เทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี เทคนิคอะตอมมิกอิมิชชันสเปกโทรเมทรี การแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี หลักการทำงานของเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

วิธีการสอน แบบ Problem Based หลังจากนักเรียนได้รับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เครื่องมือแล้วผู้สอนตั้งโจทย์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น “ถ้าสังเคราะห์สารเคมีที่ต้องการให้มีหมู่ hydroxyl (-OH) เราจะสามารถตรวจสอบได้อย่างไรว่า เพื่อให้ได้สารได้ตามที่ต้องการ” ซึ่งอาจมีหลายวิธีที่ผู้เรียนสามารถดำเนินการได้ และมีการร่วมกันอภิปรายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในการเลือกใช้วิธีการทดลอง และเครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ

ผลการเรียนรู้

1. สามารถอธิบายวิธีการเตรียมตัวอย่าง การเลือกวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การแปลผล วิเคราะห์ และข้อมูลทางเคมีได้
2. สามารถอธิบายหลักการของดูดกลืนแสงในช่วงอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล และอินฟราเรด
3. สามารถอธิบายกระบวนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี และเทคนิคอะตอมมิกอิมิชชันสเปกโทรเมทรี
4. สามารถอธิบายหลักการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีชนิดต่างๆ ได้
5. สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์สารทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

สเตอริโอเคมีของมอนอแซคคาไรด์การเขียนโครงสร้างแบบฟิชเชอร์ และแบบฮาเวิร์ทโพรเจกชัน จำแนกประเภทของน้ำตาล ในลักษณะ D หรือ L พร้อมทั้งเรียกชื่อน้ำตาลชนิดต่างๆ

โครงสร้างของฟอสโฟลิพิด วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน กระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดไขมัน ศึกษาการหาค่าไอโซอิเล็กทริก (isoelectric point : pI) ของกรดอะมิโนชนิดต่างๆ การหาลำดับของกรดอะมิโนในโปรตีน และกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดอะมิโน

จลนศาสตร์ของเอนไซม์ กระบวนการเมตาบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์วิธีการหาลำดับเบสของ ดีเอ็นเอ และกระบวนการพอลิเมอไรเซชัน

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการของเกี่ยวกับเรื่องคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เอนไซม์ และกรดนิวคลีโอไทด์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายสเตอริโอเคมีของน้ำตาลได้
2. จำแนกประเภทของน้ำตาลในลักษณะ D หรือ L ได้
3. เขียนสูตรโครงสร้างของโมโนแซคคาไรด์แบบฟิชเชอร์และแบบฮาเวิร์ทโพรเจกชัน พร้อมทั้งเรียกชื่อได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาขั้นตอนต่างๆของวิถีไกลโคไลซิสได้
5. อธิบายการเข้าสู่วิถีไกลโคไลซิสของคาร์โบไฮเดรตแบบต่างๆ ได้
6. อธิบายการย่อยสลายโปรตีนภายใต้สภาวะที่ไม่ใช้ออกซิเจนได้
7. อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาขั้นตอนต่างๆ ของวัฏจักรเคร็บส์ได้
8. เขียนสมการของลูกโซ่การหายใจในไมโทคอนเดรีย (ออกซิเดทีฟฟอสฟอริเลชัน) ได้
9. เขียนโครงสร้างทั่วไปของ ฟอสโฟลิพิด และไกลโคลิพิดได้
10. อธิบายโครงสร้างของวิตามินที่ละลายในไขมัน คือ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค ได้
11. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดไขมันได้
12. อธิบายกราฟการไทเทรตกรดอะมิโนและหาจุดไอโซอิเล็กทริก (isoelectric point : pI) ได้

13. อธิบายและหาลำดับกรดอะมิโนในโปรตีนจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจากการทดลองได้
14. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดอะมิโนได้
15. อธิบายจลนศาสตร์ของเอนไซม์ได้พิจารณาและอธิบายกราฟแสดงการดำเนินไปของปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้
16. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของปฏิกิริยากับความเข้มข้นของซับสเตรทได้
17. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์ได้
18. อธิบายวิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอได้
19. อธิบายกระบวนการพอลิเมอไรเซชันได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ข้อควรปฏิบัติและข้อพึงระวังสำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี วิธีแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคพื้นฐานของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด เทคนิคการใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องแก้วและเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางเคมี การเตรียมสารละลาย การสกัดด้วยตัวทำละลาย เทคนิคทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี การกลั่น การไทเทรต การวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองและทางด้านทฤษฎีทางเคมี รู้จักทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย รู้ถึงวิธีป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ รู้ถึงภัยอันตรายที่แอบแฝงอยู่ในสารเคมี ตลอดจนสามารถใช้อุปกรณ์หรือติดตั้งอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับกระบวนการทดลองได้

ผลการเรียนรู้

1. สามารถบอกข้อควรปฏิบัติและปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติ ในห้องปฏิบัติการเคมีได้
2. บอกหน่วยพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คำนวณค่าเกี่ยวกับเลขนัยสำคัญ และการแปลงผลข้อมูลทางสถิติ
3. สามารถแปลความหมายของตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายที่ปรากฏบนอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีได้
4. สามารถเปรียบเทียบความแม่นยำ และความเที่ยงตรง ของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีได้
5. สามารถเตรียมสารละลายได้
6. อธิบายหลักการไทเทรตและนำไปใช้ประโยชน์ได้
7. อธิบายหลักการสกัดสารด้วยตัวทำละลาย และเลือกใช้ตัวทำละลายที่ได้เหมาะสม
8. อธิบายหลักการกลั่นและเลือกใช้วิธีการกลั่นได้อย่างเหมาะสมตามชนิดของสาร
9. บอกหลักการของเทคนิคโครมาโทกราฟีชนิดต่างๆ ได้
10. อธิบายหลักการและส่วนประกอบของเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์พร้อมทั้งสามารถนำไปใช้วิเคราะห์เชิงปริมาณได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปอธิบายปรากฏการณ์และ/หรือสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น สเปกตรัมแสงอาทิตย์ การถ่ายโอนความร้อน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก การเคลื่อนที่ของวัตถุในลักษณะต่างๆ เสียงดนตรี การเกิดภาพ เป็นต้น การประยุกต์ใช้หลักการทางฟิสิกส์กับอุปกรณ์และเทคโนโลยี เช่น เซลล์สุริยะ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์ ไมโครเวฟ ไยแก้วนำแสง การส่งสัญญาณด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

สอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

- การเรียนแบบแก้ปัญหา PBL (Problem Based Learning)
- การเรียนแบบ STEM education (Science Technology Engineering and Mathematics)
- การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based)
- การเรียนแบบอภิปราย (Discussion group)

ผลการเรียนรู้

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ สามารถสืบเสาะหาความรู้โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการสื่อสาร นำหลักการเกี่ยวกับฟิสิกส์ไปอธิบายแก้ไขปัญหาและประยุกต์ใช้ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ทรงกลมท้องฟ้า อุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ กลศาสตร์ท้องฟ้า ธรรมชาติของแสง ดวงอาทิตย์ สมบัติของดาวฤกษ์ การวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ กาแล็กซี่ และเอกภพวิทยาเบื้องต้น

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

วิธีการสอนสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

- การเรียนแบบแก้ปัญหา PBL (Problem Based Learning)
- การเรียนแบบ STEM education (Science Technology Engineering and Mathematics)
- การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based)
- การเรียนแบบอภิปราย (Discussion group)

มีปฏิบัติการควบคู่ พร้อมทั้งศึกษาท้องฟ้าจริงหรือทัศนศึกษา ณ ท้องฟ้าจำลอง

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ของกำลังขยายและกำลังแยกที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกล้องโทรทรรศน์ได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของกฎของเคปเลอร์กับกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตันได้
3. อธิบายธรรมชาติการเกิดแสงจากวัตถุได้
4. สามารถวิเคราะห์สเปกตรัมที่เกิดจากวัตถุได้
5. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากความสัมพันธ์ของโลก ดวงจันทร์ และ ดวงอาทิตย์ได้
6. บอกโครงสร้างและองค์ประกอบของดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น และโครงสร้างและองค์ประกอบของดาวฤกษ์ได้
7. อธิบายการสังเคราะห์ธาตุภายในดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวล รัศมี การแผ่รังสี อุณหภูมิ โซติมาตร ดัชนีสี และเส้นสเปกตรัมของดาวฤกษ์ได้
8. บอกขั้นตอนการวิวัฒนาการ การเกิด และจุดจบของดาวฤกษ์ได้
9. บอกชนิดของกระจุกดาวได้
10. อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซี่ทางช้างเผือกได้
11. บอกชนิดของกาแล็กซี่ได้
12. อธิบายการเกิดเอกภพด้วยทฤษฎีการระเบิดครั้งใหญ่

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการจัดตัวของอะตอม โครงสร้างผลึก ระบบผลึกประเภทต่างๆ การนำไฟฟ้า ในวัสดุ โครงสร้างแถบพลังงานของวัสดุประเภทต่างๆ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็กของ วัสดุ และเฟสไดอะแกรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของ วิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหา ความรู้และการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบาย ปรากฏการณ์ทางไฟฟ้า ทางแม่เหล็กของวัสดุ และสามารถประยุกต์ใช้เฟสไดอะแกรมในการอธิบายวัสดุได้

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

- มีการบรรยายในภาคทฤษฎีเรื่องอะตอม โครงสร้างผลึก สมบัติทางไฟฟ้า และสมบัติทาง แม่เหล็กของวัสดุ โดยมีชิ้นงานแบบจำลองประกอบการบรรยาย
- มีการสอนแบบบรรยายการศึกษาลักษณะเฉพาะ โดยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ศึกษาหลักการทำงานจากเครื่องมือจริง

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจประเภทของวัสดุ และความสำคัญของวัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรม
2. สามารถอธิบายโครงสร้างอะตอม เลขอะตอมและมวลอะตอม โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ ของอะตอม ชนิดของพันธะอะตอมและพันธะโมเลกุล พันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ พันธะโลหะ พันธะผสมได้
3. สามารถให้คำจำกัดความของผลึก จุดแลตทิซ และยูนิตเซลล์ ได้
4. มีความรู้ และสามารถอธิบายระบบผลึกประเภทต่างๆ ได้
5. มีความเข้าใจ และสามารถคำนวณพิกัดแบบเศษส่วน แลตทิซเพลาและทิศทางได้ การหา ดัชนีมิลเลอร์ได้
6. อธิบายการนำไฟฟ้าในวัสดุ และโครงสร้างแถบพลังงานของวัสดุประเภทต่างๆ
7. อธิบายสารกึ่งตัวนำแบบ อินทรินสิค (Intrinsic) และสารกึ่งตัวนำแบบเอ็กทรินสิค (Extrinsic) ได้
8. มีความเข้าใจและอธิบายลักษณะของสภาพแม่เหล็กแบบไดอะ แบบพารา แบบเฟอร์โร แบบแอนตี้เฟอร์โร และแบบเฟอร์ริได้
9. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องโดเมน และฮิสเทอเรซิส

10. สามารถอธิบายลักษณะ และคุณสมบัติของวัสดุแม่เหล็กอ่อน และวัสดุแม่เหล็กแข็งได้
11. มีความรู้ความเข้าใจสามารถอธิบายลักษณะของเฟสไดอะแกรม ของวัสดุบริสุทธิ์ และระบบของโลหะผสมที่มีส่วนประกอบ 2 ชนิด

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ว30246 ชีววิทยา 1 (AP)

1.5 หน่วยกิต (3 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดทางชีววิทยา พื้นฐานของชีวิตระดับโมเลกุล การจัดองค์ประกอบระดับเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะ พันธุกรรมและวิวัฒนาการ การสืบพันธุ์และการเจริญของสัตว์ ฮอโมนสัตว์ ระบบภูมิคุ้มกัน มนุษย์กับระบบนิเวศ การปรับตัวและพฤติกรรมของสัตว์ ฮอโมนพืชและไฟโตโครม เทคโนโลยีทางพืช ชีววิทยาประยุกต์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษาผ่านกระบวนการสอนในชั้นเรียน และการทำปฏิบัติการ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา แนวคิดทางชีววิทยา พื้นฐานของชีวิตระดับโมเลกุล การจัดองค์ประกอบระดับเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะ พันธุกรรมและวิวัฒนาการ การสืบพันธุ์และการเจริญของสัตว์ ฮอโมนสัตว์ ระบบภูมิคุ้มกัน มนุษย์กับระบบนิเวศ การปรับตัวและของสัตว์ ฮอโมนพืชและไฟโตโครม เทคโนโลยีทางพืช ชีววิทยาประยุกต์ ผ่านการค้นคว้าและการทดลองปฏิบัติจริง และสรุปเป็นรายงาน พร้อมอภิปรายผล เป็นรายวิชาที่มีปฏิบัติการ

ผลการเรียนรู้

1. สามารถเข้าใจและอธิบายแนวคิดของชีววิทยาได้
2. ทราบองค์ประกอบพื้นฐานระดับโมเลกุลและระดับเซลล์ รวมถึงบทบาทและหน้าที่ระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต
3. เข้าใจลักษณะและคุณสมบัติของพันธุกรรมและวิวัฒนาการ รวมถึงการปรับตัวและพฤติกรรมของสัตว์
4. ทราบถึงเทคโนโลยีและการประยุกต์ชีววิทยาในด้านต่างๆ
5. ทราบถึงระบบภูมิคุ้มกัน การตอบสนองต่อฮอโมนของพืชและสัตว์
6. สามารถทำการทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บันทึกผล วิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลองได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ความหลากหลายทางชีวภาพ เนื้อเยื่อและอวัยวะพืช การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสงในพืช ระบบเนื้อเยื่อ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบและอวัยวะต่างๆ ในสัตว์ รวมทั้งกลไกควบคุมการทำงานของร่างกาย เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่าวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษาผ่านกระบวนการสอนในชั้นเรียนและการทำปฏิบัติการ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ เนื้อเยื่อและอวัยวะพืช การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสงในพืช โครงสร้างและหน้าที่ของระบบและอวัยวะต่างๆในสัตว์ รวมทั้งกลไกควบคุมการทำงานของร่างกาย เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษาผ่านกระบวนการสอนในชั้นเรียนและการทำปฏิบัติการ รวมถึงมีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะและบทบาทความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ
2. ทราบถึงองค์ประกอบและหน้าที่ของเนื้อเยื่อและอวัยวะพืช
3. อธิบายกระบวนการหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์แสงในพืช
4. สามารถระบุโครงสร้างและหน้าที่ของระบบและอวัยวะต่างๆในสัตว์ รวมถึงกลไกควบคุมการทำงานของร่างกายได้
5. สามารถทำการทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บันทึกผล วิเคราะห์ผล และสรุปผลการทดลองได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดและวิธีการศึกษาเซลล์ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ หน้าที่ของ ออร์แกเนลล์ เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ การลำเลียงและการหลั่ง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า โครงสร้างโครโมโซม การแสดงออกของยีนและการควบคุม ไซโตสเกเลตัน เมทริกซ์นอกเซลล์ ฮอร์โมนและตัวรับ วัฏจักรเซลล์ การเกิดมะเร็ง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาของเซลล์และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาแนวคิดและวิธีการศึกษาเซลล์ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ หน้าที่ของออร์แกเนลล์ เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ การลำเลียงและการหลั่ง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า โครงสร้างโครโมโซม การแสดงออกของยีนและการควบคุม ไซโตสเกเลตัน เมทริกซ์นอกเซลล์ ฮอร์โมนและตัวรับ วัฏจักรเซลล์ การเกิดมะเร็ง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ เห็นคุณค่าของชีววิทยาของเซลล์และสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

1. ทราบถึงแนวคิดและวิธีการศึกษาเซลล์
2. มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้าง องค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ หน้าที่ของออร์แกเนลล์
3. เข้าใจกลไกและความสำคัญของเมแทบอลิซึมและชีวพลังงาน
4. มีความรู้ความเข้าใจการลำเลียง การหลั่ง การตอบสนองของสิ่งเร้าของเซลล์
5. ทราบถึงโครงสร้างโครโมโซม การแสดงออกและการควบคุมของยีน
6. มีความรู้เกี่ยวกับไซโตสเกเลตัน เมทริกซ์นอกเซลล์ ฮอร์โมนและตัวรับ
7. ทราบถึงวัฏจักรเซลล์ และการเกิดมะเร็ง
8. นักเรียนเห็นคุณค่าของชีววิทยาของเซลล์และสามารถนำความรู้ประยุกต์ในการใช้ชีวิตประจำวันได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

องค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน คุณสมบัติบางประการของสารพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรมและโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ การลอกรหัส และการถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษาผ่านกระบวนการสอนในชั้นเรียนและค้นคว้าเพิ่มเติม

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาแนวคิดและวิธีการศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน คุณสมบัติบางประการของสารพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรมและโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ การลอกรหัส และการถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ความผิดปกติของสารพันธุกรรม การประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์กับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษาผ่านกระบวนการสอนในชั้นเรียนและนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียนทำให้สามารถนำหลักการทางพันธุศาสตร์โมเลกุลไปใช้ต่อยอดต่อไปได้

ผลการเรียนรู้

1. ทราบถึงองค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน และคุณสมบัติของสารพันธุกรรมบางประการ
2. มีความรู้ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรมและโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ การลอกรหัส และการถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ความผิดปกติของสารพันธุกรรม
3. สามารถประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

การกระจาย สัณฐานวิทยา และการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย ไวรัสและรา แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และการเปลี่ยนแปลงพลังงานของเซลล์ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ การตอบสนองของสัตว์ต่อจุลินทรีย์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของจุลชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การสอนในชั้นเรียนผ่านสื่อต่างๆ และให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ อภิปราย และทำปฏิบัติการที่สอดคล้องกับหัวข้อการเรียนรู้ในรายวิชา

ผลการเรียนรู้

1. ทราบโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต
2. ทราบความแตกต่างของไวรัส แบคทีเรียและรา
3. ทราบการเจริญของจุลินทรีย์
4. ทราบระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์ที่มีต่อจุลินทรีย์
5. นำความรู้จากการเรียนไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ความหมายของพฤติกรรม ผู้คนพบ การออกแบบการทดลองในเรื่องพฤติกรรม รวมถึงการพัฒนาการเกิดพฤติกรรม จังหวะชีวภาพ กลไกที่ทำให้เกิดจังหวะชีวภาพ ความแตกต่างปัจจัยที่ทำให้สัตว์มีจังหวะชีวภาพแตกต่างกัน พฤติกรรมรูปแบบต่างๆที่เกิดขึ้นกับสัตว์ พฤติกรรมที่มีแต่กำเนิด การเรียนรู้ การจดจำ ความเคยชิน การสื่อสารระหว่างสัตว์ การเลือกพื้นที่อาศัย พฤติกรรม การหาอาหาร พฤติกรรมก้าวร้าว พฤติกรรมการสืบพันธุ์ พฤติกรรมการดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคม ปัจจัยที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาเกี่ยวกับพฤติกรรมต่างๆ ของสัตว์ การทดลองต่างๆ เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ รูปแบบต่างๆ ของพฤติกรรม ผ่านการค้นคว้าและทดลองปฏิบัติจริง

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจความหมายของพฤติกรรม ประวัติและผู้คนพบพฤติกรรม
2. ทราบการออกแบบการทดลองในเรื่องพฤติกรรม รวมทั้งพัฒนาการเกิดพฤติกรรม
3. มีเข้าใจเกี่ยวกับจังหวะชีวภาพ และกลไกที่ทำให้เกิดจังหวะชีวภาพ รวมถึงทราบความแตกต่างและปัจจัยเป็นผลให้สัตว์มีจังหวะชีวภาพแตกต่างกัน
4. ทราบถึงพฤติกรรมรูปแบบต่างๆ ของสัตว์ พฤติกรรมที่มีตั้งแต่กำเนิด พฤติกรรมการเรียนรู้ การจดจำ ความเคยชิน
5. มีความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างสัตว์ การเลือกพื้นที่อาศัยของสัตว์
6. ทราบถึงพฤติกรรมต่างๆ เช่น การหาอาหาร ก้าวร้าว การสืบพันธุ์ การดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคม รวมถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงของกลไกของพืชกลางวันกลางคืน รวมถึงเมื่ออยู่ในสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับพืช เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางสรีระวิทยาของพืชเบื้องต้นผ่านกระบวนการเรียนในชั้นเรียน การทำปฏิบัติการ และการศึกษานอกสถานที่

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การสอนในชั้นเรียนผ่านสื่อต่างๆ และให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ อภิปราย และทำปฏิบัติการที่สอดคล้องกับหัวข้อการเรียนรู้ในรายวิชา

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดูกาล
2. สามารถเข้าใจถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงกลไกของพืชในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของพืชเมื่ออยู่ในสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน
3. เข้าใจอิทธิพลและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับพืช

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับเทคโนโลยีชีวภาพ ความหมาย ความสำคัญและบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพเทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายทางชีวภาพ หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง การศึกษานานาเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยีชีวภาพผ่านกระบวนการเรียนในชั้นเรียน การทำปฏิบัติการ และการศึกษานอกสถานที่

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การสอนในชั้นเรียนผ่านสื่อต่างๆ และให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ อภิปราย และทำปฏิบัติการที่สอดคล้องกับหัวข้อการเรียนรู้ในรายวิชา

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายทางชีวภาพ
2. เข้าใจความหมาย ความสำคัญ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพ
3. มีความรู้ในหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ
4. ทราบเทคนิคและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการศึกษานานาเทคโนโลยีชีวภาพ

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

หลักการเบื้องต้นของการศึกษาเกี่ยวกับสเต็มเซลล์ ชนิด การจัดจำแนก การคัดแยกและคุณสมบัติของสเต็มเซลล์จากตัวอ่อน (Embryonic Stem Cells) หรือจากเนื้อเยื่อที่เจริญเต็มที่ (Adult Stem Cells) ความแตกต่างในระดับโมเลกุลและในระดับเซลล์ โดยสร้างความเข้าใจจากพื้นฐานของชีววิทยาพัฒนาการ (Developmental Biology) และชีววิทยาของการฟื้นฟูสภาวะเสื่อม (Regeneration Biology) รวมถึงเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงและการใช้สเต็มเซลล์เพื่อการบำบัดรักษาโรค การโคลนนิ่งและการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมพันธุกรรม (Genetic Reprogramming)

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงเทคโนโลยีการใช้สเต็มเซลล์เพื่อการบำบัดรักษา โดยเฉพาะการสร้างเนื้อเยื่อขึ้นมาใหม่ในทางเวชศาสตร์ฟื้นฟู (regenerative medicine) รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผ่านการวิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล การอภิปรายผลการศึกษา มีการศึกษาดูงานในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. รู้จักชนิด การจัดจำแนก การคัดแยกและคุณสมบัติของสเต็มเซลล์
2. เข้าใจหลักการพื้นฐานของชีววิทยาพัฒนาการและชีววิทยาของการฟื้นฟูสภาวะเสื่อม
3. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและความก้าวหน้าของวิทยาการในการนำสเต็มเซลล์มาใช้บำบัดรักษาโรค

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ลักษณะพื้นฐานของพืชในวงศ์กล้วยไม้ การจัดจำแนกกล้วยไม้ กล้วยไม้สายพันธุ์ลูกผสมได้ การปลูกเลี้ยง การขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช การผสมพันธุ์โดยการผสมเกสรและการคัดเลือกพันธุ์ การใช้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมาใช้ในการผลิตกล้วยไม้ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และอนุรักษ์พันธุ์กรรมกล้วยไม้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เห็นคุณค่าของพืชในวงศ์กล้วยไม้ ในฐานะที่เป็นพืชอนุรักษ์และไม่ประดับเศรษฐกิจ ผ่านกระบวนการเรียนในชั้นเรียนและการศึกษานอกสถานที่ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานของพืชเศรษฐกิจวงศ์กล้วยไม้ โดยการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม การออกไปศึกษานอกสถานที่ ทดลองปฏิบัติจริงตั้งแต่ต้นทางการผลิตจนถึงการส่งออก

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจลักษณะพื้นฐานของพืชในวงศ์กล้วยไม้ การจัดจำแนกกล้วยไม้ และกล้วยไม้สายพันธุ์ลูกผสม
2. เข้าใจการปลูกเลี้ยง การขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชวงศ์กล้วยไม้
3. มีความรู้ในการผสมเกสรและการคัดเลือกพันธุ์ รวมถึงเทคโนโลยีหลักการเก็บเกี่ยวในการผลิตกล้วยไม้
4. ทราบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และอนุรักษ์พันธุ์กรรมกล้วยไม้
5. มีความรู้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าของพืชในวงศ์กล้วยไม้ในฐานะที่เป็นพืชอนุรักษ์และไม่ประดับเศรษฐกิจ

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเห็ด เห็ดที่มีประโยชน์ทางเศรษฐกิจ หลักและวิธีการเพาะเห็ดชนิดต่างๆ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเห็ด อุตสาหกรรมการผลิตเห็ด การศึกษาสภาพแวดล้อมของเห็ดในระบบนิเวศ การประเมินความคุ้มค่าในการเพาะเห็ด

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การเรียนรู้เป็นแบบการบรรยาย เปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์ ถกปัญหาเกี่ยวกับหัวข้อที่เรียนในชั้นเรียน การทดลองลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้แบบ Project Based Learning ในการเพาะเห็ด เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เห็นคุณค่าของเห็ดและแนวทางในการพัฒนาการผลิตเห็ด

ผลการเรียนรู้

1. สามารถแยกเชื้อเห็ดจากธรรมชาติได้
2. สามารถเพาะเห็ดได้
3. ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ด
4. นำความรู้จากการเรียนไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ชนิดของกระบวนการหมัก จุลินทรีย์และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการหมัก เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการหมัก การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการหมัก ปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการหมัก การเน่าเสียและการถนอมอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เห็นคุณค่าและความสำคัญของกระบวนการหมักในการผลิตและถนอมอาหาร ผ่านกระบวนการเรียนในชั้นเรียนและการทดลองลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้แบบ Project Based Learning ในการทำอาหารหมัก

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การเรียนเป็นแบบการบรรยาย เปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์ ถกปัญหาเกี่ยวกับหัวข้อที่เรียนในชั้นเรียน การทดลองลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้แบบ Project Based Learning ในการเพาะเห็ด เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เห็นคุณค่าของเห็ดและแนวทางในการพัฒนาการผลิตเห็ด

ผลการเรียนรู้

1. ทราบชนิดและความแตกต่างของอาหารหมัก
2. ทราบกลไกของกิจกรรมจากจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการหมัก
3. สามารถทำผลิตภัณฑ์อาหารหมักได้
4. นำความรู้จากการเรียนไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ว30210 พื้นฐานคอมพิวเตอร์วิทัศน์

1.5 หน่วยกิต (3 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ง31202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

เรียนรู้พื้นฐานการมองเห็นของมนุษย์ และแม่แบบการคำนวณเพื่อจำลองการมองเห็นของมนุษย์ในเครื่องคอมพิวเตอร์อันจะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจภาพในลักษณะเดียวกันกับมนุษย์

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

ปฏิบัติการ วิเคราะห์ปัญหาและนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการสร้างแม่แบบการคำนวณของคอมพิวเตอร์วิทัศน์ ฝึกทักษะเขียนโปรแกรมที่ทำงานตามแม่แบบการคำนวณ และทดลองประยุกต์ใช้กับปัญหาพื้นฐาน

ผลการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณในคอมพิวเตอร์วิทัศน์ และสามารถนำความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาพื้นฐาน และทราบถึงข้อดีพร้อมทั้งขีดจำกัดของแม่แบบการคำนวณต่าง ๆ

ว30211 การประยุกต์ใช้

1.5 หน่วยกิต (3 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

คอมพิวเตอร์วิทัศน์ในศาสตร์และศิลป์

รายวิชาบังคับก่อน

ง31202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์วิทัศน์กับปัญหาที่กำลังเป็นที่สนใจทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์ภาพการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ในสาขาชีววิทยา, การวิเคราะห์ภาพใบหน้าจากกล้องวงจรปิดในสาขานิติวิทยาศาสตร์, การวิเคราะห์ตำหนิของเครื่องประดับหรือลายผ้าในสาขาทางศิลปศาสตร์ และการวิเคราะห์ภาพตัวอักษรในด้านภาษาศาสตร์ เป็นต้น

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

ปฏิบัติการ ผู้เรียนจะเลือกหัวข้อการประยุกต์ใช้ที่ตนสนใจ และเรียนรู้วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อของตนเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาโปรแกรมหรือกระบวนการคิดเป็นโครงการในรายวิชา โดยอาจจะทำโครงการร่วมกับห้องวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์จากโครงการดังกล่าวได้

ผลการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ความคิดริเริ่มและแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการสร้างนวัตกรรมทางด้านคอมพิวเตอร์วิทัศน์

ว30212 คณิตศาสตร์ที่สี่ครีต

0.5 หน่วยกิต (1 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เมทริกซ์ (Matrix) ทฤษฎีจำนวน (Number Theory) คณิตศาสตร์เชิงการจัด (Combinatorics) ความสัมพันธ์เวียนบังเกิดและฟังก์ชันก่อกำเนิด (Recurrence relations and generating functions) พีชคณิตบูลีนเบื้องต้น (Boolean algebra)

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

ปฏิบัติการ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้โจทย์ปัญหาโดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์

ผลการเรียนรู้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

ว30213 การเขียนโปรแกรมบนเว็บ

1 หน่วยกิต (2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ง31202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานของเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ภาษา HTML ภาษา Script ภาษาโปรแกรมบนเว็บ เช่น ภาษา PHP การเขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูล เช่น MySQL โดยใช้ภาษา SQL

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนมีส่วนปฏิบัติการที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทดลองสร้างโปรแกรมบนเว็บจริง และมีแบบฝึกหัดที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะในการเขียนโปรแกรมบนเว็บอย่างเป็นระบบ

ผลการเรียนรู้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรมบนเว็บได้

รายวิชาบังคับก่อน

ง31202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้เบื้องต้นของภาษา พื้นฐานโปรแกรมภาษาประกอบด้วยไวยากรณ์ ระดับของคำ ชนิดข้อมูลแบบพื้นฐาน ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ คำสั่งอินพุตและเอาต์พุต โครงสร้างควบคุมหลักการเชิงออปเจ็ค หลักพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ (Visual Programming) ส่วนประกอบและคุณลักษณะต่างๆ ของโปรแกรม และการออกแบบฟอร์ม

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนมีส่วนปฏิบัติการที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทดลองสร้างโปรแกรมที่มีส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟฟิกขั้นพื้นฐาน และมีแบบฝึกหัดที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทดลองนำแนวคิดทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟฟิกขั้นพื้นฐาน

ผลการเรียนรู้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้ถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

รายวิชาบังคับก่อน

ง31202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ (Visual Programming) ส่วนประกอบ และคุณลักษณะต่าง ๆ ของหลักการโปรแกรมเชิงวัตถุขั้นประยุกต์ การสร้างออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก ติดต่อปรับปรุงฐานข้อมูล โดยใช้ภาษาสอบถาม (Structured Query Language) ได้อย่างถูกต้อง

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนมีส่วนปฏิบัติการที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทดลองสร้างโปรแกรมที่มีส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และมีแบบฝึกหัดที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทดลองนำแนวคิดทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกที่มีความซับซ้อนในระดับกลาง

ผลการเรียนรู้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่จัดการระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน การแปลงขั้นตอนวิธีให้อยู่ในรูปของโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ศึกษารูปแบบการดำเนินการข้อมูลสายอักขระในรูปแบบต่างๆ รวมถึงโครงสร้างข้อมูลแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อนและคิว โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ และโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ ขั้นตอนวิธีการจัดเรียงและค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาเชิงคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนและนำแนวคิดทางทฤษฎีไปใช้ในการเขียนโปรแกรมที่ทำงานได้จริง

ผลการเรียนรู้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูล ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาปัจจัยในการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม การแทนการเติบโตของฟังก์ชันเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมด้วยสัญกรณ์เชิงเส้นกำกับ (Asymptotic Notations) การวิเคราะห์อัลกอริทึม การทำงานแบบลำดับ แบบมีเงื่อนไข แบบวนซ้ำ และแบบเรียกเวียนเกิด (Recursive Call) แนวทางการวิเคราะห์อัลกอริทึมกรณีเลวสุด (Worse Case Analysis) กรณีเฉลี่ย (Average Case Analysis) และกรณีถัวเฉลี่ย (Amortized Analysis) อัลกอริทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ (Divide and Conquer Algorithms) กำหนดการพลวัต (Dynamic Programming) อัลกอริทึมเชิงละโมภ (Greedy Algorithms) การค้นหาในปริภูมิสถานะ (State Space) การค้นหาตามแนวกว้าง (Breadth-first search) แนวลึก (Depth First Search) การย้อนรอย (Backtracking) การขยายและจำกัด (Branch and Bound) อัลกอริทึมเชิงสุ่ม (Randomized Algorithms) อัลกอริทึมเชิงปริมาณ (Approximation Algorithms) และการจำแนกกลุ่มของปัญหา (Decision Problem)

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เน้นการสร้างกระบวนการคิดที่ทำให้สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนและนำแนวคิดทางทฤษฎีไปใช้ในการเขียนโปรแกรมที่ทำงานได้จริง

ผลการเรียนรู้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้าน การวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ว30218 ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น (AP)

1 หน่วยกิต (2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ง31202 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Model) รูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษามาตรฐานสำหรับการนิยามข้อมูล และการใช้ข้อมูล (SQL) กระบวนการสอบถามข้อมูล (Query Processing) ความปลอดภัยของฐานข้อมูล (Database Security) การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล (Database Management Application)

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การเรียนการสอนมีส่วนปฏิบัติการเพื่อให้นักเรียนได้ทดลองนำแนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลไปประยุกต์ใช้เพื่อเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ผลการเรียนรู้

เพื่อสามารถใช้เทคโนโลยีในการสร้างฐานข้อมูลได้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ว30219 ระบบหุ่นยนต์พื้นฐาน

1 หน่วยกิต (2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ง31201 เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการแก้ปัญหา

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและแนะนำเครื่องมือทางฮาร์ดแวร์และการใช้งานโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูลตลอดจนการใช้งานขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ มีทักษะในการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ขับสัญญาณเสียง ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน ขับมอเตอร์แบบต่างๆ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เน้นที่ให้ผู้เรียนได้ทดลองเขียนโปรแกรมกับหุ่นยนต์และทดสอบการใช้งานกับหุ่นยนต์จริง ทำให้นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้สนใจและมีจินตนาการเกี่ยวกับความสามารถและประโยชน์ของหุ่นยนต์

ผลการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาทักษะในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามแสง และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ ตลอดจน เดินตามเส้นไปเก็บวัตถุตามจุดต่างๆ ในช่องที่กำหนด โดยไม่ให้โดนวัตถุอื่นๆ ที่ไม่อนุญาตให้เก็บ แล้วกลับมาจุดเริ่มต้นได้

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

ว30291 นิติวิทยาศาสตร์ 1

1 หน่วยกิต (2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ประวัตินิติวิทยาศาสตร์ แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์และเชิงนิติศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับพยานหลักฐานและการพิสูจน์ พิสูจน์ที่เกี่ยวข้องกับนิติวิทยาศาสตร์ เคมีที่เกี่ยวข้องกับนิติวิทยาศาสตร์ การพิสูจน์ลายนิ้วมือ ชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับนิติวิทยาศาสตร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับนิติวิทยาศาสตร์ การค้นคืนวัตถุพยานทางอินเทอร์เน็ต

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนมุ่งประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ คติวิเคราะห์สังเคราะห์เกี่ยวกับพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ด้านฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และเทคโนโลยีสารสนเทศในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เช่น การพิสูจน์หลักฐาน การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ด้วยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง วิเคราะห์ สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และเทคโนโลยีสารสนเทศในงานนิติวิทยาศาสตร์
2. สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์เหตุการณ์จริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีจิตวิทยาศาสตร์

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิติวิทยาศาสตร์ จริยธรรมของผู้ปฏิบัติงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เทคนิคการสืบสวน วัตถุประสงค์ทางนิติวิทยาศาสตร์ในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ หลักการพื้นฐานทางนิติเวชศาสตร์ การตายในรูปแบบต่างๆ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนเพื่อวางฐานความคิดทางด้านนิติวิทยาศาสตร์และนิติเวชศาสตร์ รวมถึงหลักการจัดการสถานที่เกิดเหตุ การสืบสวนสอบสวน การพิสูจน์พยานหลักฐานในสถานที่เกิดเหตุ ด้วยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยการปฏิบัติจริง ทดลอง วิเคราะห์ สรุปรายงาน

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้ด้านนิติเวชศาสตร์และหลักการทางด้านนิติวิทยาศาสตร์
2. สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์เหตุการณ์จริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีจิตวิทยาศาสตร์

สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

ว30293 พลังงานหมุนเวียน

1 หน่วยกิต (2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

รังสีดวงอาทิตย์ การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์โดยกระบวนการความร้อนและโดยกระบวนการโฟโตโวลตาอิก พลังงานลม พลังงานชีวมวล เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

ไม่มี

ผลการเรียนรู้

กำหนดภายหลัง

ว30294 เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์
ในรูปแบบความร้อนเบื้องต้น

1 หน่วยกิต (2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

หลักพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อนสำหรับงานด้านพลังงานแสงอาทิตย์ ตัวรับรังสี
อาทิตย์ หลักการทำงานและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบความร้อน

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

ไม่มี

ผลการเรียนรู้

กำหนดภายหลัง

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ สาเหตุ ผลกระทบ และการจัดการมลพิษด้านต่างๆ พลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงานและการจัดการ

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการ ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน โดยนำกรณีศึกษาต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นทั้งในประเทศ และต่างประเทศ มาวิเคราะห์ถึงสาเหตุ ผลกระทบ และการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเห็นคุณค่าในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน รวมทั้งการจัดการมลพิษต่างๆ โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงานด้วยตนเอง

ผลการเรียนรู้

1. สามารถรู้ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ
2. รู้ถึงสาเหตุ ผลกระทบในปัญหามลพิษต่างๆ
3. รู้จักการจัดการมลพิษด้านต่างๆ
4. มีความรู้ด้านพลังงาน
5. รู้จักผลกระทบต่อการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย
6. รู้จักการจัดการพลังงาน

สาขาวิชานาโนเทคโนโลยี

ว30296 นาโนเทคโนโลยี

1.5 หน่วยกิต (3 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน)

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ความหมายของนาโนเทคโนโลยี พื้นฐานและรูปแบบการสร้างวัสดุนาโน โครงสร้างพื้นฐานของสสาร คุณสมบัติทางแสง คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางไฟฟ้า และคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็ก การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุนาโนโดยใช้เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่างๆ การออกแบบการสังเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างของวัสดุนาโน เพื่อประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น เซ็นเซอร์การตรวจจับโลหะหนักที่มีความจำเพาะสูง สีย้อม และตัวเร่งปฏิกิริยา การสังเคราะห์วัสดุนาโน ด้วยวิธีพลาสมาอาร์เอฟ และ วิธีทางเคมี

ศึกษาโครงสร้างวัสดุนาโนโดยใช้โปรแกรมทางเคมี ประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี ทางด้านต่างๆ ผลกระทบของวัสดุนาโนต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

วิธีการสอน แบบ Problem Based

โดยหลังจากผู้สอนได้ให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนแล้ว จะตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนไปค้นคว้าและคิด เช่น ผู้สอนตั้งคำถามว่า “เหตุใด nanoparticle ทำให้การดักจับไอออนของปรอทมีประสิทธิภาพดีขึ้น”

ผู้เรียนจะต้องกลับไปคิดและค้นคว้า แล้วนำกลับมาตอบ เช่น นักเรียนตอบว่า Gold nanoparticle ขนาดเล็กจะทำให้มีพื้นที่ผิวในการจับกับไอออนปรอทมากขึ้นทำให้จับได้ดีขึ้น และมีความไวในการตรวจจับสูงขึ้น

โดยอ้างถึงคำตอบและเหตุผลของนักเรียน ผู้สอนจะอภิปรายถึงความเป็นไปได้ในห้องเรียน โดยนำผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาอภิปราย และ พานักเรียนทำปฏิบัติการจริงเพื่อสังเคราะห์ nanoparticle แบบต่างๆ ดังกล่าว แล้วนำมาทดสอบการดักจับไอออนปรอทของ nanoparticle แบบต่างๆ ที่สังเคราะห์ได้ โดยติดตามผลการดักจับด้วยวิธีทาง UV-Visible spectroscopy เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริงของการนำความรู้ และ แนวคิดการออกแบบการทดลองมาตอบโจทย์งานวิจัยได้

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของนาโนเทคโนโลยีได้
2. มีความเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานของสสารและวัสดุนาโน

3. สามารถบอกคุณสมบัติเชิงแสง คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางไฟฟ้า และคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กของวัสดุนาโนชนิดต่างๆ ได้
4. อธิบายวิธีการตรวจสอบหาโครงสร้างของวัสดุนาโนโดยใช้เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่างๆ ได้
5. สามารถออกแบบวิธีการสังเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างของวัสดุนาโน เพื่อประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ ได้
6. สามารถสังเคราะห์วัสดุนาโนบางชนิดได้และพิสูจน์คุณสมบัติเบื้องต้นของอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ได้
7. สามารถใช้โปรแกรมทางเคมีในการคำนวณหาโครงสร้างของวัสดุนาโนได้
8. ยกตัวอย่างประโยชน์และการประยุกต์ใช้ของนาโนเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ได้

รายวิชาบังคับก่อน

ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับนิยามของสุญญากาศ พื้นฐานทางทฤษฎีจลน์ของแก๊ส การไหลของแก๊ส ปრაกฏการณ์ทางฟิสิกส์และเคมีที่มีความดันต่ำ ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างสุญญากาศ หลักการทำงานของอุปกรณ์ลดความดันชนิดต่างๆ หลักการทำงานของอุปกรณ์วัดความดันชนิดต่างๆ เทคนิคการตรวจสอบการรั่ว การออกแบบระบบสุญญากาศและการประยุกต์เทคนิคสุญญากาศมาใช้ประโยชน์ต่างๆ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับหลักการของการทำสุญญากาศและการประยุกต์เทคนิคสุญญากาศมาใช้ประโยชน์

จุดเน้นของรายวิชา/การจัดการเรียนการสอน

เน้นบรรยายให้ความรู้แก่นักเรียน และมีกิจกรรมเกี่ยวกับการทดลองในเรื่องการสร้างสุญญากาศด้วยอุปกรณ์ลดความดัน อาจให้ดูวีดีโอสาธิต หรืออาจพานักเรียนไปชมเครื่องมือจริงนอกสถานที่

มีการแบ่งกลุ่มทำรายงานเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้งานสุญญากาศในชีวิตประจำวัน ฝึกให้นักเรียนได้สืบค้นหาข้อมูล และให้มีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ให้นักเรียนได้ออกแบบสร้างระบบสุญญากาศ (อาจทำเป็นกลุ่ม) พร้อมให้มีการอภิปรายถึงเหตุผลที่ออกแบบ และสามารถอธิบายวิธีการทำงานของระบบสุญญากาศที่นักเรียนได้ออกแบบนั้น

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายและเข้าใจความหมายของสุญญากาศได้
2. อธิบายและเข้าใจปรากฏการณ์พื้นฐานทางฟิสิกส์และเคมีที่มีความดันต่ำได้
3. เข้าใจและสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นโมเลกุล ระยะทางเฉลี่ยของการชนกันของโมเลกุล และเวลาในการสร้างชั้นโมเลกุลหนึ่งชั้น ที่ระดับความเป็นสุญญากาศต่างๆ ได้
4. เข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีจลน์ของแก๊สได้
5. อธิบายและเข้าใจหลักการการทำงานของอุปกรณ์ลดความดันชนิดต่างๆ ได้
6. สามารถตระหนักถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ลดความดันชนิดต่างๆ ได้
7. อธิบายและเข้าใจหลักการการทำงานของอุปกรณ์วัดความดันชนิดต่างๆ ได้
8. สามารถตระหนักถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์วัดความดันชนิดต่างๆ ได้

9. สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ลดความดันและวัดความดันอย่างถูกต้องและเหมาะสมได้
10. สามารถตรวจสอบหาการรั่วของระบบสุญญากาศและแก้ไขปัญหานั้นได้
11. สามารถสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับการนำสุญญากาศมาใช้ประโยชน์ได้
12. เห็นความสำคัญของการนำสุญญากาศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
13. สามารถออกแบบระบบสุญญากาศเบื้องต้นสำหรับนำไปใช้งานได้ถูกต้องและเหมาะสมได้
14. สามารถอธิบายหลักการและวิธีทำงานของระบบสุญญากาศได้