หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554
(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557)

ประกาศโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร
เรื่อง การใช้หลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554
(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557)

คณะรัฐมนตรี ในการประชุมเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2553 อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินงาน โครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 โรงเรียน ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค มีภารกิจในการ จัดการศึกษา สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย ในลักษณะของโรงเรียนประจำ เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถพิเศษ ที่กระจาย อยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาสและขาดแคลนทุนทรัพย์

ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย) ทั้ง 12 โรงเรียน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 เป็นต้นมา ได้นำหลักสูตรของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์มาใช้ อย่างไรเมื่อใช้ไปได้ระยะหนึ่งพบว่าบริบทของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์กับโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยมีความแตกต่างกัน แม้จะมีเป้าหมายในการจัดการศึกษาให้กับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย) ทั้ง 12 โรงเรียน โดยคำแนะนำทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิและอนุกรรมการวิชาการในคณะกรรมการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณ์ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค จึงได้ร่วมกันจัดทำหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาตร์ภูมิภาคนี้ขึ้นใหม่ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคให้มากขึ้น โดยยังคงยึดหลักการของการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรเดิมเป็นหลัก เรียกหลักสูตรฉบับนี้ว่า “หลักสูตรหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) ”

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร ได้นำหลักสูตรดังกล่าว เสนอคณะกรรมการสถานศึกษาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร ในการประชุมเมื่อวันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557 และคณะกรรมการสถานศึกษาฯ ได้ พิจารณาแล้ว มีมติดังนี้

1) ให้ใช้หลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้ายประกาศนี้ โดยให้เริ่มใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป

2) การปรับปรุง ยกเลิก หรือเพิ่มเติมรายวิชา ทั้งรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ตลอดจนการปรับปรุง ยกเลิก หรือเพิ่มเติมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรนี้ จะกระทำได้ก็ต่อเมื่อ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย) ทั้ง 12 โรงเรียน ได้ตั้งกรรมการจัดทำร่วมกัน และมีผู้ทรงคุณวุฒิและอนุกรรมการวิชาการในคณะกรรมการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณ์ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค เป็นผู้ให้คำแนะนำทางวิชาการ

ประกาศ ณ วันที่ 21 พฤษภาคม 2557

คำนำ

ความเป็นมา

คณะรัฐมนตรี ในการประชุมเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2553 อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินงาน โครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 โรงเรียน ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค มีภารกิจในการ จัดการศึกษา สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย ในลักษณะของโรงเรียนประจำ เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถพิเศษ ที่กระจาย อยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาสและขาดแคลนทุนทรัพย์

ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย) ทั้ง 12 โรงเรียน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 เป็นต้นมา ได้นำหลักสูตรของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์มาใช้ อย่างไรก็ตามเมื่อใช้ไปได้ระยะหนึ่งพบว่า บริบทของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์กับโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยมีความแตกต่างกัน แม้จะมีเป้าหมายในการจัดการศึกษาให้กับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย) ทั้ง 12 โรงเรียน โดยคำแนะนำทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิและอนุกรรมการวิชาการในคณะกรรมการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค จึงได้ร่วมกันจัดทำหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคนี้ขึ้นใหม่ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคให้มากขึ้น โดยยังคงยึดหลักการของการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรเดิมเป็นหลัก เรียกหลักสูตรฉบับนี้ว่า “ หลักสูตรหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) ”

ทั้งนี้ ในคราวประชุม อนุกรรมการวิชาการ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2556 ในการกำหนดแผนกิจกรรมวิชาการ ประจำปีการศึกษา 2557 เพื่อนำเสนอความเห็นชอบต่อที่ประชุมผู้บริหารโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) ตามแผนกิจกรรมลำดับที่ 1 โครงการการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการทบทวนหลักสูตร มัธยมศึกษาตอนปลาย ประธานที่ปรึกษา ดร.ธงชัย ชิวปรีชา ได้ให้ข้อคิดเห็นในการดำเนินการ คือให้เปลี่ยนเป็นโครงการประชุมเชิงปฏิบัติการจัดทำแผนการเรียนรู้มัธยมศึกษาตอนปลาย ให้เป็นโครงการทบทวนหลักสูตรแทน โดยให้เหตุผล และแนวดำเนินการ ดังนี้

1. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคใช้โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ปี 2556

2. ปัจจุบันโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ได้ปรับหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร และประกาศใช้ หลักสูตร พ.ศ. 2556 แล้ว

3. จากการทำงานร่วมกันระหว่างครูโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) กับครูกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ก่อให้เกิด ความรู้ความเข้าใจเรื่องหลักสูตรและการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ น่าจะช่วย

ให้การจัดทำหลักสูตรและจัดทำแผนการเรียนรู้ ได้โดยยึดแนวทางการดำเนินงานพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) เป็นต้นแบบ

[อนึ่ง ในคราวประชุมรับนโยบายและรายงานผลเรื่องการจัดค่ายอัจฉริยภาพด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระยะที่ ค่าย 1 เมื่อวันที่ 1 มีนาคม2557 ท่านผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ได้ให้ความเห็นในเรื่องการทบทวนปรับปรุงหลักสูตรต่อรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการที่เข้าร่วมประชุมและขอรับความคิดเห็นว่า หากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยจะปรับปรุงหลักสูตรตามแนวทางโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ น่าจะใช้โครงสร้างและคำอธิบายรายวิชาหลักสูตร พ.ศ.2548 และหลักสูตร พ.ศ.2552 ของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์มาหลอมรวมกันซึ่งดูจะเหมาะสมกับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคในปัจจุบัน]

แนวดำเนินการ

1. คณะอนุกรรมการวิชาการกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ได้นำกลับไปขยายผลในโรงเรียนที่ตนสังกัด

2. กำหนดให้มีการประชุมทบทวนหลักสูตรและการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้แล้วเสร็จก่อนเปิดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

3. ดร.ธงชัย ชิวปรีชา เสนออนุกรรมการวิชาการให้มีการดำเนินการให้มีการประชุมทางไกล (Conference) ในการทบทวนหลักสูตรและการจัดทำแผนการเรียนรู้ มัธยมศึกษาตอนปลายและกำหนดให้ศูนย์พัฒนาวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชา เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการอย่างมีแนวทาง ดังนี้

3.1. จัดทำประกาศแต่งตั้งโรงเรียนศูนย์พัฒนาวิชาการ รับผิดชอบพัฒนา การทบทวนหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา

3.2 จัดการประชุมทางไกล (Conference) โดยมอบหมายให้โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยปทุมธานีเป็นฐานในนำร่องในการจัดทำรายวิชาเคมี โดย ดร.ธงชัย ชิวปรีชา เป็นผู้บรรยาย

3.3 โรงเรียนศูนย์พัฒนาวิชาการ จัดทำประกาศศูนย์เพื่อแต่งตั้งคณะกรรมการศูนย์ฯ ดำเนินการจัดทบทวนคำอธิบายรายวิชาและจัดทำคำอธิบายรายวิชาใหม่ โดยยึดโครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายปี 2554 (โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ฯ ปี 2552)

3.4 กำหนดให้ศูนย์พัฒนาวิชาการ นำร่างที่ทบทวนปรับปรุงแล้ว เสนอต่อที่ประชุมอนุกรรมการวิชาการกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์โดยมีหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสมบูรณ์อีกครั้ง

3.5 นำเสนอที่ประชุมอนุกรรมการวิชาการโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคเห็นชอบ

3.6 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) จัดประชุมคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียน ขออนุมัติใช้หลักสูตร (ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557)

ผลการดำเนินการ

1. ประธานกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จัดทำประกาศเรื่องการจัดทำคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค และกำหนดโรงเรียนรับผิดชอบ ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

2. โรงเรียนรับผิดชอบดำเนินการแต่งตั้งกรรมการยกร่างคำอธิบายรายวิชา และส่งให้โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ทุกโรง วิพากษ์พิจารณาในส่วนที่ควรพิจารณาปรับแก้

3. โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ จัดประชุมพิจารณาให้ความเห็นชอบ และจัดเรียบเรียงเป็นหลักสูตรฉบับปรับปรุง นำส่งให้ ดร.ธงชัย ชิวปรีชา ประธานอนุกรรมการวิชาการ โครงการ จฬภว.พิจารณา

4. จัดประชุมอนุกรรมการวิชาการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค วาระพิเศษเพื่อปรับแก้โครงสร้างหลักสูตรเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาพ ที่ได้รับการประกาศให้ออกจากกลุ่มโรงเรียนมาตรฐานสากล เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2557

โดยให้ถอดรายวิชา ในหลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสกล คือ การศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ 1 การศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ 2 และ การสื่อสารและการนำเสนอ และให้ใช้ รายวิชา ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) รายวิชา สัมมนาทางวิทยาศาสตร์ (Science Seminar) และ รายวิชา โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) แทน

อนึ่งรายวิชา ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) เป็นรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) พ.ศ.2556 ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาวิชาและ ดร.ธงชัย ชิวปรีชา ให้ความเห็นตรงกันว่าเป็นรายวิชาที่สอดคล้องกับสภาพการพัฒนา ศักยภาพนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค จึงเสนอให้ประธานกลุ่ม โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ได้ประสานติดต่อขออนุเคราะห์ ผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ และขออนุญาตใช้หลักสูตรวิชาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และขอรับการสนับสนุนในการพัฒนาบุคลากรการจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์) ต่อไป และให้นำเรื่องการทบทวนหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2554 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2557) นำเสนอในที่ประชุมคณะกรรมการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ทราบเพื่อให้ความเห็นชอบด้วย

ในคราวการประชุมคณะกรรมการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ครั้งที่ 2/2557 วันที่ 20 พฤษภาคม 2557 ณ ห้องประชุมราชวัลลภ อาคารราชวัลลภ ชั้น 2 กระทรวงศึกษาธิการ มติที่ประชุมได้ผ่านความเห็นชอบ หลักสูตรหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2557) ให้โรงเรียนนำเสนอคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียน เพื่ออนุมัติใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 ต่อไป

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

21 พฤษภาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
ประกาศโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร	1
คำนำ	3
1. เหตุผลและความจำเป็นของการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	7
2. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ	8
3. เงื่อนไขความสำเร็จ	10
4. วิสัยทัศน์และพันธกิจโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค	10
5. อุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียน	11
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	12
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	13
8. จุดเน้นของหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค	13
9. โครงสร้างหลักสูตร	14
9.1 สาระการเรียนรู้พื้นฐาน	14
9.2 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 1	15
9.3 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 2	16
10. สรุปจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม	17
11. เกณฑ์การจบการศึกษา	23
12. เกณฑ์ขั้นต่ำของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	23
12.1 กิจกรรมแนะแนว	23
12.2 กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียน	24
12.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	25
13. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน	25
13.1 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม	26
13.2 การประเมินความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	27
13.3 การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	27
13.4 การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	27
14. การเทียบโอนผลการเรียน	28
15. ความหมายของรหัสวิชา	28
16. รหัสวิชา ชื่อรายวิชาและหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐาน	30
17. รหัสวิชา ชื่อรายวิชาและหน่วยกิตของรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	34
18. รหัสวิชา ชื่อรายวิชา และหน่วยกิตของรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	38
19. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน	51
20. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	147
21. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	212
22. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	398

1. เหตผลและความจำเป็นของการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

การศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นสิทธิที่เด็กและเยาวชนทุกคนต้องได้รับอย่างต่อเนื่องให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล รัฐและสังคมพึงจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษเพื่อให้ทุกคนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพในทุกด้าน โดยไม่ลดทอนและสกัดกั้นความสามารถพิเศษด้านใดด้านหนึ่ง ทั้งนี้โดยมีครอบครัวและสังคมให้การดูแลส่งเสริมให้เป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งด้านสติปัญญาร่างกายจิตใจอารมณ์และสังคมเป็นคนดีมีคุณภาพควบคู่ไปกับความสามารถพิเศษที่มีอยู่ตลอดจนสนับสนุนส่งเสริมให้นำความสามารถพิเศษนั้นๆ ไปพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆให้กับสังคมและประเทศชาติ

แม้ว่าอุดมการณ์ดังกล่าวจะได้เคยปรากฏในเอกสารแนวทางหรือข้อเสนอแนะในการจัดการศึกษาในหลายวาระด้วยกันแต่ในทางปฏิบัติการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษยังไม่ได้รับการจัดอย่างกว้างขวางและครอบคลุม ปัจจุบันเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษส่วนใหญ่ยังได้รับการศึกษาในลักษณะเดียวกันกับเด็กและเยาวชนปกติทั่วไป ซึ่งนอกจากจะไม่สามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพแล้ว บางกรณี พฤติกรรมของเด็กและเยาวชนเหล่านี้ที่มีความแตกต่างจากเด็กปกติยังไม่เป็นที่ยอมรับของครูและโรงเรียน บางครั้งมีความรุนแรงถึงขั้นถูกปฏิเสธที่จะให้ศึกษาอยู่ในโรงเรียนต่อไป

จนกระทั่งเมื่อมีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในหลักสูตรดังกล่าวได้มีการกำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายไว้เฉพาะดังนี้

> **การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ** การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย สามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย

กรณีของการจัดการศึกษาให้แก่ผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีเหตุผลที่สำคัญมากอีกประการ คือเป็นการพัฒนากำลังคนที่จะทำหน้าที่เป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีศักยภาพสูงระดับนานาชาติซึ่งประเทศไทยยังขาดแคลนอยู่มากทำให้มีผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นใช้เองน้อยมาก เมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ผลที่ตามมาคือการเสียค่าใช้จ่ายมหาศาลในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในประเทศ

เพื่อให้ประเทศชาติสามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มแทนการเป็นสังคมผู้บริโภค เป็นสังคมที่ใช้ปัญญาในการพัฒนาประเทศมากขึ้นแทนการใช้หยาดเหงื่อแรงกาย เช่นในปัจจุบัน จึงมีความจำเป็นอย่างสูงสุดและรีบด่วนที่สุดที่ประเทศชาติต้องสร้างนักวิจัย และนักประดิษฐ์คิดค้นที่มีความสามารถสูงในปริมาณที่เพียงพอซึ่งจะต้องสร้างมาตั้งแต่เยาว์วัย

ดังนั้นการจัดการศึกษาให้แก่ผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่เป็นเพียงการดำเนินการเพื่อให้บุคคลได้รับโอกาสตามสิทธิเท่านั้น แต่ยังเป็นการตอบสนองความต้องการ ของประเทศชาติ เป็นการสร้างขุมกำลังทางวิชาการในด้านนี้อย่างเป็นรูปธรรม เยาวชนที่มีศักยภาพพิเศษเหล่านี้เมื่อได้รับการบ่มเพาะจนเกิดการพัฒนาถึงระดับสูงสุดแล้วภายภาคหน้าก็จะสามารถค้นคิดสิ่งอำนวยประโยชน์ให้แก่สังคมและประเทศชาติได้อย่างมหาศาล เป็นการสร้างสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพและแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียงมีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน

2. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2543 ได้ระบุสาระเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษไว้ในมาตราต่างๆ ดังนี้

มาตรา10 การจัดการศึกษา ต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกัน ในการรับการศึกษา ขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย

การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความบกพร่องทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม การสื่อสาร และการเรียนรู้ หรือมีร่างกายพิการ หรือทุพพลภาพ หรือบุคคลซึ่งไม่สามารถพึ่งตนเองได้ หรือไม่มีผู้ดูแล หรือด้อยโอกาส ต้องจัดให้บุคคลดังกล่าว มีสิทธิและโอกาส ได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นพิเศษ

การศึกษาสำหรับคนพิการในวรรคสอง ให้จัดตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และให้บุคคลดังกล่าวมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการและความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษาตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง

การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษ ต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้น

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

(2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

(5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

(6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

มาตรา 28 หลักสูตรการศึกษาระดับต่าง ๆ รวมทั้งหลักสูตรการศึกษาสำหรับบุคคลตามมาตรา 10 วรรคสอง วรรคสาม และวรรคสี่ ต้องมีลักษณะหลากหลาย ทั้งนี้ให้จัดตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมแก่วัยและศักยภาพ

มาตรา 37 การบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ยึดเขตพื้นที่การศึกษา โดยคำนึงถึง ปริมาณ สถานศึกษา จำนวนประชากร วัฒนธรรม และความเหมาะสมด้านอื่นๆด้วย เว้นแต่การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตามกฎหมายว่าด้วยการอาชีวศึกษา

ในกรณีเขตพื้นที่ไม่อาจบริหารและจัดการศึกษาได้ตามวรรคหนึ่ง กระทรวงอาจจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานดังต่อไปนี้ เพื่อเสริมการบริหารและการจัดการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาก็ได้

(1) การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม การสื่อสารและการเรียนรู้ หรือมีร่างกายพิการหรือทุพพลภาพ

(2) การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จัดในรูปแบบการศึกษานอกระบบหรือการศึกษาตามอัธยาศัย

(3) การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับบุคคลที่มีความสามารถพิเศษ

(4) การจัดการศึกษาทางไกล และการจัดการศึกษาที่ให้บริการในหลายเขตพื้นที่การศึกษาให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของสภาการศึกษา มีอำนาจประกาศในพระราชกิจจานุเบกษากำหนด เขตพื้นที่การศึกษา

มาตรา 60 ให้รัฐจัดสรรงบประมาณแผ่นดินให้กับการศึกษาในฐานะที่มีความสำคัญสูงสุดต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ โดยจัดสรรเป็นงบประมาณเพื่อการศึกษา ดังนี้

(1) จัดสรรเงินอุดหนุนทั่วไปเป็นค่าใช้จ่ายรายบุคคลที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนการศึกษาภาคบังคับและการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จัดโดยรัฐและเอกชนให้เท่าเทียมกัน

(2) จัดสรรทุนการศึกษาในรูปแบบของกองทุนกู้ยืมให้แก่ผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้น้อยตามความเหมาะสมและความจำเป็น

(3) จัดสรรงบประมาณและทรัพยากรทางการศึกษาอื่นเป็นพิเศษให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความจำเป็นในการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการเป็นพิเศษแต่ละกลุ่มตามมาตรา 10 วรรคสอง วรรคสาม และวรรคสี่ โดยคำนึงถึงความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาและความเป็นธรรม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง

(4) จัดสรรงบประมาณเป็นค่าใช้จ่ายดำเนินการ และงบลงทุนให้สถานศึกษาของรัฐตามนโยบายแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติและภารกิจของสถานศึกษา โดยให้มีอิสระในการบริหารงบประมาณและทรัพยากรทางการศึกษา ทั้งนี้ให้คำนึงถึงคุณภาพและความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษา

(5) จัดสรรงบประมาณในลักษณะเงินอุดหนุนทั่วไปให้สถานศึกษาระดับอุดมศึกษาของรัฐที่เป็นนิติบุคคลและเป็นสถานศึกษาในกำกับของรัฐหรือองค์การมหาชน

(6) จัดสรรกองทุนกู้ยืมดอกเบี้ยต่ำให้สถานศึกษาเอกชนเพื่อให้พึ่งตนเองได้

(7) จัดตั้งกองทุนเพื่อพัฒนาการศึกษาของรัฐและเอกชน

3. เงื่อนไขความสำเร็จ

ปัจจัยหรือเงื่อนไขที่จะทำให้การดำเนินงานของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดตั้งโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 มีกระบวนการสรรหาและคัดเลือกนักเรียนมีความเที่ยงและมีความเชื่อถือได้ เป็นไปตามหลักวิชานักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าเรียนตามโครงการนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง เป็นเพชรแท้เป็นกลุ่มที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับ 3 % บนของกลุ่มอายุ (มีกระบวนการค้นหาเพชรแท้ที่มีประสิทธิภาพ)

ประการที่ 2 มีหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นเป็นการเฉพาะสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ ซึ่งเป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่สนองตอบต่อความสามารถและความต้องการ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล(Customized Curriculum) ช่วยให้นักเรียนค้นพบตนเองว่า มีความถนัดและความสนใจทางด้านไหน สามารถคิด ตัดสินใจ แก้ปัญหา ตลอดจนกำหนดเป้าหมายและวางแผนชีวิต ทั้งด้านการเรียน ด้านอาชีพ และด้านการดำรงชีวิต มีความรู้ความเข้าใจถึงธรรมชาติและลักษณะของอาชีพที่หลากหลาย โดยเฉพาะอาชีพที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐาน ในการปฏิบัติงาน และอาชีพของการเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอุดมการณ์และคุณลักษณะทั้ง 9 ประการ ตามอุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค (มีเครื่องมือและกระบวนการเจียรนัยเพชรที่มีประสิทธิภาพ)

ประการที่ 3 มีครู มีการบริหารจัดการ และมีทรัพยากรสนับสนุนที่เหมาะสมเพียงพอ ครูและผู้บริหารมีความตระหนัก มีความรู้ความเข้าใจ มีความเชื่อ มีศรัทธา เห็นคุณค่าและความสำคัญของการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีความรู้ มีความสามารถ และมีทักษะ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีอุดมการณ์ และคุณลักษณะตามอุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคทั้ง 9 ประการ (มีช่างเจียรนัยเพชรที่มีฝีมือเยี่ยม)

4. วิสัยทัศน์และพันธกิจโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

4.1 วิสัยทัศน์

เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ที่จัดการศึกษาให้กับผู้มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาให้คุณภาพระดับเดียวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ

4.2 พันธกิจ

ศึกษาค้นคว้า วิจัยพัฒนา และร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อดำเนินการบริหารและจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาทั้งตอนต้นและตอนปลายที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในลักษณะของโรงเรียนประจำ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถพิเศษที่มีกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาส และขาดแคลนทุนทรัพย์

ทั้งนี้ เพื่อพัฒนานักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เหล่านั้นไปสู่ ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีความสามารถระดับสูงเยี่ยมเทียบเคียงนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติมีจิตวิญญาณมุ่งมั่น พัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้กับประเทศชาติและสังคมไทยในอนาคต ช่วยพัฒนาประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น สร้างสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพและแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน

5.อุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียน

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคมีอุดมการณ์ และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียน โดยมุ่งส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้ :

1) เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนา ที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรม มีบุคลิกภาพที่ดีและมีความเป็นผู้นำ

2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้งในระดับเดียวกันกับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ

3) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นและนักพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับเดียวกันกับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ

4) รักการเรียนรู้ รักการอ่าน รักการเขียน รักการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มีความรอบรู้ รู้รอบ และสามารถบูรณาการความรู้ได้

5) มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับเดียวกันกับนักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำนานาชาติ

6) มีจิตสำนึกในเกียรติภูมิของความเป็นไทย มีความเข้าใจและภูมิใจในประวัติศาสตร์ของชาติ มีความรักและความภาคภูมิใจในชาติบ้านเมืองและท้องถิ่น เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในการปกครองระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

7) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย ประเพณีไทยและภูมิปัญญาไทย ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติ

8) มีจิตมุ่งที่จะทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับสังคม มีความรับผิดชอบต่อสังคมต้องการ ตอบแทนบ้านเมืองตามความสามารถของตนอย่างต่อเนื่อง

9) มีสุขภาพอนามัยที่ดี รักการออกกำลังกาย รู้จักดูแลตนเองให้เข้มแข็งทั้งกายและใจ

ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาไปสู่ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์คิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีที่มีความสามารถระดับสูงเยี่ยมเทียบเคียงกับนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ และมีจิตวิญญาณมุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้กับประเทศชาติและสังคมไทยในอนาคต ช่วยพัฒนาประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นสร้างสังคมแห่ง ภูมิปัญญาและการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพและแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามหลักสูตรฉบับนี้มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะหรือความสามารถด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา สามารถถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ มีความสามารถในการเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะมีต่อตนเองและสังคม

2) ความสามารถในการคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) **ความสามารถในการแก้ปัญหา** มีความสามารถในการแก้ปัญหา และเผชิญปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล หลักคุณธรรมบนข้อมูลสารสนเทศต่างๆ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม สามารถแสวงหาความรู้และประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4) **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีทักษะในการดำรงชีวิตทักษะการทำงาน และทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคม ทักษะการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล สามารถจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆได้อย่างเหมาะสม สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และรู้จักหลีกเลี่ยงการแสดงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่จะส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** มีความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆอย่างเหมาะสม ทั้งเพื่อการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

6) **ความสามารถในการทำงานเป็นทีม** มีความสามารถในการเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักบทบาทและหน้าที่ของตนเอง สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ และสิ่งแวดล้อมใหม่ๆได้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักสังเกตคนรอบข้างและเพื่อนร่วมงาน รู้จักใช้จุดดีและจุดแข็งของแต่ละคนให้เป็นประโยชน์ สามารถบริหารความขัดแย้งได้ มีจิตวิทยาในการทำงานร่วมกับคนอื่น

7) **ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ** สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการค้นคว้าหาความรู้ การเรียนการประชุมสัมมนา การเจรจาต่อรองและการทำงานร่วมกับชาวต่างชาติได้อย่างคล่องแคล่วมีประสิทธิภาพสมวัยทั้งด้านการพูดการอ่าน และการเขียน

8) **ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์** สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบของปัญหาหรือสร้างองค์ความรู้ หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ ด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างชำนาญและสร้างสรรค์

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนของโรงเรียนไว้ดังนี้

1) มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2) มีความภูมิใจในความเป็นไทยและศิลปวัฒนธรรมไทย
3) มีจิตสาธารณะและมีอุดมการณ์มุ่งมั่นในการพัฒนาประเทศ
4) มีวินัยและมีความซื่อสัตย์สุจริต
5) มุ่งมั่นในการทำงานและดำรงชีวิตอยู่อย่างพอเพียง
6) ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ รักการอ่านและการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
7) เห็นคุณค่าของการเรียนรู้จากการปฏิบัติทดลองจริง
8) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการวิจัยและการประดิษฐ์คิดค้น
9) มีจิตใจเปิดกว้าง เชื่อในเหตุผล เปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนเองได้ตามข้อมูลและหลักฐานใหม่ ที่ได้รับ
10) รักและเห็นคุณค่าของการออกกำลังกาย

8. จุดเน้นของหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) มีจุดเน้นดังนี้

1) เน้นการพัฒนานักเรียนรอบด้านทั้งพุทธิศึกษา จริยศึกษา พลศึกษา และหัตถศึกษา
2) สาระการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐาน เน้นการจัดให้สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคลและให้ครอบคลุมหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ
3) รายวิชาเพิ่มเติม เน้นการจัดให้มีความหลากหลายสอดคล้องกับศักยภาพ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากสถาบันอุดมศึกษาศูนย์วิจัย และสถานประกอบการภายนอกโรงเรียนทั้งในและต่างประเทศได้ตามศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ เปิดโอกาสให้สามารถเทียบโอนความรู้ได้
4) เน้นการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้มีศักยภาพระดับเดียวกันกับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ
5) เน้นการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามอุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียน
6) เน้นการส่งเสริมการประดิษฐ์คิดค้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการทำโครงงาน

9. โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2557) ได้จัดโครงสร้างให้มีลักษณะที่ยืดหยุ่น มีลักษณะเป็นหลักสูตรรายบุคคล (Customized Curriculum) จัดรายวิชาและกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียนได้เลือกตามศักยภาพ ความถนัดและความสนใจ

การจัดรายวิชาและกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียนผู้มีศักยภาพสูงด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้เลือกเรียน มีวัตถุประสงค์หลักสำคัญดังนี้

1) เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสสำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง

2) เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพในด้านที่ตนเองรัก ถนัดและสนใจ

3) เพื่อให้นักเรียนได้เห็นความหลากหลาย เห็นคุณค่าและเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

4) เพื่อให้นักเรียนได้เห็นความหลากหลาย เห็นคุณค่า และเห็นความสำคัญของการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ปัจจุบันประเทศไทยยังมีผู้ประกอบอาชีพทางด้านนี้น้อยมาก จนทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพาองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากต่างชาติเป็นจำนวนมาก ทำให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของประเทศไทยมีมูลค่าต่ำ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ประเทศไทยต้องสั่งเข้ามาใช้จากต่างชาติ ผลที่ตามมาคือประเทศชาติยากจนคนไทยจำนวนมากยังมีคุณภาพชีวิตที่ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

โครงสร้างของหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2557) ประกอบด้วย

1) สาระการเรียนรู้พื้นฐาน

2) สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 1 และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 2 และ

3) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนซึ่งมีสาระและเป้าหมายทำนองเดียวกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แต่จัดให้ยืดหยุ่นมีลักษณะเป็นหลักสูตรรายบุคคลมากขึ้น

9.1 สาระการเรียนรู้พื้นฐาน

สาระการเรียนรู้พื้นฐานประกอบด้วยรายวิชาต่างๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ตามที่กำหนดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นักเรียนจะได้เรียนเหมือนกับหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานทั้งเวลาเรียน และสาระการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน ครูผู้สอนต้องพิจารณาศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนเป็น รายบุคคลด้วย หากนักเรียนคนใดมีศักยภาพและอัตราการเรียนรู้ที่สูงกว่านักเรียนทั่วๆ ไป ***ให้เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะเพิ่มเติมรายละเอียดและความลึกซึ้งของเนื้อหา เพิ่มเติมกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการคิดและการฝึกทักษะต่างๆของสาระการเรียนรู้พื้นฐานนั้นๆ ได้ตามความเหมาะสม*** อาจมีการ

ส่งเสริมเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย มีการมอบหมายงาน สื่อ หรือเอกสารให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ

นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานรวมทั้งสิ้น 41 หน่วยกิต โดยแยกเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้

ตาราง 1 จำนวนหน่วยกิตของสาระการเรียนรู้พื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ

กลุ่มสาระการเรียนรู้	หน่วยกิต	กลุ่มสาระการเรียนรู้	หน่วยกิต
ภาษาไทย	6	สุขศึกษาและพลศึกษา	3
คณิตศาสตร์	6	ศิลปะ	3
วิทยาศาสตร์	6	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	3
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	8	ภาษาต่างประเทศ	6

9.2 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 1

รายวิชาในสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 1 ประกอบด้วยรายวิชาต่างๆที่ออกแบบและจัดให้สอดคล้องกับการเป็นโรงเรียนวิทยาศาตร์ภูมิภาค ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังกล่าวมาแล้วข้างต้น นักเรียนทุกคนต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 จำนาน 42 หน่วยกิต แยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้

1) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 8 หน่วยกิต
2) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 23 หน่วยกิต ประกอบด้วย
    2.1) รายวิชาในสาขาฟิสิกส์ จำนวน 6.5 หน่วยกิต
    2.2) รายวิชาในสาขาเคมี จำนวน 5.5 หน่วยกิต
    2.3) รายวิชาในสาขาชีววิทยา จำนวน 5.5 หน่วยกิต
    2.4) รายวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1.5 หน่วยกิต
    2.5) รายวิชาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมจำนวน 1.0 หน่วยกิต
    2.6) รายวิชาสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1.0 หน่วยกิต
    2.7) รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 2.0 หน่วยกิต
3) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม จำนวน 1.0 หน่วยกิต (ได้แก่ รายวิชาอาเซียนศึกษา(ASEAN Education)เพื่อเตรียมตัวนักเรียนเข้าสู่ประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก
4) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีจำนวน 1.0 หน่วยกิต
5) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวน 7.5 หน่วยกิต ประกอบด้วย
    5.1) รายวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 6.0 หน่วยกิต และ
    5.2) ภาษาต่างประเทศภาษาที่สอง เช่น ฝรั่งเศส เยอรมัน สเปน จีน ญี่ปุ่นหรือภาษาอาเซียนจำนวน 1.5 หน่วยกิต (นักเรียนที่สนใจสามารถเลือกเรียนเพิ่มเติม ได้ในกลุ่มรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2)

6) วิชาทักษะชีวิต จำนวน 1.5 หน่วยกิตจัดเป็นรูปกิจกรรมตลอด 3 ปี โดยไม่ได้จัดเวลาเรียนให้ไว้ในตารางเรียนปกติ นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียน 6 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 0.25 หน่วยกิต การประเมินผลจะประเมินผลรวมของการเรียนทั้ง 6 ภาคเรียน

9.3 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 2

รายวิชาในสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 2 เป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่จัดให้นักเรียนได้เลือกเรียนตามความรัก ความถนัด และ ความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ นักเรียนต้องเลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติม กลุ่ม 2 ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

9.4 ลักษณะพิเศษของการจัดการเรียนการสอนบางรายวิชา

การจัดการเรียนการสอนบางรายวิชาอาจจัดเปิดเป็นรายวิชาศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent Study) ภายใต้การกำกับดูแลของครูเจ้าของวิชา หรือในรูปของการเข้าค่ายเรียนรู้ (Mini Course) ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (เช่น 2 – 5 วัน) โดยไม่มีการเรียนในตารางเรียนปกติ หรือจัดในรูปแบบผสมผสาน คือ เรียนในตารางเรียนปกติจำนวนหนึ่ง แล้วไปเข้าค่ายเรียนรู้อีกช่วงระยะเวลาหนึ่งก็ได้

9.5 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

นอกจากการลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมตามเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2557) นักเรียนยังต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด อีกด้วย

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งออกเป็น 3 กิจกรรมย่อย คือ 1) กิจกรรมแนะแนว 2) กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียน และ 3) กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ดังต่อไปนี้

9.5.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง สามารถปรับตนเองได้อย่างเหมาะสมในทุกด้าน สามารถคิดแก้ปัญหา สามารถตัดสินใจ กำหนดเป้าหมายและวางแผนชีวิต ทั้งด้านการดำรงชีวิต ด้านการเรียนและด้านอาชีพ มีความรู้และมีความเข้าใจถึงลักษณะต่างๆ ของอาชีพที่หลากหลาย โดยเฉพาะอาชีพที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ และอาชีพของการเป็นนักวิจัยและนักประดิษฐ์คิดค้นด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้กิจกรรมแนะแนวยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจนักเรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองเพื่อให้มีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนอีกด้วย

นักเรียนต้องเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมแนะแนวอย่างต่ำ ตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะจบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

9.5.2 กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็น**ผู้รู้กว้าง รู้รอบ** (Well-rounded Person) เป็นผู้มีระเบียบวินัย เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการทำงาน

ร่วมกับผู้อื่น รู้จักแก้ปัญหา มีการตัดสินใจที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผล สามารถปรับตัวพักอยู่ร่วมกันในหอพักของโรงเรียน มีทักษะชีวิตของการเป็นนักเรียนประจำ โดยจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติภารกิจด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวางแผนและการเตรียมการการดำเนินงานตามแผน และการประเมินและปรับปรุงแผนการดำเนินงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สอดคล้องเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน และบริบทของสถานศึกษา และท้องถิ่น รวมถึงการจัดกิจกรรมที่มุ่งสร้างจิตสำนึกในเกียรติภูมิของความเป็นไทย มีความเข้าใจและภูมิใจใน ประวัติศาสตร์ของชาติ มีความรักและความภาคภูมิใจในชาติบ้านเมืองและท้องถิ่น เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย ประเพณีไทยและภูมิปัญญาไทย ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และธรรมชาติ รู้รักษ์สิ่งแวดล้อมมีนิสัย รักการออกกำลังกาย รู้จักดูแลสุขภาพอนามัยของตนเองให้เข้มแข็งทั้งกายและใจ

นักเรียนต้องเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนอย่างต่ำตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะจบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

9.5.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้บริการสังคม บำเพ็ญประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และท้องถิ่น ตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ รู้จักการช่วยเหลือแบ่งปันกัน มีความเอื้ออาทร มีความสมานฉันท์มีจิตมุ่งที่จะทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับสังคม มีความรับผิดชอบต่อสังคม ต้องการตอบแทนบ้านเมืองตามความสามารถของตนอย่างต่อเนื่อง เป็นทั้งผู้ให้และผู้รับที่ดี

การจัดกิจกรรมอาสาพัฒนา กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม และกิจกรรมสาธารณประโยชน์ต่างๆ จะเน้นการจัดที่ให้ผู้เรียนได้มีบทบาททั้งการเป็นผู้สร้างสรรค์และการเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ และการบริการต่อสาธารณะด้วยตัวของนักเรียนเอง

นักเรียนต้องเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์อย่างต่ำตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะจบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

10. สรุปจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม

การเรียนตามหลักสูตรระดับมัธยมตอนปลายของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้

ตาราง 2 สรุปหน่วยกิตรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้	รายวิชาพื้นฐาน	รายวิชาเพิ่มเติม	
		กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
1. ภาษาไทย	6.0	-	เลือกลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า 4.0 หน่วยกิต จากรายวิชาเลือกของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ รวมถึงรายวิชาการเรียนล่วงหน้า (AP) ตามศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ
2. คณิตศาสตร์	6.0	8.0	
3. วิทยาศาสตร์	6.0	23.0	
- เคมี	1.5	5.5	
- ชีววิทยา	1.5	5.5	
- ฟิสิกส์	1.5	6.5	
- วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	1.5	-	
- การสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์	-	1.5	
- ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	-	1.0	
- สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	-	1.0	
- โครงงานวิทยาศาสตร์	-	2.0	
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	8.0	1.0	
5. สุขศึกษาและพลศึกษา	3.0	-	
6. ศิลปะ	3.0	-	
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี			
- คอมพิวเตอร์	1.5	1.0	
- เทคโนโลยี	1.5	-	
8. ภาษาต่างประเทศ			
- ภาษาอังกฤษ	6.0	6.0	
- ภาษาต่างประเทศที่ 2 (เลือก 1 ภาษา)	-	1.5	
ทักษะชีวิต	-	1.5	
รวม	**41.0**	**42.0**	**ไม่น้อยกว่า 4.0**
	ไม่น้อยกว่า 87.0		

จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะจัดให้นักเรียนได้เรียนในแต่ละภาคเป็นดังนี้

ตาราง 3 ตัวอย่างการจัดหน่วยกิตการเรียนรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมของแต่ละภาคเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้	หน่วยกิตในภาคเรียนต่างๆ						รวม
	ม.4		ม.5		ม.6		
	ภาค1	ภาค2	ภาค1	ภาค2	ภาค1	ภาค2	
รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่มที่ 1							
1. ภาษาไทย	1.0*	1.0*	1.0*	1.0*	1.0*	1.0*	**6.0**
2. คณิตศาสตร์	1.5*+1.5*	1.5*+1.5*	1.5+1.5	1.5+1.5	2.0	-	**14.0**
3. วิทยาศาสตร์							**29.0**
3.1 ฟิสิกส์	1.5*	1.5	1.5	1.5	2.0	-	8.0
3.2 เคมี	1.5*	1.5	1.5	1.5	1.0	-	7.0
3.3 ชีววิทยา	1.5*	1.5	1.0	1.5	1.5	-	7.0
3.4 วิทยาศาสตร์โลก	-	-	-	-	0.5*	0.5*	1.0
3.5 ดาราศาสตร์และอวกาศ	0.5*	-	-	-	-	-	0.5
3.6 การสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์	1.5	-	-	-	-	-	1.5
3.7 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	-		1.0	-	-	-	1.0
3.8 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	-	1.0	-				1.0
3.9 โครงงานวิทยาศาสตร์		0.5	0.5	1.0	-	-	2.0
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	0.5*	0.5*	1.0*+0.5*	1.0*+0.5*	1.0*+1.0*+1.0*	1.0*+1.0	**9.0**
5. สุขศึกษาและพลศึกษา	0.5*	0.5*	0.5*	0.5*	0.5*	0.5*	**3.0**
6. ศิลปะ	-	-	0.5*	0.5*	0.5*	1.0*+0.5*	**3.0**
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี							**4.0**
7.1 คอมพิวเตอร์	1.0*	1.0	0.5*	-	-	-	2.5
7.2 การออกแบบและเทคโนโลยี	-	1.5*	-	-	-	-	1.5
8. ภาษาต่างประเทศ							**13.5**
8.1 ภาษาอังกฤษ	2.0*	2.0*	2.0*	2.0	2.0	2.0	12.0
8.2 ภาษาต่างประเทศที่2 (เลือก 1 ภาษา)	-	-	1.5	-	-	-	1.5
ทักษะชีวิต	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	**1.5**
รวมหน่วยกิตรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**14.75**	**15.75**	**16.25**	**14.25**	**14.25**	**7.75**	**83.0**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	**เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 4.0 หน่วยกิต**						**4.0**
รวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า							**87.0**

หมายเหตุ:รายวิชาที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงรายวิชาพื้นฐาน

ตาราง 4 โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 1)		
รายวิชาพื้นฐาน	**นก.**	**คาบ**
ท30101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 1	1.0	40
ค30101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน	1.5	60
ค30102 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 1	1.5	60
ว30101 ฟิสิกส์พื้นฐาน	1.5	60
ว30131 เคมีพื้นฐาน	1.5	60
ว30161 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	1.5	60
ว30102 ดาราศาสตร์พื้นฐาน	0.5	20
ส30101 ศาสนศึกษา	0.5	20
พ30101 สุขศึกษาและพลศึกษา 1	0.5	20
ง30101 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น	1.0	40
อ30104 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน4	2.0	80
รวม	**13.0**	**520**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**นก.**	**คาบ**
ว30291 การสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์	1.5	60
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
รวม	**1.75**	**70**
รวมพื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**14.75**	**590**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	**นก.**	**คาบ**
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	**0.5-1.5**	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**นก.**	**คาบ**
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	**-**	**40**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ภาคเรียนที่ 2)		
รายวิชาพื้นฐาน	**นก.**	**คาบ**
ท30102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 2	1.0	40
ค30103 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 2	1.5	60
ค30104 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 3	1.5	60
ส30107 คุณธรรมเพื่อชีวิต	0.5	20
พ30102 สุขศึกษาและพลศึกษา 2	0.5	20
อ30105 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน5	2.0	80
ง30161 การออกแบบและเทคโนโลยี	1.5	60
รวม	**8.5**	**340**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**นก.**	**คาบ**
ว30201 กลศาสตร์	1.5	60
ว30231 ปริมาณสารสัมพันธ์สถานะของสารและเคมีไฟฟ้า	1.5	60
ว30261 พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ	1.5	60
ว30292 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	1.0	40
ว30294 โครงงานวิทยาศาสตร์	0.5	20
ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์	1.0	40
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
รวม	**7.25**	**290**
รวมพื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่ม1	**15.75**	**630**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	**นก.**	**คาบ**
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	**0.5-1.5**	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**นก.**	**คาบ**
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	**-**	**40**

ตาราง 5 โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ภาคเรียนที่ 1)		
รายวิชาพื้นฐาน	**นก.**	**คาบ**
ท30103 วรรณวินิจ	1.0	40
ส30103 ภูมิศาสตร์	1.0	40
ส30108 ประวัติศาสตร์ไทย 1	0.5	20
พ30103 สุขศึกษาและพลศึกษา3	0.5	20
ศ30101 ดนตรีปฏิบัติ	0.5	20
ง30102การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	0.5	20
อ30106 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน6	2.0	80
รวม	**6.0**	**240**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**นก.**	**คาบ**
ค30201 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 4	1.5	60
ค30202 แคลคูลัสเบื้องต้น	1.5	60
ว30202 สมบัติกายภาพของสารอุณหพลศาสตร์และคลื่นเสียง	1.5	60
ว30232 จลนศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี	1.5	60
ว30264 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช	1.0	40
ว30293 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	1.0	40
ว30294 โครงงานวิทยาศาสตร์	0.5	20
ภาษาต่างประเทศที่ 2	1.5	60
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
รวม	**10.25**	**410**
รวมพื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**16.25**	**650**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	**นก.**	**คาบ**
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	**0.5-1.5**	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**นก.**	**คาบ**
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	**-**	**40**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ภาคเรียนที่ 2)		
รายวิชาพื้นฐาน	**นก.**	**คาบ**
ท30104 พัฒนาทักษะภาษาไทย	1.0	40
ส30104 เศรษฐศาสตร์	1.0	40
ส30109 ประวัติศาสตร์ไทย 2	0.5	20
พ30104 สุขศึกษาและพลศึกษา 4	0.5	20
ศ30102 สุนทรียนาฏศิลป์	0.5	20
รวม	**3.5**	**140**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**นก.**	**คาบ**
ค30203 สถิติเบื้องต้น	1.5	60
ค30204 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	1.5	60
ว30203 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	1.5	60
ว30233 อินทรีย์เคมีและสารชีวโมเลกุล	1.5	60
ว30263 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์	1.5	60
ว30294 โครงงานวิทยาศาสตร์	1.0	40
อ30204 ภาษาอังกฤษวิชาการ 1	2.0	80
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
รวม	**10.75**	**430**
รวมพื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่ม1	**14.25**	**570**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	**นก.**	**คาบ**
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	**0.5-1.5**	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**นก.**	**คาบ**
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	**-**	**40**

ตาราง 5 โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ภาคเรียนที่ 1)		
รายวิชาพื้นฐาน	**นก.**	**คาบ**
ท30105 หลักภาษาไทยในชีวิตประจำวัน	1.0	40
ว30191 วิทยาศาสตร์โลก 1	0.5	20
ส30102 หน้าที่พลเมือง	1.0	40
ส3010 5 อารยธรรมโลก	1.0	40
ส30110 ประวัติศาสตร์ไทย 3	1.0	40
พ30105 สุขศึกษาและพลศึกษา 5	0.5	20
ศ30103 ทัศนศิลป์	0.5	20
รวม	**5.5**	**220**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**นก.**	**คาบ**
ค30205 พีชคณิตเชิงเส้น 1	2.0	80
ว30204 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่	2.0	80
ว30234 อนินทรีย์เคมีและเทอร์โมเคมี	1.0	40
ว30262 ความหลากหลายทางชีวภาพ	1.5	60
อ30205 ภาษาอังกฤษวิชาการ 2	2.0	80
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
รวม	**8.75**	**350**
รวมพื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**14.25**	**570**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	**นก.**	**คาบ**
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	**0.5-1.5**	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**นก.**	**คาบ**
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	**-**	**40**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ภาคเรียนที่ 2)		
รายวิชาพื้นฐาน	**นก.**	**คาบ**
ท30106 วรรณคดีกับชีวิต	1.0	40
ว30192 วิทยาศาสตร์โลก 2	0.5	20
ส30106 ประวัติศาสตร์สมัยใหม่	1.0	40
พ30106 สุขศึกษาและพลศึกษา 6	0.5	20
ศ30104 สังคีตนิยม	0.5	20
ศ30105 สุนทรียศาสตร์กับการดำรงชีวิต	1.0	40
รวม	**4.5**	**180**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**นก.**	**คาบ**
อ30206 ภาษาอังกฤษวิชาการ 3	2.0	80
ส30201 ทักษะชีวิต	0.25	10
ส30202 อาเซียนศึกษา	1.0	40
รวม	**3.25**	**130**
รวมพื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่ม 1	**7.75**	**310**
รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2	**นก.**	**คาบ**
เลือกลงทะเบียน	0.5-1.5	
รวม	**0.5-1.5**	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**นก.**	**คาบ**
กิจกรรมแนะแนว	-	20
ชุมนุม	-	20
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	-	นอกตาราง
กิจกรรมทางวิชาการ	-	นอกตาราง
รวม	**-**	**40**

11. เกณฑ์การจบการศึกษา

นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่างๆ และมีผลการเรียนแต่ละรายวิชาไม่ต่ำกว่า 2.00ตลอดจนผ่านการประเมินคุณลักษณะและเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้จึงถือว่าจบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคพุทธศักราช 2554(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557)

1. ลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน จำนวน 41.0 หน่วยกิต รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 จำนวน 42.0 หน่วยกิต และเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 จำนวนไม่ต่ำกว่า 4.0 หน่วยกิต ตามศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ รวมทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า 87.0 หน่วยกิต และมีผลการเรียนแต่ละรายวิชาไม่ต่ำกว่า 2.00
2. ผ่านการประเมินความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด ตามรายละเอียดในเอกสารหน้า 27
3. ผ่านการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด ตามรายละเอียดในเอกสารหน้า 27
4. เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลายตามความถนัดและความสนใจ ตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด ตามรายละเอียดในเอกสารหน้า 27
5. การปฏิบัติที่นอกเหนือจากเกณฑ์ดังกล่าว ให้เสนอคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของแต่ละโรงเรียนพิจารณาเป็นรายๆไป

12. เกณฑ์ขั้นต่ำของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

นอกจากการลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมตามเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคพุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) นักเรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดอีกด้วย

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งออกเป็น 3 กิจกรรมย่อย คือ 1) กิจกรรมแนะแนว 2) กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียน และ 3) กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ นักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามเกณฑ์ขั้นต่ำ ดังนี้

12.1 กิจกรรมแนะแนว นักเรียนต้องเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมแนะแนวตามรายละเอียดในตาราง 7

ตาราง 7 กิจกรรมแนะแนวที่นักเรียนต้องปฏิบัติใน 3 ปี

กิจกรรม	จำนวนขั้นต่ำที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
1.1 การศึกษาดูงานนอกสถานที่	
1.1.1 ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี	6 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง)
1.1.2 ด้านสังคมศึกษา ภาษา ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม และโบราณคดี	3 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยว่า 3 ชั่วโมง)
1.2 การฟังบรรยาย / หรือกิจกรรมอื่น	
1.2.1 ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี	6 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง30 นาที)
1.2.2 ด้านการพัฒนาบุคลิกภาพและความฉลาดทางอารมณ์	3 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง30 นาที)
1.2.3 ด้านสังคมศึกษา ภาษา ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม และดนตรี	3 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง30 นาที)
1.2.4 ด้านการศึกษาต่อและอาชีพ	3 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง30 นาที)
1.3 อ่านหนังสือจากรายการที่โรงเรียน กำหนดให้	50 ชื่อเรื่อง
1.4 พบครูที่ปรึกษาประจำชั้นหลังเข้าแถวเคารพธงชาติ	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของวันเปิดเรียน

12.2 กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียน นักเรียนต้องเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนตามรายละเอียดในตาราง 8

ตาราง 8 กิจกรรมพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนที่นักเรียนต้องปฏิบัติใน 3 ปี

กิจกรรม	จำนวนขั้นต่ำที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
1. ค่ายวิชาการ	1 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 วัน)
2. ค่ายปฏิบัติธรรม	1 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 วัน)
3. กิจกรรมชุมนุม	6 ชุมนุม
4. การออกกำลังกายและเล่นกีฬา	ไม่น้อยกว่า 240 ครั้งครั้งละไม่น้อยกว่า 45 นาที/วัน

12.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ นักเรียนต้องเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ตามรายละเอียดในตาราง 9

ตาราง 9 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ที่นักเรียนต้องปฏิบัติใน 3 ปี

กิจกรรม	จำนวนขั้นต่ำที่ต้องปฏิบัติใน 3 ปี
1. กิจกรรมบำเพ็ญสาธารณประโยชน์ให้กับโรงเรียน 2. กิจกรรมบำเพ็ญสาธารณประโยชน์ต่อชุมชนและสังคม 3. กิจกรรมการนำความรู้ไปใช้บริการสังคม	ไม่น้อยกว่า 80 ชั่วโมง

หมายเหตุ : นักเรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมครบทั้ง 3 กิจกรรมและมีจำนวนชั่วโมงครบตามจำนวนที่กำหนด

13. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

จุดมุ่งหมายสำคัญของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ การมุ่งหาคำตอบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการคิด มีคุณธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์อันเป็นผลเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่เพียงใดการวัดและประเมินผลต้องใช้วิธีการที่หลากหลายเน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระและตัวชี้วัด/ผลการเรียน นอกจากการสอบกลางภาค และปลายภาคทั้งข้อเขียนและภาคปฏิบัติแล้ว กระบวนการวัดและประเมินผลยังต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับกิจกรรมการเรียนการสอนโดยตลอด โดยประเมินจากพฤติกรรมทั่วไป พฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม พฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน ตลอดจนประเมินจากผลงาน แฟ้มสะสมงานและอื่นๆ

ผู้ใช้ผลการวัดและประเมินผลการเรียนที่สำคัญคือ ตัวผู้เรียน ครูผู้สอน และพ่อแม่ผู้ปกครอง ดังนั้นทั้งผู้เรียน ครูผู้สอน และพ่อแม่ผู้ปกครองจึงควรต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย วิธีการ และกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะสะท้อนภาพผลสัมฤทธิ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

ผลจากการวัดและประเมินผลจะทำให้ผู้เรียนทราบระดับความก้าวหน้าในความสำเร็จของตนเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาตนเอง ครูผู้สอนจะเข้าใจความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มและสามารถให้ระดับคะแนนหรือจัดกลุ่มผู้เรียน รวมทั้งประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของตนขณะที่พ่อแม่ผู้ปกครองจะได้ทราบระดับความสามารถของผู้เรียนที่เป็นบุตรหลานของตนเอง

หลักเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค มีรายละเอียดดังนี้

13.1 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม

1) เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล จะต้องใช้ให้หลากหลายสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะต้องมีการประเมินกลางภาคปลายภาค การประเมินจากผลงาน การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การสอบปากเปล่า การสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติรวมถึงการประเมินโดยใช้แบบสังเกตและแบบบันทึกต่างๆ แล้วปรับผลการประเมินจากเครื่องมือและวิธีการประเมินรูปแบบต่างๆ ให้เป็นคะแนน โดยให้ปรับคะแนนเต็มให้เป็น 100

2) การให้ระดับผลการเรียนของแต่ละรายวิชาจะใช้วิธีอิงเกณฑ์หรืออิงตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ โดยจะให้ระดับผลการเรียนตามคะแนนผลการสอบและการประเมินดังนี้

ตาราง 10 การให้ระดับผลการเรียน

ช่วงคะแนน	ระดับผลการเรียน	ความหมาย
80-100	4.0	ผลการเรียนระดับดีเยี่ยม
75-79	3.5	ผลการเรียนระดับดีมาก
70-74	3.0	ผลการเรียนระดับดี
65-69	2.5	ผลการเรียนระดับค่อนข้างดี
60-64	2.0	ผลการเรียนระดับพอใช้
55-59	1.5	ผลการเรียนระดับค่อนข้างต่ำ
50-54	1.0	ผลการเรียนระดับต่ำ
0-49	0.0	ผลการเรียนระดับต่ำมาก

3) นักเรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดจึงจะมีสิทธิ์สอบกลางภาคหรือปลายภาค ถ้านักเรียนคนใดมีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดนักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมเพิ่มเติมตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้ง แล้วขอสอบกลางภาคหรือปลายภาคใหม่

4) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็น “0” “1” หรือ “1.5”จะต้องทำกิจกรรมหรือเรียนเสริมตามที่ครูผู้สอนกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งจากนั้นจึงสอบแก้ตัว การสอบแก้ตัวจะได้ระดับผลการเรียนสูงสุดไม่เกิน “2” ถ้านักเรียนสอบแก้ตัว 2ครั้งแล้วยังได้ระดับผลการเรียน“0” “1” หรือ “1.5”อยู่อีกให้นักเรียนลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชานั้นๆ

5) นักเรียนที่ขาดส่งผลงานหรือส่งงานยังไม่ครบตามที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอนให้ได้ผลการเรียน “ร” และเมื่อส่งงานครบเรียบร้อยแล้วครูผู้สอนจึงให้ระดับผลการเรียนได้

6) นักเรียนที่ไม่สามารถมาสอบหรือทำกิจกรรมประเมินผลตามกำหนดเวลาเพราะป่วยหรือมีเหตุสุดวิสัยอื่น ให้ยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งเพื่อขอสอบหรือทำกิจกรรมประเมินผลใหม่

7) รายวิชาใดที่ผู้เรียนมีหลักฐานเด่นชัดแสดงให้เห็นว่ามีความรู้ความสามารถตามข้อกำหนดของรายวิชานั้น ๆ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งนักเรียนสามารถลงทะเบียนเรียนโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนตามปกติได้ แต่ต้องเข้ารับการประเมินผลตามปกติของโรงเรียน ในบางกรณีนักเรียนอาจนำผลงานที่แสดงว่านักเรียนได้มีความรู้ความสามารถตามข้อกำหนดของรายวิชานั้นๆเสนอคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งเพื่อพิจารณาให้ระดับคะแนน โดยไม่ต้องเข้ารับการประเมินผลตามปกติของโรงเรียนก็ได้

8) นักเรียนสามารถขอลงทะเบียนเรียนใหม่รายวิชาในสาขาวิชาต่างๆ ได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้ง การประเมินผลรายวิชาที่เรียนใหม่ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการประเมินผลรายวิชาที่ลงทะเบียนปกติ

9) ในแต่ละภาคเรียนนักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม ตามที่โรงเรียนกำหนด ในกรณีที่มีความจำเป็นนักเรียนไม่สามารถเรียนได้ตลอดภาคเรียน นักเรียนสามารถขอระงับการเรียนและนักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ตามกำหนดเวลาและวิธีการที่แต่ละโรงเรียนเห็นสมควร

13.2 การประเมินความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

1) หลังจากนักเรียนเข้าศึกษาในโรงเรียนไปแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคเรียนและไม่เกิน 4 ภาคเรียน โรงเรียนจะเป็นผู้มอบหมายให้ครูผู้สอนนักเรียนคนนั้นๆ ในขณะนั้นไม่น้อยกว่า 5 คนเป็นผู้ประเมินความสามารถในการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่คณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งเป็นผู้กำหนดโดยใช้มาตราประเมิน 5 ระดับ (1, 2, 3, 4 และ 5 เมื่อ 1 หมายถึงความสามารถต่ำ และ 5 หมายถึงความสามารถดีเยี่ยม)

นักเรียนจะต้องได้รับผลการประเมินความสามารถดังนี้ ผลการประเมินต่ำกว่า 3.00 ถือว่าไม่ผ่านการประเมิน ผลการประเมิน 3.00-3.74 ผ่านเกณฑ์การประเมิน ผลการประเมิน 3.75-4.49 ผ่านการประเมินระดับดี ผลการประเมิน 4.50 ขึ้นไป ผ่านการประเมินระดับดีเยี่ยม

2) ในกรณีที่ประเมินแล้วไม่ผ่าน คณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้ง เป็นผู้กำหนดแนวทาง หรือกิจกรรมให้นักเรียนนำไปปฏิบัติเพื่อปรับปรุงแก้ไข คณะกรรมการดังกล่าวจะเป็นผู้ติดตามและประเมินผลนักเรียนเมื่อประเมินผ่านแล้วจึงเสนอให้โรงเรียนปรับแก้ผลการประเมินจาก“ไม่ผ่าน” เป็น “ผ่าน”

13.3 การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1) คณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งจะเป็นผู้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆเพื่อใช้ในการประเมิน และจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินขึ้นโดยใช้มาตราประเมิน5ระดับ (1, 2, 3, 4 และ 5 เมื่อ 1 หมายถึง ต่ำหรือไม่ดี และ 5 หมายถึง สูงหรือดีเยี่ยม) ในแต่ละภาคเรียนโรงเรียนจะมอบหมายให้ครูผู้สอนไม่น้อยกว่า 5 คนเป็นผู้ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนแต่ละคนโดยใช้เครื่องมือดังกล่าวนักเรียนจะต้องได้รับผลการประเมินความสามารถดังนี้ ผลการประเมินต่ำกว่า 3.00 ถือว่าไม่ผ่านการประเมิน ผลการ

ประเมิน 3.00-3.74 ผ่านเกณฑ์การประเมิน ผลการประเมิน 3.75-4.49 ผ่านการประเมินระดับดี ผลการประเมิน 4.50 ขึ้นไป ผ่านการประเมินระดับดีเยี่ยม

2) ในกรณีที่ประเมินแล้วไม่ผ่าน ให้คณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งเป็นผู้กำหนดแนวทางหรือกิจกรรมให้นักเรียนนำไปปฏิบัติเพื่อปรับปรุงแก้ไขคณะกรรมการดังกล่าวจะเป็นผู้ติดตามและประเมินผลนักเรียนต่อไป เมื่อประเมินผ่านแล้ว จึงให้โรงเรียนปรับแก้ผลการประเมินจาก “ไม่ผ่าน” เป็น “ผ่าน”

13.4 การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

1) คณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้งจะเป็นผู้จัดทำแบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแจกให้กับนักเรียนแต่ละคนสำหรับใช้บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของตนเอง ในภาคเรียนนั้น ๆ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแล้วให้บันทึกลงในแบบบันทึกดังกล่าวแล้วให้ครูที่ปรึกษาหรือครูผู้รับผิดชอบการจัดกิจกรรมนั้นๆ ลงนามรับรอง

2) เมื่อสิ้นภาคเรียนให้ครูที่ปรึกษารวบรวมแบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมดังกล่าวส่งงานทะเบียนเพื่อบันทึกเป็นข้อมูลนักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่โรงเรียนกำหนดจึงจะถือว่า จบการศึกษาตามหลักสูตร กรณีที่นักเรียนยังปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไม่ครบถ้วนตามเกณฑ์ขั้นต่ำ คณะกรรมการที่โรงเรียนแต่งตั้ง เป็นผู้กำหนดกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติเพิ่มเติมจนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

14. การเทียบโอนผลการเรียน

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551ของกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดให้โรงเรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียนได้ โดยการนำความรู้ทักษะและประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษาในรูปแบบต่างๆ หรือจากการประกอบอาชีพมาเทียบโอนเป็นผลการเรียนของหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่งในระดับที่กำลังศึกษาอยู่

การพิจารณาการเทียบโอนผลการเรียนตามหลักสูตรของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรุงปรุง พุทธศักราช 2557) สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบที่แต่ละโรงเรียนกำหนดโดย

1) พิจารณาจากหลักฐานการศึกษาซึ่งจะให้ข้อมูลที่แสดงความรู้ ความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ

2) พิจารณาจากความรู้และประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง การทดสอบ การสัมภาษณ์ ฯลฯ

3) พิจารณาจากความสามารถและการปฏิบัติได้จริง

15. ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบไปด้วยพยัญชนะหนึ่งตัวนำหน้า ตามด้วยตัวเลขจำนวน 5 หลัก มีความหมายดังนี้

พยัญชนะ พยัญชนะแต่ละตัวแทนชื่อของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

ท	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
ส	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
ศ	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
พ	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
ค	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ง	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
ว	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
อ	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
จ	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาจีน)
ญ	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาญี่ปุ่น)
ย	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาเยอรมัน)
ฝ	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาฝรั่งเศส)
ร	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษารัสเซีย)
ต	หมายถึง	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอื่น ๆ ที่พยัญชนะซ้ำกับรหัสวิชาภาษาต่างประเทศภาษาที่ 2 ที่มีอยู่เดิม)

(ให้ดำเนินการพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง)

เลขหลักที่ 1 แทนระดับการศึกษา โดยเลข 3 หมายถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เลขหลักที่ 2 แทนชั้นปีที่รายวิชานั้น ๆ จะเปิดสอน

1	หมายถึง	รายวิชาที่ปกติจะเปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2	หมายถึง	รายวิชาที่ปกติจะเปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3	หมายถึง	รายวิชาที่ปกติจะเปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
0	หมายถึง	รายวิชาที่จะเปิดสอนในระดับชั้นใดก็ได้

เลขหลักที่ 3 แทนประเภทของรายวิชา ดังนี้

1	หมายถึง	รายวิชาพื้นฐาน
2	หมายถึง	รายวิชาเพิ่มเติม

เลขหลักที่ 4 และ 5 แทนลำดับที่ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

16. รหัสวิชา ชื่อรายวิชาและหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐาน

ตาราง 11 รหัสวิชา ชื่อรายวิชาและหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐาน ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
1. กลุมสาระการเรียนรูภาษาไทย	
1.1 ท30101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 1 THA30101 Thai Language for Communication 1	1.0
1.2 ท30102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 2 THA30102 Thai Language for Communication 2	1.0
1.3 ท30103 วรรณวินิจ THA30103 An Approach to Literary Works	1.0
1.4 ท30104 พัฒนาทักษะภาษาไทย THA30104 Thai Skill Development	1.0
1.5 ท30105 หลักภาษาไทยในชีวิตประจำวัน THA30105 Thai Grammar in Daily Life	1.0
1.6 ท30106 วรรณคดีกับชีวิต THA30106 Literature and Life	1.0
2. กลุมสาระการเรียนรูคณิตศาสตร	
2.1 ค30101 คณิตศาสตรพื้นฐาน MATH30101 Fundamental Mathematics	1.5
2.2 ค30102 ความรูพื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 1 MATH30102 Pre-calculus 1	1.5
2.3 ค30103 ความรูพื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 2 MATH30103 Pre-calculus 2	1.5
2.4 ค30104 ความรูพื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 3 MATH30104 Pre-calculus 3	1.5
3. กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร์	
3.1 ว30101 ฟสิกสพื้นฐาน SCI30101 Fundamentals of Physics	1.5

ตาราง 11 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ต่อ)	
3.2 ว30102 ดาราศาสตรพื้นฐาน SCI30102 Fundamentals of Astronomy	0.5
3.3 ว30131 เคมีพื้นฐาน SCI30131 Fundamental Chemistry	1.5
3.4 ว30161 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต SCI30161 Principle of Life	1.5
3.5 ว30191 วิทยาศาสตรโลก 1 SCI30191 Earth Science 1	0.5
3.6 ว30192 วิทยาศาสตรโลก 2 SCI30192 Earth Science 2	0.5
4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	
4.1 ส30101 ศาสนศึกษา SOC30101 Religious Study	0.5
4.2 ส30102 หน้าที่พลเมือง SOC30102 Civil Duty	1.0
4.3 ส3010 ภูมิศาสตร SOC30103 Geography	1.0
4.4 ส30104 เศรษฐศาสตร SOC30104 Economics	1.0
4.5 ส30105 อารยธรรมโลก SOC30105 World Civilization	1.0
4.6 ส30106 ประวัติศาสตรสมัยใหม SOC30106 Modern History	1.0
4.7 ส30107 คุณธรรมเพื่อชีวิต S OC30107 Moral for Life	0.5
4.8 ส30108 ประวัติศาสตรไทย1 SOC30108 Thai History 1	0.5

ตาราง 11 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
4. กลุมสาระการเรียนรูสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ต่อ)	
4.9 ส30109 ประวัติศาสตรไทย2 SOC30108 Thai History 2	0.5
4.10 ส30110 ประวัติศาสตรไทย3 SOC30110 Thai History 3	1.0
5. กลุมสาระการเรียนรูสุขศึกษาและพลศึกษา	
5.1 พ30101 สุขศึกษาและพลศึกษา 1 HPE30101 Health and Physical Education 1	0.5
5.2 พ30102 สุขศึกษาและพลศึกษา 2 HPE30102 Health and Physical Education 2	0.5
5.3 พ30103 สุขศึกษาและพลศึกษา 3 HPE30103 Health and Physical Education 3	0.5
5.4 พ30104 สุขศึกษาและพลศึกษา 4 HPE30104 Health and Physical Education 4	0.5
5.5 พ30105 สุขศึกษาและพลศึกษา 5 HPE30105 Health and Physical Education 5	0.5
5.6 พ30106 สุขศึกษาและพลศึกษา 6 HPE30106 Health and Physical Education 6	0.5
6. กลุมสาระการเรียนรูศิลปะ	
6.1 ศ30101 ดนตรีปฏิบัติ ART30101 Music Performance	0.5
6.2 ศ30102 สุนทรียนาฏศิลป์ ART30102 Appreciation of Thai Dance	0.5
6.3 ศ30103 ทัศนศิลป ART30103 Visual Arts	0.5
6.4 ศ30104 สังคีตนิยม ART30104 Music Appreciation	0.5
6.5 ศ30105 สุนทรียศาสตรกับการดำรงชีวิต ART30105 Aesthetics and Life	1.0

ตาราง 11 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
7. กลุมสาระการเรียนรูการงานอาชีพและเทคโนโลยี	
7.1 ง30101 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นตน TECH30101 Introductionto Information echnology and Programming	1.0
7.2 ง30102 การสื่อสารขอมูล และเครือขายคอมพิวเตอร TECH30102 Introduction to Data Communications and Computer Networks	0.5
7.3 ง30161 การออกแบบและเทคโนโลยี TECH30161 Design and Technology	1.5
8. กลุมสาระการเรียนรูภาษาตางประเทศ	
8.1 อ30101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ENG30101 Foundation English 1	2.0
8.2 อ30102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 ENG30102 Foundation English 2	2.0
8.3 อ30103 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 ENG30103 Foundation English 3	2.0
8.4 อ30104 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 4 ENG30104 Foundation English 4	2.0
8.5 อ30105 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 5 ENG30105 Foundation English 5	2.0
8.6 อ30106 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 ENG30106 Foundation English 6	2.0
8.7 อ30107 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 7 ENG30107 Foundation English 7	2.0
8.8 อ30108 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 8 ENG30108 Foundation English 8	2.0
8.9 อ30109 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 9 ENG30109 Foundation English 9	2.0

หมายเหตุ : เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถของผู้เรียนโดย

กลุ่มที่ 1 รายวิชา 8.1 อ30101 8.2 อ30102 และ 8.3 อ30103 เหมาะสำหรับนักเรียนระดับพื้นฐานระดับต้น (Basic)

กลุ่มที่ 2 รายวิชา 8.4 อ30104 8.5 อ30105 และ 8.6 อ30106 เหมาะสำหรับนักเรียนระดับพื้นฐานระดับกลาง (Intermediate)

กลุ่มที่ 3 รายวิชา 8.7 อ30107 8.8 อ30108 และ 8.9 อ30109 เหมาะสำหรับนักเรียนระดับพื้นฐานระดับสูง (Advance)

17. รหัสวิชา ชื่อรายวิชาและหน่วยกิตของรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

ตาราง 12 รหัสวิชา ชื่อรายวิชาและหน่วยกิตของรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคพุทธศักราช 2554(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557)

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
1. กลุ่มสาระการเรียนรูคณิตศาสตร์	
1.1 ค30201 ความรูพื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 4 MATH30201 Pre-calculus 4	1.5
1.2 ค30202 แคลคูลัสเบื้องตน MATH30202 Elementary Calculus	1.5
1.3 ค30203 สถิติเบื้องตน MATH30203 Introduction to Statistics	1.5
1.4 ค30204 ความนาจะเปนเบื้องตน MATH30204 Introduction to Probability	1.5
1.5 ค30205 พีชคณิตเชิงเสน 1 MATH30205 Linear Algebra 1	2.0
2. กลุ่มสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร	
2.1 ว30291 การสืบเสาะและธรรมทางวิทยาศาสตร SCI30291 Scientific Inquiry and the Nature of Science	1.5
2.2 ว30292 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์ SCI30292 Science Seminar	1.0
2.3 ว30293 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม SCI30293 Creativity and Innovation	1.0
2.4 ว30294 โครงงานวิทยาศาสตร์ SCI30294 Science Project	2.0
● ฟสิกส	
2.5 ว30201 กลศาสตร SCI30201 Mechanics	1.5
2.6 ว30202 สมบัติกายภาพของสสาร อุณหพลศาสตรและคลื่นเสียง SCI30202 Physical Properties of Matter, Thermodynamics and Sound Waves	1.5

ตาราง 12 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
2. กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร์ (ต่อ)	
2.7 ว30203 ไฟฟาและแมเหล็ก SCI30203 Electricity and Magnetism	1.5
2.8 ว30204 คลื่นแมเหล็กไฟฟาและฟสิกสยุคใหม SCI30204 Electromagnetic Waves and Modern Physics	2.0
● เคมี	
2.9 ว30231 ปริมาณสารสัมพันธ สถานะของสารและเคมีไฟฟา SCI30231Stoichiometry States of Matter and Electrochemistry	1.5
2.10 ว30232จลนศาสตรเคมีและสมดุลเคมี SCI30232 Chemical Kinetics and Equilibrium	1.5
2.11 ว30233 อินทรียเคมีและสารชีวโมเลกุล SCI30233 Organic Chemistry and Biomolecules	1.5
2.12 ว30234 อนินทรียเคมีและเทอรโมเคมี SCI30234 Inorganic Chemistry and Thermochemistry	1.0
● ชีววิทยา	
2.13 ว30261 พันธุศาสตร และวิวัฒนาการ SCI30261 Genetics and Evolution	1.5
2.14 ว30262 ความหลากหลายทางชีวภาพ SCI30262 Biodiversity	1.5
2.15 ว30263 กายวิภาคศาสตรและสรีรวิทยาของสัตว SCI30263 Animal Anatomy and Physiology	1.5
2.16 ว30264 กายวิภาคศาสตรและสรีรวิทยาของพืช SCI30264 Plant Anatomy and Physiology	1.0
3. กลุมสาระการเรียนรูสังคมศึกษาและวัฒนธรรม	
3.1 ส30201 ทักษะชีวิต SOC30201 Life Skills	1.5
3.2 ส30202อาเซียนศึกษา SOC30202 ASEAN Education	1.0

ตาราง 12 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
4. กลุมสาระการเรียนรูการงานอาชีพและเทคโนโลยี	
4.1 ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต TECH30201 Advanced Programming	1.0
5. กลุมสาระการเรียนรูภาษาตางประเทศ (เลือกเรียน 1 วิชาจากรายวิชาตอไปนี้)	
● ภาษาอังกฤษ	
5.1 อ30201 ภาษาอังกฤษรอบรู้1 ENG30201 Thematic English 1	2.0
5.2 อ30202 ภาษาอังกฤษรอบรู้2 ENG30202 Thematic English 2	2.0
5.3 อ30203 ภาษาอังกฤษรอบรู้3 ENG30203 Thematic English 3	2.0
5.4 อ30204 ภาษาอังกฤษวิชาการ 1 ENG30204 Academic English 1	2.0
5.5 อ30205 ภาษาอังกฤษวิชาการ 2 ENG30205 Academic English 2	2.0
5.6 อ30206 ภาษาอังกฤษวิชาการ 3 ENG30206 Academic English 3	2.0
5.7 อ30207 ภาษาอังกฤษเฉพาะทาง 1 ENG30207 English for Specific Purposes 1	2.0
5.8 อ30208 ภาษาอังกฤษเฉพาะทาง 2 ENG30208 English for Specific Purposes 2	2.0
5.9 อ30209 ภาษาอังกฤษเฉพาะทาง 3 ENG30209 English for Specific Purposes 3	2.0
● ภาษาตางประเทศภาษาที่ 2 (เลือกเรียน 1 รายวิชาจากรายวิชาตอไปนี้)	
5.10 จ30201 สนทนาภาษาจีน 1 CHI30201 Chinese Conversation 1	1.5
5.11 ญ30201 ภาษาญี่ปุนขั้นตน 1 JAP30201 Basic Japanese 1	1.5

ตาราง 12 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
5.12 ย30201 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน GER30201 German in Everyday Life	1.5
5.13 ฝ30201 ภาษาฝรั่งเศสนารู 1 FRE30201 Foundation French 1	1.5
5.14 ร30201 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1 RUS30201 Basic Russian 1	1.5
5.15 ต30201 ภาษาเกาหลีขั้นต้น KOR30201 Basic Korean	1.5
โรงเรียนสามารถเปิดเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมของแต่ละโรงเรียน	

หมายเหตุ

1) เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษเพิ่มเติม กลุ่ม1 ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถของผู้เรียนโดย

กลุ่มที่ 1 รายวิชา 5.1 อ30201 5.2 อ30202 และ 5.3 อ30203 เหมาะสำหรับนักเรียนระดับพื้นฐาน ระดับต้น (Basic)

กลุ่มที่ 2 รายวิชา 5.4 อ30204 5.5 อ30205 และ 5.6 อ30206 เหมาะสำหรับนักเรียนระดับพื้นฐาน ระดับกลาง (Intermidiate)

กลุ่มที่ 3 รายวิชา 5.7 อ30207 5.8 อ30208 และ 5.9 อ30209 เหมาะสำหรับนักเรียนระดับพื้นฐาน ระดับสูง (Advance)

2) รายวิชาภาษาต่างประเทศ ภาษาที่ 2 โรงเรียนสามารถเปิดเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมของแต่ละโรงเรียน

18. รหัสวิชา ชื่อรายวิชา และหน่วยกิตของรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

ตาราง 13 รหัสวิชา ชื่อรายวิชา และหน่วยกิตของรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557)

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
1. กลุ่มสาระการเรียนรูภาษาไทย	
1.1 ท30201 สัมมนาภาษาไทย THA30201 Thai Seminar	1.0
1.2 ท30202 วรรณกรรมปจจุบัน THA30202 Modern Literary Works	1.0
1.3 ท30203 วรรณกรรมทองถิ่น THA30203 Folklore Studies	1.0
1.4 ท30204 การอานตีความ THA30204 Interpretative Reading	1.0
1.5 ท30205 การอานทำนองเสนาะ THA30205 Rhyme Reading	1.0
1.6 ท30206 การเขียนเรื่องสั้น THA30206 Short Story Writing	1.0
1.7 ท30207 การเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก THA30207 Children's Literature Writing	1.0
1.8 ท30208 การเขียนรอยกรอง THA30208 Verse Writing	1.0
1.9 ท30209 การเขียนสารคดี THA30209 Feature Writing	1.0
1.10 ท30210 ทักษะการสื่อสารเฉพาะกิจ THA30210 Thai Language Communicative Skills for Specific Purpose	1.0
2. กลุ่มสาระการเรียนรูคณิตศาสตร	
2.1 ค30206 พีชคณิตเชิงเสน 2 MATH30206 Linear Algebra 2	2.0
2.2 ค30207 แคลคูลัสขั้นสูง (AP) MATH30207 Advanced Calculus (AP)	2.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
2. กลุมสาระการเรียนรูคณิตศาสตร(ต่อ)	
2.3 ค30208 แคลคูลัสของฟงกชันหลายตัวแปร MATH30208 Calculus of Several Variables	2.0
2.4 ค30209 ตรรกศาสตรและการพิสูจน MATH30209 Logic and Proofs	0.5
2.5 ค30210 การแกปญหาทางทฤษฎีจำนวน1 MATH30210 Problem Solving in Number Theory 1	0.5
2.6 ค30211 การแกปญหาทางทฤษฎีจำนวน2 MATH30211 Problem Solving in Number Theory 2	0.5
2.7 ค30212 การแกปญหาทางเรขาคณิต 1 MATH30212 Problem Solving in Geometry 1	0.5
2.8 ค30213 การแกปญหาทางเรขาคณิต 2 MATH30213 Problem Solving in Geometry 2	0.5
2.9 ค30214 การแกปญหาทางคอมบินาทอริก1 MATH30214 Problem Solving in Combinatorics 1	0.5
2.10 ค30215 การแกปญหาทางคอมบินาทอริก2 MATH30215 Problem Solving in Combinatorics 2	0.5
2.11 ค30216 การแกปญหาทางพีชคณิต 1 MATH30216 Problem Solving in Algebra 1	0.5
2.12 ค30217 การแกปญหาทางพีชคณิต 2 MATH30217 Problem Solving in Algebra 2	0.5
2.13 ค30218 การแกปญหาทางอสมการและสมการเชิงฟงกชัน MATH30218 Problem Solving in Inequalities and Functional Equations	1.0
2.14 ค30219 เรขาคณิตวิยุต MATH30219 Discrete Geometry	1.0
2.15 ค30220 ทฤษฎีกราฟ MATH30220 Graph Theory	1.5

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
2. กลุมสาระการเรียนรูคณิตศาสตร์ (ต่อ)	
2.16 ค30221 สมการเชิงอนุพันธเบื้องตน MATH30221 Elementary Differential Equations	1.5
2.17 ค30222 สถิติเพื่อการวิจัยเบื้องตน MATH30222 Statistics for Basic Research	1.0
3. กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร	
● ฟสิกส	
3.1 ว30205 ฟสิกสทั่วไป 1 (AP) SCI30205 General Physics 1 (AP)	1.5
3.2 ว30206 ปฏิบัติการฟสิกส 1 (AP) SCI30206 Physics Laboratory 1 (AP)	1.5
3.3 ว30207 ฟสิกสทั่วไป 2 (AP) SCI30207 General Physics 2 (AP)	1.5
3.4 ว30208 ปฏิบัติการฟสิกส 2 (AP) SCI30208 Physics Laboratory 2 (AP)	1.5
3.5 ว30209 คณิตศาสตรสำหรับฟสิกส SCI30209 Mathematics for Physics	1.0
3.6 ว30210 กลศาสตรยุคเกา SCI30210 Classical Mechanics	1.0
3.7 ว30211 กลศาสตรควอนตัมเบื้องตน SCI30211 Introduction to Quantum Mechanics	1.0
3.8 ว30212 ฟสิกสสถานะของแข็งเบื้องตน SCI30212 Introduction to Solid State Physics	1.0
3.9 ว30213 อิเล็กทรอนิกสเบื้องตน SCI30213 Introduction to Electronics	1.0
3.10 ว30214 เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย SCI30214 Solar Energy Technology	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
3. กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร (ต่อ)	
3.11 ว30215 แมเหล็กไฟฟาและการประยุกต SCI30215 Application of Electromagnetism	1.0
3.12 ว30216 นิวเคลียรในชีวิตประจำวัน SCI30216 Nuclear in Everyday Life	1.0
3.13 ว30217 ปฏิบัติการดาราศาสตรพื้นฐาน SCI30217 Fundamentals of Astronomy Laboratory	1.0
3.14 ว30218 ดาราศาสตรขั้นสูง SCI30218 Advanced Astronomy	2.0
3.15 ว30219 ปฏิบัติการดาราศาสตรขั้นสูง SCI30219 Advanced Astronomy Laboratory	1.5
• เคมี	
3.16 ว30235 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (AP) SCI30235 General Chemistry Laboratory 1 (AP)	1.0
3.17 ว30236 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (AP) SCI30236 General Chemistry Laboratory 2 (AP)	1.0
3.18 ว30237 เคมีอินทรียขั้นสูง 1 SCI30237 Advanced Organic Chemistry 1	1.0
3.19 ว30238 เคมีอินทรียขั้นสูง 2 SCI30238 Advanced Organic Chemistry 2	1.0
3.20 ว30239 ผลิตภัณฑธรรมชาติ SCI30239 Natural Products	1.0
3.21 ว30240 นาโนเทคโนโลยี SCI30240 Nanotechnology	1.0
3.22 ว30241 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร SCI30241 Scientific Ethics	1.0
3.23 ว30242 การวิเคราะหเชิงเครื่องมือ SCI30242 Instrumental Analysis 1	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
3. กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร (ต่อ)	
3.24 ว30243 ชีวเคมี SCI30243 Biochemistry	1.0
3.25 ว30244 เทคนิคพื้นฐานในปฏิบัติการเคมี SCI30244 Basic Techniques in Chemistry	1.0
3.26 ว30245 เคมีอุตสาหกรรมในท้องถิ่น SCI30245 Industrial Chemistry	1.0
3.27 ว30246 เคมีในอาหารถิ่น SCI30246 Food Chemistry	1.0
3.28 ว30247 เซรามิกส์ SCI30247 Ceramics	1.0
● ชีววิทยา (ต่อ)	
3.29 ว30265 ชีววิทยา 1 (AP) SCI30265 Biology 1 (AP)	1.5
3.30 ว30266 ชีววิทยา 2 (AP) SCI30266 Biology 2 (AP)	1.5
3.31 ว30267 ชีววิทยาของเซลล SCI30267 Cell Biology	1.0
3.32 ว30268 พันธุศาสตรโมเลกุล SCI30268 Molecular Genetics	1.0
3.33 ว30269 อนุกรมวิธานพืช SCI30269 Plant Taxonomy	1.0
3.34 ว30270 อนุกรมวิธานสัตว SCI30270 Animal Taxonomy	1.0
3.35ว 30271 จุลชีววิทยา SCI3027 Microbiology	1.0
3.36 ว30272 สัตวไมมีกระดูกสันหลัง SCI30272 Invertebrate Zoology	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
3. กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร (ต่อ)	
3.37 ว30273 สัตวมีกระดูกสันหลัง SCI30273 Vertebrate Zoology	1.0
3.38 ว30274 กีฏวิทยา SCI30274 Entomology	1.0
3.39 ว30275 สังขวิทยา SCI30275 Malacology	1.0
3.40 ว30276 มีนวิทยา SCI30276 Ichthyology	1.0
3.41 ว30277 สรีรวิทยาพืช SCI30277 Plant Physiology	1.0
3.42 ว30278 พฤติกรรมสัตว SCI30278 Animal Behavior	1.0
3.43 ว30279 ชีววิทยาสภาวะแวดลอม SCI30279 Environmental Biology	1.0
3.44 ว30280 เทคโนโลยีชีวภาพ SCI30280 Biotechnology	1.0
3.45 ว30281 วิทยาศาสตรการอาหาร SCI30281 Food Science	1.0
3.46 ว30282 นิติวิทยาศาสตร SCI30282 Forensic Science	1.0
3.47 ว30283 เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางชีววิทยา SCI30283 Basic Technology for Biology Researc	1.0
3.48 ว30284 การวิจัยชีววิทยาทางน้ำ SCI30284 Aquatic Biology Research	1.0
3.49 ว30285 ปญหาพิเศษทางชีววิทยา SCI30285 Special Problem in Biology	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
3. กลุมสาระการเรียนรูวิทยาศาสตร (ต่อ)	
● วิทยาศาสตร์	
3.50 ว30295 สิทธิบัตรทางปัญญา SCI30295 The Study of Patents	1.0
3.51 ว30296 ปรัชญาวิทยาศาสตร์ SCI30296 Sciencetific Philosophy	1.0
4. กลุมสาระการเรียนรูสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	
4.1 ส30203 สัมมนาประวัติศาสตร SOC30203 Seminar of History	1.0
4.2 ส430204 การปกครองสวนทองถิ่น SOC30204 Local Administration	1.0
4.3 ส30205 ทวารวดีศึกษา SOC30205Dvaravati Study	1.0
4.4 ส30206 อยุธยาศึกษา SOC30206 Ayutthaya Study	1.0
4.5 ส30207 รัตนโกสินทรศึกษา SOC30207 Rattanakosin Study	1.0
4.6 ส30208 เศรษฐศาสตรการเงิน SOC30208 Economics of Money and Banking	1.0
4.7 ส30209 ปรัชญาชีวิต SOC30209 Philosophy of Life	1.0
4.8 ส30210 มนุษยสัมพันธ SOC30210 Human Relationship	1.0
4.9 ส30211 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร SOC30211 Geographic Information System	1.0
4.10 ส30212 การรับรูระยะไกล SOC30212 Remote Sensing	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
5. กลุมสาระการเรียนรูสุขศึกษาและพลศึกษา	
5.1 พ30201 บาสเกตบอล HPE30201 Basketball	1.0
5.2 พ30202 แฮนดบอล HPE30202 Handball	1.0
5.3 พ30203 มวยสากล HPE30203 Boxing	1.0
5.4 พ30204 ศิลปะมวยไทย HPE30204 Thai Boxing	1.0
5.5 พ30205 ลีลาศ HPE30205 Social Dance	1.0
5.6 พ30206 เทเบิลเทนนิส HPE30206 Table Tennis	1.0
5.7 พ30207 แบดมินตัน HPE30207 Badminton	1.0
5.8 พ30208 สควอช HPE30208 Squash	1.0
5.9 พ30209 การฝกดวยน้ำหนัก HPE30209 Weight Training	1.0
5.10 พ30210 วายน้ำ HPE30210 Swimming	1.0
6. กลุมสาระการเรียนรูศิลปะ	
6.1 ศ30201 ภูมิปญญาไทย: บานทรงไทย ART30201 Thai Wisdom: Traditional Thai House	0.5
6.2 ศ30202 ภูมิปญญาไทย: อาหารไทย ART30202 Thai Wisdom: Traditional Thai Food	1.0
6.3 ศ30203 ภูมิปญญาไทย: สิ่งประดิษฐไทย ART30203 Thai Wisdom: Thai Innovation	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
6. กลุมสาระการเรียนรูศิลปะ (ต่อ)	
6.4 ศ30204 การละคร ART30204 Drama	1.0
6.5 ศ30205 พื้นฐานทฤษฎีดนตรี ART30205 Music Theory	0.5
6.6 ศ30206 หีบเพลงเปา ART30206 Harmonica	1.0
6.7 ศ30207 พื้นฐานศิลปะปฏิบัติ ART30207 Basic Art Studio	1.0
6.8 ศ30208 พื้นฐานการออกแบบ ART30208 Basic Design	1.0
6.9 ศ30209 จิตรกรรมสรางสรรค ART30209 Creative Painting	1.0
6.10 ศ30210 ศิลปะภาพพิมพสรางสรรค ART30210 Creative Graphic Arts	1.0
6.11 ศ30211 ประติมากรรมสรางสรรค ART30211 Creative Sculpture	1.0
6.12 ศ30212 ศิลปะไทยรวมสมัย ART30212 Thai Art Contemporary	1.0
6.13 ศ30213 ออกแบบผลิตภัณฑ ART30213 Product Design	1.0
7. กลุมสาระการเรียนรูการงานอาชีพและเทคโนโลยี	
7.1 ง30202 คณิตศาสตรดีสครีต (AP) TECH30202 Discrete Mathematics (AP)	1.5
7.2 ง30203 การเขียนโปรแกรมบนเว็บ TECH30203 Web Programming	1.0
7.3 ง30204 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 1 TECH30204 Visual Programming 1	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
7. กลุมสาระการเรียนรูการงานอาชีพและเทคโนโลยี (ต่อ)	
7.4 ง30205 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 2 TECH30205 Visual Programming 2	1.0
7.5 ง30206 โครงสรางขอมูล TECH30206 Data Structures	1.0
7.6 ง30207 การออกแบบวิเคราะหอัลกอริทึม TECH30207 Design and Analysis of Algorithms	1.5
7.7 ง30208 ระบบฐานขอมูลเบื้องตน TECH30208 Introduction to Database Systems	1.0
7.8 ง30209 ระบบหุนยนตพื้นฐาน TECH30209 Fundamentals of Robotic Systems	1.0
7.9 ง30210 คอมพิวเตอรเพื่อการออกแบบ TECH30210 Computer Aided Design	1.5
7.10 ง30211 คอมพิวเตอรเพื่อการออกแบบและสรางตนแบบ TECH30211 Computer Aided Design and Manufacturing	1.0
7.11 ง30212 เมคาทรอนิกส TECH30212 Mechatronics	1.5
7.12 ง30213 เซรามิกสเบื้องตน TECH30213 Fundamentals of Ceramics	1.5
8. กลุมสาระการเรียนรูภาษาตางประเทศ	
● ภาษาอังกฤษ	
8.1 อ30210 การพูดในที่ประชุมชน ENG30210 Public Speaking	1.5
8.2 อ30211 การอานเชิงวิเคราะห ENG30211 Critical Reading	1.5
8.3 อ30212 การเขียนเชิงสรางสรรค ENG30212 Creative Writing	1.5

ตาราง 13(ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
8. กลุมสาระการเรียนรูภาษาตางประเทศ(ต่อ)	
8.4 อ30213 การแปลเบื้องตน ENG30213 Basic Translation	1.5
8.5 อ30214 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาตอตางประเทศ 1 ENG30214 English for Specific Purpose 1	1.5
8.6 อ30215 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาตอตางประเทศ 2 ENG30215 English for Specific Purpose 2	1.5
8.7 อ30216 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบ SAT ENG30216 English for SAT Preparation	1.5
● ภาษาจีน	
8.8 จ30201 สนทนาภาษาจีน 1 CHI30201 Conversation Chinese 1	1.5
8.9 จ30202 สนทนาภาษาจีน 2 CHI30202 Conversation Chinese 2	1.5
8.10 จ30203 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน1 CHI30203 Chinese in Everyday Life 1	1.5
8.11 จ30204 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน2 CHI30204 Chinese in Everyday Life 2	1.5
8.12 จ30205 ภาษาจีนเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร 1 CHI30205 Chinese for Science Study 1	1.0
8.13 จ30206 ภาษาจีนเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร 2 CHI40206 Chinese for Science Study 2	1.0
● ภาษาญี่ปุน	
8.14 ญ30201 ภาษาญี่ปุนขั้นตน 1 JAP30201 Basic Japanese 1	1.5
8.15 ญ30202 ภาษาญี่ปุนขั้นตน 2 JAP30202 Basic Japanese 2	1.5

ตาราง 13(ต่อ)

กลุมสาระการเรียนรู/รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
8. กลุมสาระการเรียนรูภาษาตางประเทศ(ต่อ)	
8.16 ญ30203 ภาษาญี่ปุนระดับกลาง 1 JAP30203 Intermediate Japanese 1	1.5
8.17 ญ30204 ภาษาญี่ปุนระดับกลาง 2 JAP30204 Intermediate Japanese 2	1.5
● ภาษาเยอรมัน	
8.18 ย30201 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน GER30201 German in Everyday - life	1.5
8.19 ย30202 ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร GER30202 Communicative German	1.5
8.20 ย30203 ภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน GER30203 German Language and Culture	1.5
8.21 ย30204 ภาษาเยอรมันรวมสมัย GER30204 Contemporary German	1.5
● ภาษาฝรั่งเศส	
8.22 ฝ30201 ภาษาฝรั่งเศสนารู 1 FRE30201 Foundation French 1	1.5
8.23 ฝ30202 ภาษาฝรั่งเศสนารู 2 FRE30202 Foundation French 2	1.5
8.24 ฝ30203 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1 FRE30203 Communicative French 1	1.5
8.25 ฝ30204 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2 FRE30204 Communicative French 2	1.5
8.26 ฝ30205 ภาษาฝรั่งเศสสูโลกวิทยาการ 1 FRE30205 French for Science and Technology 1	1.0
8.27 ฝ40206 ภาษาฝรั่งเศสสูโลกวิทยาการ 2 FRE30206 French for Science and Technology 2	1.0

ตาราง 13(ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ รหัสวิชา/รายวิชา	หนวยกิต
8. กลุ่มสาระการเรียนรูภาษาตางประเทศ(ต่อ)	
● ภาษารัสเซีย	
3.28 ร30201 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1 RUS30201 Basic Russian 1	1.5
3.29 ร30202 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 2 RUS30202 Basic Russian 2	1.5
3.30 ร30203 ภาษารัสเซียระดับกลาง 1 RUS30203 Intermediate Russian 1	1.5
3.31 ร30204 ภาษารัสเซียระดับกลาง 2 RUS30204 Intermediate Russian 2	1.5
● ภาษาเกาหลี	
3.32 ต30201 ภาษาเกาหลีขั้นต้น KOR30201 Basic Korean	1.5
3.33 ต30202 ภาษาเกาหลีระดับกลาง KOR30202 Intermediate Korean	1.5

หมายเหตุ

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 โรงเรียนสามารถเปิดเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมของแต่ละโรงเรียนโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน

19. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

สาระที่ 1 การอ่าน

มาตรฐาน ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิด เพื่อนำไปใช้ตัดสินใจ แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและมีนิสัยรักการอ่าน

ตัวชี้วัด

1.1.1 อ่านออกเสียงบทร้อยแก้วและบทร้อยกรองได้อย่างถูกต้อง ไพเราะ และเหมาะสมกับเรื่องที่อ่าน

1.1.2 ตีความ แปลความ และขยายความเรื่องที่อ่าน

1.1.3 วิเคราะห์และวิจารณ์เรื่องที่อ่านในทุกๆ ด้านอย่างมีเหตุผล

1.1.4 คาดคะเนเหตุการณ์จากเรื่องที่อ่าน และประเมินค่าเพื่อนำความรู้ ความคิดไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต

1.1.5 วิเคราะห์ วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นโต้แย้งกับเรื่องที่อ่านและเสนอความคิดใหม่อย่างมีเหตุผล

1.1.6 ตอบคำถามจากการอ่านประเภทต่างๆ ภายในเวลาที่กำหนด

1.1.7 อ่านเรื่องต่างๆ แล้วเขียนกรอบแนวคิด ผังความคิด บันทึก ย่อความ และรายงาน

1.1.8 สังเคราะห์ความรู้จากการอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มาพัฒนาตน พัฒนาการเรียน และพัฒนาความรู้ทางอาชีพ

1.1.9 มีมารยาทในการอ่าน

สาระที่ 2 การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัด

2.1.1 เขียนสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ภาษาเรียบเรียงถูกต้อง มีข้อมูลและสาระสำคัญชัดเจน

2.1.2 เขียนเรียงความ

2.1.3 เขียนย่อความจากสื่อที่มีรูปแบบ และเนื้อหาหลากหลาย

2.1.4 ผลิตงานเขียนของตนเองในรูปแบบต่างๆ

2.1.5 ประเมินงานเขียนของผู้อื่นแล้วนำมาพัฒนางานเขียนของตนเอง

2.1.6 เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจตามหลักการเขียนเชิงวิชาการ และใช้ข้อมูลสารสนเทศ อ้างอิงอย่างถูกต้อง

2.1.7 บันทึกการศึกษาค้นคว้า เพื่อนำไปพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ

2.1.8 มีมารยาทในการเขียน

สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด

มาตรฐาน ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด และความรู้สึกในโอกาสต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

3.1.1 สรุปแนวคิด และแสดงความคิดเห็นจากเรื่องที่ฟังและดู

3.1.2 วิเคราะห์ แนวคิด การใช้ภาษา และความน่าเชื่อถือจากเรื่องที่ฟังและดูอย่างมีเหตุผล

3.1.3 ประเมินเรื่องที่ฟังและดู แล้วกำหนดแนวทางนำไประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต

3.1.4 มีวิจารณญาณในการเลือกเรื่องที่ฟังและดู

3.1.5 พูดในโอกาสต่างๆ พูดแสดงทรรศนะ โต้แย้ง โน้มน้าวใจและเสนอแนวคิดใหม่ด้วยภาษาถูกต้องเหมาะสม

3.1.6 มีมารยาทในการฟัง การดูและการพูด

สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย

มาตรฐาน ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

ตัวชี้วัด

4.1.1 อธิบายธรรมชาติของภาษา พลังของภาษา และลักษณะของภาษา

4.1.2 ใช้คำและกลุ่มคำสร้างประโยคตรงตามวัตถุประสงค์

4.1.3 ใช้ภาษาเหมาะสมแก่โอกาส กาลเทศะ และบุคคล รวมทั้งคำราชาศัพท์อย่างเหมาะสม

4.1.4 แต่งบทร้อยกรอง

4.1.5 วิเคราะห์อิทธิพลของภาษาต่างประเทศและภาษาถิ่น

4.1.6 อธิบายและวิเคราะห์หลักการสร้างคำในภาษาไทย

4.1.7 วิเคราะห์และประเมินการใช้ภาษาจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สาระที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรม

มาตรฐาน ท 5.1 เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิจารณ์วรรณคดีและวรรณกรรมไทยอย่างเห็นคุณค่าและนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด

5.1.1 วิเคราะห์และวิจารณ์วรรณคดีและวรรณกรรมตามหลักการวิจารณ์เบื้องต้น

5.1.2 วิเคราะห์ลักษณะเด่นของวรรณคดีเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์และวิถีชีวิตของสังคมในอดีต

5.1.3 วิเคราะห์และประเมินคุณค่าด้านวรรณศิลป์ของวรรณคดีและวรรณกรรมในฐานะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ

5.1.4 สังเคราะห์ข้อคิดจากวรรณคดีและวรรณกรรมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

5.1.5 รวบรวมวรรณกรรมพื้นบ้าน และอธิบายภูมิปัญญาทางภาษา

5.1.6 ท่องจำและบอกคุณค่าบทอาขยานตามที่กำหนดและบทร้อยกรองที่มีคุณค่าตามความสนใจและนำไปใช้อ้างอิง

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

รายวิชาพื้นฐาน

1. ท30101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 1 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
(การอ่าน ฟังและดู)THA30101 Thai Language for Communication 1
2. ท30102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 2 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
(การเขียน) THA30102 Thai Language for Communication 2
3. ท30103 วรรณวินิจ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
THA30103 An Approach to Literary Works
4. ท30104 พัฒนาทักษะภาษาไทย 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
THA30104 Thai Skill Development
5. ท30105 หลักภาษาไทยในชีวิตประจำวัน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
THA30105 Thai Grammar in Daily Life
6. ท30106 วรรณคดีกับชีวิต 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
THA30106 Literature and Life

รายวิชา ท30101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 1 (การอ่าน ฟังและดู)

2 คาบ / สัปดาห์ / ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการสื่อสาร คุณธรรมและมารยาทในการสื่อสาร หลักการอ่าน การฟัง การดู และการพูด การใช้ภาษาเพื่อพัฒนาการคิด วิธีคิดแบบต่างๆ ฝึกอ่านออกเสียง อ่านในใจเพื่อจับสาระในเวลาที่กำหนด อ่าน ฟัง และดูสื่อต่างๆ แล้วสรุปเนื้อหาสาระ แยกข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น วิเคราะห์แนวคิด การใช้ภาษา ความน่าเชื่อถือเพื่อให้มีวิจารณญาณในการเลือกเรื่องเพื่ออ่าน ฟังและดู

ฝึกพูดในโอกาสต่างๆ พูดต่อประชุมชน การกล่าวสุนทรพจน์ ฝึกการเขียนเชิงกิจธุระ เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าตามหลักการเขียนเชิงวิชาการโดยอ้างอิงข้อมูลสารสนเทศ

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเรื่องการสื่อสารได้
2. อ่านออกเสียงได้ถูกต้องตามระบบอักขรวิธี มีจังหวะ เน้นน้ำหนักเสียงได้อย่างเหมาะสม
3. อ่านในใจ แปลความ ตีความ ขยายความและตอบคำถามจากเรื่องที่อ่านหรือฟังได้
4. วางแผนการโดยใช้กรอบแนวคิด หรือผังความคิดและสรุปเรื่องที่ฟังหรืออ่านเป็นผังความคิดได้
5. พูดและเขียนสรุปเนื้อหาสาระ แนวคิดแสดงความคิดเห็นจากการอ่าน ฟัง ดูและเขียนย่อความสรุปความได้
6. เขียนบันทึกประสบการณ์ บันทึกความรู้ เขียนจดหมาย เขียนประกาศรูปแบบต่าง ๆ ได้
7. เขียนรายงานเชิงวิชาการโดยใช้ภาษาที่เหมาะสม สามารถสังเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศ รวมทั้งการอ้างอิงได้อย่างถูกต้อง
8. อ่าน ฟังและดู เรื่องราวต่างๆ แล้วแยกข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น วิเคราะห์ แนวคิด การใช้ภาษา และความน่าเชื่อถือได้อย่างมีเหตุผล
9. พูดแบบต่างๆ ตามโอกาสหรือสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม ทั้งด้านสาระและการนำเสนอ
10. คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและแก้ปัญหาในการรับสารต่างๆ

รายวิชา ท30102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 2 (การเขียน)

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการพูด การเขียนสื่อสารในรูปแบบต่างๆ การใช้โวหารในการเขียนได้แก่ การอธิบาย การบรรยายและการพรรณนา ใช้ภาษาในการเรียบเรียงได้ถูกต้อง เลือกใช้คำให้ถูกต้องตามความหมายและระดับของภาษา เขียนความเรียง เรียงความ และบทความที่แสดงความรู้ ความคิดเห็น ความรู้สึก ใช้ภาษากับเหตุผลในการพูด การเขียนแสดงทรรศนะ โต้แย้ง โน้มน้าวใจ พูดอภิปราย พูดโต้วาที

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เลือกใช้คำได้ถูกต้องตามความหมายและระดับภาษา เรียงลำดับเข้าประโยคได้ถูกต้อง
2. เลือกใช้โวหารในการเขียนได้ถูกต้อง
3. วางโครงเรื่อง เขียนความเรียง เรียงความ และบทความได้
4. มีวิจารณญาณในการเลือกเรื่องเพื่ออ่าน ฟัง และดูได้
5. ใช้ภาษากับเหตุผลในการพูดหรือแสดงทรรศนะ โต้แย้ง โน้มน้าวใจ และเสนอแนวคิดใหม่ได้ด้วยการใช้ภาษาและวิธีพูดที่ถูกต้องเหมาะสม
6. โต้วาทีและ อภิปรายได้
7. แสดงคุณธรรมและมารยาทในการใช้ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสม

รายวิชา ท30103 วรรณวินิจ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาบ่อเกิดวรรณกรรม วรรณคดีไทยแต่ละยุคสมัย การวิเคราะห์ วิจารณ์วรรณคดีและวรรณกรรมตามหลักวิจารณ์เบื้องต้น พิจารณารูปแบบ เนื้อหา กลวิธีในการประพันธ์ วิเคราะห์ประเมินคุณค่าของวรรณคดีและวรรณกรรม ในฐานะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ ด้านวรรณศิลป์ ได้แก่ความงามของร้อยแก้ว ร้อยกรอง ค่านิยมและสังคม โดยศึกษาวิเคราะห์ วิจารณ์วรรณคดีเรื่องนมัสการมาตาปิตุคุณและมนัสการอาจาริยคุณ บทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธา นิทานเวตาล นิราศนรินทร์ คำโคลง มงคลสูตรคำฉันท์ มหาชาติหรือมหาเวสสันดรชาดก ลิลิตตะเลงพ่าย อิเหนา คัมภีร์ฉันทศาสตร์ แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ หัวใจชายหนุ่ม โคลนติดล้อ ทุกข์ของชาวนาในบทกวี หรือวรรณกรรมอื่นๆ
ที่หลักสูตรเสนอให้เลือก ฝึกอ่านออกเสียงบทร้อยแก้วและบทร้อยกรองให้ถูกต้อง ไพเราะเหมาะสมกับเนื้อหาของเรื่องที่อ่าน ฝึกท่องจำบทอาขยาน หรือบทร้อยกรองตามความสนใจโดยสามารถบอกคุณค่าและนำไปใช้อ้างอิง

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกบ่อเกิดของวรรณกรรมได้
2. บอกลักษณะวรรณคดีและวรรณกรรมในแต่ละยุคสมัยโดยสังเขปได้
3. บอกองค์ประกอบของวรรณคดีและวรรณกรรมได้
4. อธิบายวรรณศิลป์และภาพพจน์ชนิดต่างๆ ที่ปรากฏในวรรณกรรมได้
5. ศึกษา วิเคราะห์ วิจารณ์วรรณคดีและวรรณกรรมตามหลักการวิจารณ์เบื้องต้น พร้อมทั้งนำเสนอผลการศึกษา วิเคราะห์ วิจารณ์ได้
6. วิเคราะห์ประเมินคุณค่าของวรรณคดีและวรรณกรรมด้านวรรณศิลป์ ด้านสังคมและค่านิยมได้
7. อ่านออกเสียงบทร้อยแก้วและบทร้อยกรองได้ถูกต้อง ไพเราะเหมาะสมกับเนื้อหาของบทอ่าน
8. ท่องบทอาขยาน หรือบทร้อยกรองตามความสนใจโดยสามารถบอกคุณค่าและนำไปใช้อ้างอิง

รายวิชา ท30104 พัฒนาทักษะภาษาไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา ท30104

พัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง ฟัง อ่าน พูด เขียนและการคิดในระดับที่สูงขึ้น ศึกษาการใช้ภาษาในกิจกรรมต่างๆ ฟังและอ่านจากสื่อต่างๆ แล้ววิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นและประเมินโดยการพูดหรือเขียนอย่างมีเหตุผล สังเคราะห์ความรู้จากการฟัง การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์และสื่อจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ศึกษางานเขียนของผู้อื่นได้อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อมาเขียนบทความ และนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตเพื่อพัฒนาตนเองและสังคม สามารถพัฒนางานเขียนและผลิตงานเขียนของตนเองตามรูปแบบที่ถนัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพูดอภิปรายได้อย่างมีเหตุผล

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังและอ่านจากสื่อต่างๆ แล้ววิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นโดยการพูดหรือการเขียนได้อย่างมีเหตุผล
2. วิเคราะห์และประเมินการใช้ภาษาจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้
3. วิเคราะห์ วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นโต้แย้งกับเรื่องที่อ่านหรือฟังและเสนอความคิดใหม่ได้อย่างมีเหตุผล
4. ศึกษาเรื่องที่อ่าน ฟัง หรือดู แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้
5. สามารถใช้ภาษาในการถามและการตอบ การสัมภาษณ์ได้อย่างเหมาะสม
6. สังเคราะห์ความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มาเขียนบทความได้
7. เลือกผลิตงานเขียนตามความถนัดของตนเองตามรูปแบบที่สนใจได้
8. พูดอภิปราย (debate) ได้อย่างมีเหตุผล
9. นำความรู้จากการใช้ภาษาในงานเขียนต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานเขียนของตน

รายวิชา ท30105 หลักภาษาไทยในชีวิตประจำวัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันของคนไทยจากสื่อต่างๆ ทั้งในด้านการพูดและการเขียน มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของภาษา พันธกิจของภาษา พลังของภาษาและลักษณะของภาษา ศึกษาส่วนประกอบของภาษา ลักษณะข้อควรสังเกตบางประการของภาษาไทย ศึกษาหลักการสร้างคำในภาษาไทย (คำซ้ำ คำซ้อน คำประสม คำสมาส) ชนิดของคำ กลุ่มคำและประโยค ภาษาพัฒนาการคิด คำภาษาถิ่น และภาษาต่างประเทศในภาษาไทย คำทับศัพท์ และศัพท์บัญญัติ การใช้ถ้อยคำ สำนวน ระดับภาษาและคำราชาศัพท์

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายธรรมชาติ พันธกิจ พลังของภาษาและการเปลี่ยนแปลงของภาษาได้
2. บอกลักษณะและข้อควรสังเกตบางประการของภาษาไทยได้
3. บอกส่วนประกอบของภาษา (เสียงสระ เสียงวรรณยุกต์ พยัญชนะ พยางค์ และเสียงหนัก เสียงเบา) ได้
4. บอกลักษณะของคำมูลและการสร้างคำ คำซ้ำ คำซ้อน คำประสม คำสมาสได้
5. บอกชนิดและหน้าที่ของคำตามหลักภาษาได้
6. วิเคราะห์ประโยคชนิดต่างๆ ได้
7. บอกลักษณะการใช้คำภาษาถิ่น และภาษาต่างประเทศในภาษาไทยได้
8. ใช้สำนวน สุภาษิต และคำพังเพยได้ถูกต้องเหมาะสม
9. ใช้ภาษาพัฒนาการคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
10. ใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษา ภาษา คำราชาศัพท์ และเจตนาของการสื่อสารได้ถูกต้องเหมาะสม

รายวิชา ท30106 วรรณคดีกับชีวิต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมกับภาษา วรรณคดีกับสังคม วิเคราะห์วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ ค่านิยมความเชื่อของคนในสังคมที่ปรากฏในวรรณคดี วิเคราะห์ลักษณะเด่นของวรรณคดี วิเคราะห์และประเมินคุณค่าด้านวรรณศิลป์ของวรรณคดีและวรรณกรรม จากหนังสือเรียนวรรณคดีวิจักษ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของกระทรวงศึกษาธิการ นำข้อคิดในวรรณคดีและวรรณกรรมมาเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต ศึกษาภูมิปัญญาทางภาษา ชีวิตความเป็นอยู่และค่านิยมในวรรณกรรมที่เลือกศึกษา

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างวรรณคดีกับชีวิตด้านสภาพสังคม ชีวิตความเป็นอยู่ วัฒนธรรม ค่านิยม ความเชื่อ ค่านิยมในวรรณคดีและวรรณกรรมพื้นบ้านเรื่องที่กำหนดให้ศึกษาได้
2. วิเคราะห์ ลักษณะเด่นของวรรณคดีเกี่ยวกับกับเหตุการณ์ ประวัติศาสตร์และวิถีชีวิตของสังคมในอดีตได้
3. ประมวลคุณค่าทางวรรณศิลป์ (การสรรคำ การเรียบเรียงคำ การใช้โวหารภาพพจน์ ความไพเราะ) จากวรรณคดีที่ศึกษาได้
4. สังเคราะห์ข้อคิดจากวรรณคดีและวรรณกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตได้
5. อธิบายภูมิปัญญาทางภาษาได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด

1.1.1 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง

1.1.2 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง

1.1.3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1.2.1 เข้าใจความหมาย และหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณการหาร จำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1.3.1 หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ตัวชี้วัด

1.4.1 เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกการคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และนำไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด

2.1.1 ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมในการคาดคะเนระยะทางและความสูง

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด

2.2.1 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติ

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัด

4.1.1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

4.1.2 เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย

4.1.3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปต่างๆ เช่น ตาราง กราฟและสมการ

4.1.4 เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด

4.1.5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

4.2.1 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา

4.2.2 ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล โดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

4.2.3 แก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

4.2.4 สร้างความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือปัญหา และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

4.2.5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

4.2.6 เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด

5.1.1 เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย

5.1.2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล

5.1.3 เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง

ตัวชี้วัด

5.2.1 นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

5.2.2 อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

5.3.1 ใช้ข้อมูลข่าวสาร และค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ

5.3.2 ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

6.1.1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

6.1.2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

6.1.3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

6.1.4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

6.1.5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

6.1.6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน

1. ค30101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

MATH30101 Fundamental Mathematics

2. ค30102 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

MATH30102 Pre-calculus 1

3. ค30103 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 2 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

MATH30103 Pre-calculus 2

4. ค30104 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 3 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

MATH30104 Pre-calculus 3

รายวิชา ค30101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับเซต วิธีการเขียนเซต เซตที่เท่ากัน สับเซต เพาเวอร์เซต การดำเนินการของเซต แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ และการแก้โจทย์ปัญหา

ศึกษาเกี่ยวกับการให้เหตุผล แบบอุปนัย แบบนิรนัย และรูปแบบการสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพ

ศึกษาเกี่ยวกับตรรกศาสตร์ ประพจน์ การหาค่าความจริงของประพจน์รูปแบบประพจน์ที่สมมูลกัน สัจนิรันดร์การอ้างเหตุผลประโยคเปิดตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณรูปแบบในการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ห.ร.ม. ค.ร.น. ขั้นตอนวิธีการหารของยุคลิด และความรู้เกี่ยวกับสมภาคเบื้องต้น

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของเซต และใช้นิยามการดำเนินการของเซตได้
2. เขียนแผนภาพเวนน์– ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหาได้
3. ใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
4. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์– ออยเลอร์ได้
5. หาค่าความจริงของประพจน์ รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันได้
6. บอกได้ว่าการอ้างเหตุผลที่กำหนดให้สมเหตุสมผลหรือไม่
7. แสดงการพิสูจน์ข้อความที่กำหนดให้โดยใช้รูปแบบในการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์
8. ใช้นิยามการหารลงตัวและสมภาคแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
9. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนที่กำหนดให้ได้

รายวิชา ค30102 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง การเท่ากัน การบวก การลบ การคูณและการหารในระบบจำนวนจริง สมบัติของระบบจำนวนจริง สมบัติการเท่ากันและการไม่เท่ากัน การแก้สมการ ช่วงและการแก้อสมการ ค่าสัมบูรณ์ การแก้สมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์และกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ฟังก์ชันพีชคณิตต่างๆ การเลื่อนแกน พีชคณิตของฟังก์ชัน ฟังก์ชันประกอบ ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง ฟังก์ชันทั่วถึง ฟังก์ชันผกผัน บทประยุกต์ของฟังก์ชัน

ศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันพหุนามและฟังก์ชันตรรกยะ ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันพหุนาม การหารสังเคราะห์ จำนวนเชิงซ้อน ค่ารากของฟังก์ชันพหุนาม ฟังก์ชันตรรกยะ

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. จำแนกจำนวนจริงและอธิบายสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของระบบจำนวนจริงได้
2. แก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ได้
3. แก้สมการในรูปกรณฑ์และค่าสัมบูรณ์ แก้อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ได้
4. ให้นิยามเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนกราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้ และสร้างฟังก์ชันจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
5. หาโดเมน เรนจ์ และฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
6. สร้างฟังก์ชันใหม่จากฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
7. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันมาใช้แก้ปัญหาได้
8. บอกรายละเอียดและเขียนกราฟของฟังก์ชันกำลังสองได้
9. เขียนกราฟของฟังก์ชันพหุนามดีกรีมากกว่าสองได้
10. หารสังเคราะห์และนำไปใช้ได้

11. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเชิงซ้อนพร้อมทั้งแก้สมการกำลังสองเมื่อเอกภพสัมพัทธ์เป็นจำนวนเชิงซ้อนได้
12. ใช้เทคโนโลยีในการคำนวณ เขียนกราฟ และแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้

รายวิชา ค30103 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและรากที่ n ของจำนวนจริง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม การแก้สมการและอสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม แบบจำลองคณิตศาสตร์เชิงเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม

ศึกษาเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ เส้นตรง ระยะห่างระหว่างจุดสองจุดบนระนาบ จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดบนระนาบ ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ภาคตัดกรวย (วงกลม พาราโบลา วงรี ไฮเพอร์โบลา)

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนจริง ที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ได้
2. หาค่าประมาณของจำนวนในรูปกรณฑ์ และจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีคำนวณที่เหมาะสม
3. บอกรายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม และเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
4. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
5. นำความรู้เรื่องการเลื่อนแกนทางขนานไปใช้ในการเขียนกราฟได้
6. นำความรู้เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ไปใช้แก้ปัญหาได้
7. เขียนความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นภาคตัดกรวยเมื่อกำหนดส่วนต่างๆ ของภาคตัดกรวยให้และเขียนกราฟของความสัมพันธ์นั้นได้
8. หาส่วนต่างๆ ของภาคตัดกรวยได้ เมื่อกำหนดสมการของภาคตัดกรวยให้

รายวิชา ค30104 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 3

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับตรีโกณมิติ การวัดมุม ฟังก์ชันตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย ตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมต่างๆ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ การประยุกต์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ศึกษาเกี่ยวกับตรีโกณมิติวิเคราะห์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของมุมหรือจำนวนจริง เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของไซน์และกฎของโคไซน์ จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. หาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติต่างๆ โดยนิยามจากวงกลมหนึ่งหน่วย และเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ไปใช้แก้ปัญหาได้
3. แก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว
4. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ฟิสิกส์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด

4.1.1 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงและอธิบายการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.1.2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.1.3 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็กและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.1.4 วิเคราะห์และอธิบายแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

4.2.1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดเวลาความเร็วความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

4.2.2 สังเกตและอธิบาย สำรวจตรวจสอบการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์แบบวงกลมและแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

4.2.3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์แบบวงกลมและแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

4.2.4 คำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์แบบวงกลมและแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายทั้งในรูปแบบของการใช้พีชคณิตกราฟหรือแคลคูลัส

4.2.5 อธิบายและทดลองเกี่ยวกับการชนใน 1 มิติ

4.2.6 อธิบายและทดลองเกี่ยวกับสมดุลการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวน การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

5.1.1 ทดลองและอธิบายสมบัติของคลื่นกล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น

5.1.2 อธิบายการเกิดคลื่นเสียง บีตส์ของเสียง ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง การได้ยินเสียง คุณภาพเสียง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.1.3 อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์และการเสนอวิธีป้องกัน

5.1.4 อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

5.1.5 อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน

5.1.6 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.1.7 อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.1.8 อธิบายชนิดและสมบัติของรังสีจากธาตุกัมมันตรังสี

5.1.9 อธิบายการเกิดกัมมันตภาพรังสีและบอกวิธีการตรวจสอบรังสีในสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

7.1.1 สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ

7.1.2 สืบค้นและอธิบายธรรมชาติและวัฒนาการของดาวฤกษ์

7.1.3 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสารมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

7.2.1 สืบค้นและอธิบายการส่งและคำนวณความเร็วในการโคจรของดาวเทียมรอบโลก

7.2.2 สืบค้นและอธิบายประโยชน์ของดาวเทียมในด้านต่างๆ

7.2.3 สืบค้นและอธิบายการส่งและสำรวจอวกาศโดยใช้ยานอวกาศและสถานีอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

8.1.1 นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ

8.1.2 เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี

8.1.3 อธิบาย นำเสนอ เพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

สาระที่ 9 เพิ่มเติม

มาตรฐาน ว 9.1 เข้าใจความสำคัญในการนำแคลคูลัสมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์และนำแคลคูลัสมาแก้ปัญหาทางฟิสิกส์เบื้องต้น

ตัวชี้วัด

9.1.1 อธิบายการใช้เครื่องหมายทางวิทยาศาสตร์มีความรู้ทางพีชคณิตเรขาคณิตตรีโกณมิติแคลคูลัสเบื้องต้นและสามารถนำไปแก้ปัญหาทางฟิสิกส์อย่างง่าย

9.1.2 พิสูจน์ที่มาของสมการการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติด้วยความเร่งคงที่ด้วยพีชคณิตหรือแคลคูลัส

9.1.3 ใช้แคลคูลัสในการคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติที่มีความเร่งไม่คงที่

9.1.4 ใช้แคลคูลัสในการคำนวณหางานที่เกิดจากแรงไม่คงที่และแรงที่แปรตามการกระจัด

9.1.5 อธิบายกฎของเกาส์ในการคำนวณหาสนามไฟฟ้าเนื่องจากการกระจายของประจุไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ

9.1.6 อธิบายการหาสนามแม่เหล็กเนื่องจากลวดตรงและลวดโค้งที่มีกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอผ่านโดยใช้กฎของบิโอต์-ซาวาต์และกฎของแอมแปร์

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ฟิสิกส์

รายวิชาพื้นฐาน

1. ว30101 ฟิสิกส์พื้นฐาน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30101 Fundamentals of Physics

2. ว30102 ดาราศาสตร์พื้นฐาน 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

SCI30102 Fundamentals of Astronomy

รายวิชา ว30101 ฟิสิกส์พื้นฐาน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาธรรมชาติของฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยวัด เครื่องมือวัด เลขนัยสำคัญ ความไม่แน่นอนและความคลาดเคลื่อนที่เกิดจาก การวัด ปริมาณเวกเตอร์ปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ กราฟของการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ การเคลื่อนที่ในแนวตรงที่มีความเร่งคงที่ การเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่บนทางโค้ง การเคลื่อนที่ของดาวเทียม การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แรง มวล และน้ำหนัก กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แรงเสียดทาน แรงดึงดูดระหว่างมวล

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหามีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และอภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างกัน
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยวัด เลขนัยสำคัญและการนำไปใช้ประโยชน์
3. อธิบายเกี่ยวกับการวัดและความละเอียดของเครื่องมือวัด ความไม่แน่นอนและความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดได้
4. ทำกิจกรรมการวัดอย่างละเอียดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และไมโครมิเตอร์
5. ตรวจสอบและอธิบายสมบัติของเวกเตอร์ องค์ประกอบของเวกเตอร์ เวกเตอร์หนึ่งหน่วย เวกเตอร์ตำแหน่ง การกระทำระหว่างเวกเตอร์ และการหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้
6. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง กับเวลา ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง
7. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
8. เปรียบเทียบความหมายของมวล แรง และน้ำหนัก
9. สังเกตและอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน
10. ทำการทดลองความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวล และความเร่ง โดยใช้ชุดทดลองรางลม
11. อธิบายความหมาย ทดลอง และคำนวณสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน
12. อธิบายกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลและประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไป

13. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
14. อภิปรายผลการสืบค้น และประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
15. คำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ทั้งในรูปแบบของการใช้พีชคณิต กราฟ หรือแคลคูลัส
16. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
17. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี
18. อธิบาย นำเสนอ เพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักสวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

รายวิชา ว30102 ดาราศาสตร์พื้นฐาน

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับประวัติดาราศาสตร์ การใช้เครื่องมือทางดาราศาสตร์ กล้องโทรทรรศน์ กำหนดตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าที่สัมพันธ์กับตำแหน่งบนโลก ทรงกลมท้องฟ้า ตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมท้องฟ้า กลุ่มดาว เวลาดาราคติ เวลาสุริยคติ เวลาท้องถิ่น และเวลามาตรฐานสากล ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ กาแล็กซี เอกภพ เทคโนโลยีอวกาศ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ทางดาราศาสตร์พื้นฐานไปใช้ในการอธิบายและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ต่อไป

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของดาราศาสตร์ที่สัมพันธ์กับชีวิตได้
2. อธิบายพัฒนาการของดาราศาสตร์ตั้งแต่สมัยเริ่มแรก ถึงสมัยปัจจุบันได้
3. อธิบายการกำหนดตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าที่สัมพันธ์กับตำแหน่งบนโลก ทรงกลมท้องฟ้า ตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมท้องฟ้าได้
4. อธิบายความหมายของเวลาดาราคติ เวลาสุริยคติ เวลาท้องถิ่น และเวลาสากลได้
5. บอกส่วนประกอบ สามารถติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ และใช้งานกล้องโทรทรรศน์ได้
6. อธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ กาแล็กซี่ และเอกภพได้
7. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ได้
8. สืบค้นและอธิบายเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีอวกาศ ในการสำรวจทรัพยากร ในการสื่อสารทางอุตุนิยมวิทยา และการศึกษาทางดาราศาสตร์ได้
9. อธิบายการส่ง และการคำนวณความเร็วในการโคจรของดาวเทียมรอบโลกได้
10. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
11. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี
12. อธิบาย นำเสนอ เพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : เคมี

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

3.1.1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ

3.1.2 วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา

3.1.3 อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ

3.1.4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร

3.1.5 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

3.2.1 ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวันรวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.2.2 ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2.3 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ

3.2.4 ทดลองและอธิบายเซลล์ไฟฟ้าเคมีประเภทเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์

3.2.5 เข้าใจภาวะสมดุล การเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล หลักเลอชาเตอลิเอและนำหลักการนี้ไปใช้ในอุตสาหกรรม

3.2.6 ทดลองและอธิบายปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบสโดยการไทเทรต และปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ

สาระที่ 9 เพิ่มเติม

มาตรฐาน ว 9.2 เข้าใจและคำนวณเกี่ยวกับกฎและความสัมพันธ์ต่างๆ ของสารที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

9.2.1 คำนวณเกี่ยวกับมวลอะตอม มวลโมเลกุล โมล และความเข้มข้นของสารละลาย

9.2.2 คำนวณเกี่ยวกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ กฎของเกย์ลูสแซกและกฎของอาโวกาโดร

9.2.3 เข้าใจสูตรเคมี ความสัมพันธ์ของสารในสมการเคมีและคำนวณหาปริมาณสารในสมการเคมี

9.2.4 เข้าใจกฎต่างๆ ของแก๊ส และคำนวณเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความดัน ปริมาตรของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง

9.2.5 เข้าใจสมดุลเคมีทั่วไป สมดุลกรดเบสและคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุลนั้น

มาตรฐาน ว 9.3 เข้าใจสมบัติและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์และการนำสารที่มีในธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

9.3.1 เข้าใจการเขียนสูตรและเรียกชื่อสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สมบัติและปฏิกิริยาที่สำคัญของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์

9.3.2 เข้าใจกฎต่างๆ ของเทอร์โมไดนามิก และคำนวณงาน พลังงานภายใน ค่าเอนทาลปี เอนโทรปี พลังงานอิสระและค่าต่างๆ ของเทอร์โมเคมี

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : เคมี

รายวิชาพื้นฐาน

1. ว30131 เคมีพื้นฐาน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30131 Fundamental Chemistry

รายวิชา ว30131 เคมีพื้นฐาน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแบบจำลองอะตอม แนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองอะตอม อนุภาคมูลฐานของอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ไอโซโทป ไอโซโทนและไอโซบาร์ ศึกษาคลื่นและ สมบัติของคลื่น สเปกตรัม ศึกษาพลังงานไอออไนเซชัน การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆ

ศึกษาวิวัฒนาการของตารางธาตุ สมบัติของธาตุตามหมู่และตามคาบ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของโลหะอัลคาไล อัลคาไลน์เอิร์ท ธาตุเฮโลเจน ธาตุแทรนซิชัน

ศึกษาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารได้แก่พันธะโคเวเลนต์พันธะไอออนิก พันธะโลหะ การเขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์และสารประกอบไอออนิก ศึกษาสมบัติของสารประกอบ ศึกษาทฤษฎี VSEPR ทฤษฎีพันธะวาเลนซ์ (VBT) และทฤษฎีออบิทัลเชิงโมเลกุล (MO) สำหรับโมเลกุลคู่สภาพขั้วของโมเลกุล มุมพันธะ ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ ศึกษาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลและโครงผลึกร่างตาข่าย

ศึกษาสมบัติของสารประกอบ คลอไรด์และออกไซด์ตามคาบ สารประกอบของธาตุแทรนซิชัน สารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน การเขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน ศึกษาธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์การเขียนสมการนิวเคลียร์ประโยชน์และอันตรายของธาตุกัมมันตรังสี เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่อง โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีและตารางธาตุไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเคมีชั้นสูงต่อไป

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
2. อธิบายและเปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบกลุ่มหมอกได้
3. อธิบายสมบัติของอนุภาคมูลฐาน เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุอธิบายความหมายไอโซโทป ไอโซโทนและไอโซบาร์ได้
4. อธิบายการเกิดเส้นสเปกตรัมของธาตุต่างๆ และการเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ได้
5. วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยาได้

6. อธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนตามระดับพลังงานหลักโดยใช้พลังงานไอออไนเซชันและ จัดเรียงอิเล็กตรอนตาม ระดับพลังงานย่อยโดยใช้เส้นสเปกตรัมของธาตุต่างๆ ได้
7. อธิบายวิวัฒนาการของการจัดธาตุในตารางธาตุ และบอกแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของธาตุ ตามหมู่ และตามคาบได้
8. อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้
9. อธิบายสมบัติทางกายภาพและปฏิกิริยาเคมีของธาตุกลุ่ม s-block p-block และ d-block
10. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสารได้
11. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยว ระหว่าง อนุภาคของสารได้
12. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และใช้กฎออกเตตในการเขียนสูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ได้
13. ศึกษาความยาวพันธะ พลังงานพันธะ และใช้พลังงานพันธะในการคำนวณหาพลังงานของปฏิกิริยาเคมีได้
14. อธิบายความหมายของค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี สภาพขั้วของพันธะ และสภาพขั้วโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
15. อธิบายและเขียนภาพแสดงรูปร่างโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ โดยใช้ทฤษฎี VSEPR ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์(VBT) และทฤษฎีออบิทัลเชิงโมเลกุล(MO) สำหรับโมเลกุล O_2 และ N_2ได้
16. อธิบายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ได้
17. อธิบายโครงสร้างแบบโครงผลึกร่างตาข่าย พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
18. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและอธิบายสมบัติบางประการของโลหะได้
19. อธิบายการเกิดพันธะไอออนิก สารประกอบไอออนิกและคำนวณหาพลังงานที่เกี่ยวข้องได้
20. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกตามระบบ IUPAC และเขียนสมการไอออนิกได้
21. อธิบายผลของสารเคมีที่พบในชีวิตประจำวันที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
22. อธิบายสมบัติของสารประกอบคลอไรด์ ออกไซด์ของโลหะและอโลหะได้
23. อธิบายสมบัติและปฏิกิริยาเคมีของธาตุในหมู่ IA IIA และ VIIA ได้
24. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบเชิงซ้อนและไอออนเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันได้
25. อธิบายสมบัติ และสารประกอบของธาตุแทรนซิชันได้
26. อธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสี ครึ่งชีวิต และเขียนสมการแสดงการสลายตัวได้
27. บอกประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี และอธิบายการป้องกันอันตรายจากกัมมันตรังสีได้
28. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาฟิชชันและฟิวชัน พร้อมบอกประโยชน์ของปฏิกิริยาทั้งสองได้
29. ทำการทดลอง สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปผลการทดลอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี และตารางธาตุ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

1.1.1 ทดลองใช้กล้องจุลทรรศน์และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาทดลอง

1.1.2 ทดลองและอธิบายการรักษาดุลยภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

1.1.3 ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาดุลยภาพของน้ำในพืช

1.1.4 สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมดุลยภาพของน้ำ แร่ธาตุและอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่นๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.1.5 อธิบายกลไกเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์**ตัวชี้วัด**

1.2.1 อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การค้นพบสารพันธุกรรม การถ่ายทอดสารพันธุกรรม วิวัฒนาการ

1.2.2 อธิบายกระบวนการการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

1.2.3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.2.4 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

1.2.5 อธิบายกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

2.1.1 อธิบายดุลยภาพของระบบนิเวศ

2.1.2 อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

2.1.3 อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

2.2.1 วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก

2.2.2 อภิปรายแนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

2.2.3 วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวังอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

สาระที่ 9 เพิ่มเติม

มาตรฐาน ว 9.4 เข้าใจธรรมชาติการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์

ตัวชี้วัด

9.4.1 อธิบายกระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงาน ของระบบอวัยวะต่างๆ

9.4.2 วางแผนดูแลสุขภาพตามภาวะการเจริญเติบโตและพัฒนาการของตนเองและบุคคลในครอบครัว

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

รายวิชาพื้นฐาน

1. ว30161 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30161 Principle of Life

รายวิชา ว30161 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต การใช้ความรู้และกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การศึกษาชีววิทยาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียสที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ การรักษาดุลยภาพของเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ การชราภาพของเซลล์ สเต็มเซลล์ และเซลล์เทคโนโลยี ศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาการทำงานของเอนไซม์ ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การหายใจระดับเซลล์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย การศึกษาของนักชีววิทยาที่มีชื่อเสียงที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
3. อธิบาย อภิปราย วางแผนออกแบบการทดลอง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาทางชีววิทยาได้
4. อธิบายส่วนประกอบ หน้าที่ ของกล้องจุลทรรศน์ และเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง
5. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้าง หน้าที่ของสารเคมีในเซลล์สิ่งมีชีวิตได้
6. ตรวจสอบและทดลองเกี่ยวกับสารเคมีภายในสิ่งมีชีวิตได้
7. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบภายในเซลล์
8. สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ในการทดลอง สังเกต วัดขนาดและนับจำนวนเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้
9. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการรักษาดุลยภาพของเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ การชราภาพของเซลล์ สเต็มเซลล์ และเซลล์เทคโนโลยี
10. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ในสิ่งมีชีวิตพวกโพรคาริโอต และยูคาริโอต

11. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และสรุปการทำงานของเอนไซม์และปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ในสิ่งมีชีวิต
12. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการหายใจระดับเซลล์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : วิทยาศาสตร์โลก

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

6.1.1 สืบค้นและอธิบายหลักการในการแบ่งโครงสร้างโลก

6.1.2 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาคของโลก

6.1.3 ทดลองเลียนแบบ และอธิบายกระบวนการเกิดภูเขา รอยเลื่อน รอยคดโคง แผนดินไหว ภูเขาไฟระเบิด

6.1.4 สืบค้นและอธิบายความสำคัญของปรากฏการณทางธรณีวิทยาแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ที่ส่งผลตอสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดลอม

6.1.5 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการลำดับชั้นหิน จากการวางตัวของชั้นหิน ซากดึกดำบรรพและโครงสรางทางธรณีวิทยา เพื่ออธิบายประวัติความเป็นมาของพื้นที่

6.1.6 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายประโยชน์ของข้อมูลทางธรณีวิทยา

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : วิทยาศาสตร์โลก

รายวิชาพื้นฐาน

1. ว30191 วิทยาศาสตร์โลก 1 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

SCI30191 Earth Science 1

2. ว30192 วิทยาศาสตร์โลก 2 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

SCI30192 Earth Science 2

รายวิชา ว30191 วิทยาศาสตร์โลก 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาลักษณะวิชาและขอบเขตของการศึกษาทางธรณีวิทยา ลักษณะทางกายภาพของพื้นโลก ส่วนประกอบของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลทำให้เกิดภูมิประเทศที่แตกต่างกันทรัพยากรดิน หิน แร่ ซากดึกดำบรรพ์และวิวัฒนาการโลก

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายส่วนประกอบทางธรณีวิทยาของโลกได้
2. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ทางธรณีที่เกิดจากเปลี่ยนแปลงภายในโลกได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงบนพื้นผิวโลกได้
4. อธิบายปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลทำให้เกิดภูมิประเทศที่แตกต่างกันได้
5. อธิบายปัจจัยที่ทำให้เกิดดิน และวิเคราะห์องค์ประกอบของดินได้
6. อธิบายสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางชีวภาพของดินได้
7. อธิบายพร้อมยกตัวอย่างสาเหตุของมลภาวะของดินและเสนอแนวทางแก้ไขได้
8. อธิบายกระบวนการเกิด องค์ประกอบ สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของหินแต่ละประเภทได้ และสามารถจำแนกชนิดของหินได้
9. อธิบายกระบวนการเกิดแร่ องค์ประกอบ สมบัติ และการนำแร่ไปใช้ประโยชน์ได้
10. อธิบายความเป็นมาของโลกโดยใช้ข้อมูลของซากดึกดำบรรพ์และอายุของหินได้
11. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
12. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี
13. อธิบาย นำเสนอ เพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

รายวิชา ว30192 วิทยาศาสตร์โลก 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาลักษณะวิชาและขอบเขตของการศึกษาทางอุทกวิทยา วัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำบนดินและ ใต้ดิน ประโยชน์และความสำคัญของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงของน้ำในมหาสมุทรศึกษาลักษณะวิชาและขอบเขตของการศึกษาทางอุตุนิยมวิทยา ส่วนประกอบของบรรยากาศชั้นของบรรยากาศ สมดุลของพลังงานและภูมิอากาศ ความกดอากาศ การควบแน่นและการเกิดเมฆการเกิดลม การพยากรณ์อากาศ ภัยธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและบรรยากาศ และความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นต่อไป

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายวัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำบนพื้นโลก และแหล่งน้ำใต้ดิน
2. อธิบายสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางชีวภาพของน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติได้
3. อธิบายประโยชน์ที่สำคัญของน้ำต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้
4. อธิบายเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงในมหาสมุทรที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้
5. อธิบายความหมายของอุตุนิยมวิทยาได้
6. อธิบายการกำเนิดบรรยากาศ และบอกโครงสร้างของบรรยากาศได้
7. อธิบายสมดุลของพลังงานภายในโลกได้และเก็บข้อมูลกรณีศึกษาได้
8. อธิบายและจำแนกเมฆชนิดต่าง ๆ และบอกลักษณะของหยาดน้ำฟ้าได้
9. อธิบายการเกิดลมชั้นบน ลมหมุนวน ลมพื้นผิว และลมประจำถิ่นได้
10. อธิบายองค์ประกอบของการพยากรณ์อากาศ และแปลความหมายจากการพยากรณ์อากาศได้
11. อธิบายปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ อธิบายปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้
12. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
13. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี

14. อธิบาย นำเสนอ เพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม

มาตรฐาน ส 1.1 รู้และเข้าใจประวัติความสำคัญ ศาสดา หลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ถูกต้อง ยึดมั่นและปฏิบัติตามหลักธรรมเพื่ออยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

ตัวชี้วัด

1.1.1 วิเคราะห์สังคมชมพูทวีป และคติความเชื่อทางศาสนาสมัยก่อนพระพุทธเจ้าหรือสังคมสมัยของศาสดาที่ตนนับถือ

1.1.2 วิเคราะห์พระพุทธเจ้าในฐานะเป็นมนุษย์ผู้ฝึกตนได้อย่างสูงสุดในการตรัสรู้ การก่อตั้ง วิธีการสอนและการเผยแผ่พระพุทธ ศาสนาหรือวิเคราะห์ประวัติศาสดาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.3 วิเคราะห์พุทธประวัติด้านการบริหาร และการธำรงรักษาศาสนาหรือวิเคราะห์ประวัติศาสดาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.4 วิเคราะห์ข้อปฏิบัติทางสายกลางในพระพุทธศาสนา หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.5 วิเคราะห์การพัฒนาศรัทธา และปัญญาที่ถูกต้องในพระพุทธศาสนา หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.6 วิเคราะห์ลักษณะประชาธิปไตยในพระพุทธศาสนาหรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.7 วิเคราะห์หลักการของพระพุทธศาสนากับหลักวิทยาศาสตร์หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.8 วิเคราะห์การฝึกฝนและพัฒนาตนเอง การพึ่งตนเอง และการมุ่งอิสรภาพในพระพุทธศาสนาหรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.9 วิเคราะห์พระพุทธศาสนาว่าเป็นศาสตร์แห่งการศึกษา ซึ่งเน้น ความสัมพันธ์ของเหตุปัจจัยกับวิธีการแก้ปัญหาหรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.10 วิเคราะห์พระพุทธศาสนาในการฝึกตน ไม่ให้ประมาท มุ่งประโยชน์และสันติภาพบุคคล สังคมและโลกหรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.11 วิเคราะห์พระพุทธศาสนากับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืนหรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.12 วิเคราะห์ความสำคัญของพระพุทธศาสนาเกี่ยวกับการศึกษาที่สมบูรณ์ การเมือง และสันติภาพหรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

1.1.13 วิเคราะห์หลักธรรมในกรอบอริยสัจ ๔ หรือหลักคำสอนของศาสนาที่ตนนับถือ

1.1.14 วิเคราะห์ข้อคิดและแบบอย่างการดำเนินชีวิตจากประวัติสาวก ชาดก เรื่องเล่าและศาสนิกชนตัวอย่างตามที่กำหนด

1.1.15 วิเคราะห์คุณค่าและความสำคัญของการสังคายนาพระไตรปิฎกหรือคัมภีร์ของศาสนาที่ตนนับถือ และการเผยแผ่

1.1.16 เชื่อมั่นต่อผลของการทำความดีความชั่ว สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่ต้องเผชิญและตัดสินใจเลือกดำเนินการหรือปฏิบัติตนได้อย่างมีเหตุผล ถูกต้องตามหลักธรรม จริยธรรม และกำหนดเป้าหมาย บทบาทการดำเนินชีวิตเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข และอยู่ร่วมกันเป็นชาติอย่างสมานฉันท์

1.1.17 อธิบายประวัติศาสดาของศาสนาอื่นๆ โดยสังเขป

1.1.18 ตระหนักในคุณค่าและความ สำคัญของค่านิยม จริยธรรมที่เป็นตัวกำหนดความเชื่อและพฤติกรรมที่ แตกต่างกันของศาสนิกชนศาสนาต่างๆ เพื่อขจัดความขัดแย้งและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข

1.1.19 เห็นคุณค่า เชื่อมั่นและมุ่งมั่นพัฒนาชีวิตด้วยการพัฒนาจิตและพัฒนาการเรียนรู้ด้วยวิธีคิดแบบโยนิโส-มนสิการ หรือการพัฒนาจิตตามแนวทางของศาสนาที่ตนนับถือ

1.1.20 สวดมนต์แผ่เมตตาและบริหารจิตและเจริญปัญญาตามหลักสติปัฏฐาน หรือตามแนวทางของศาสนาที่ตนนับถือ

1.1.21 วิเคราะห์หลักธรรมสำคัญในการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุขของศาสนาอื่นๆ และชักชวน ส่งเสริม สนับสนุนให้บุคคลอื่นเห็นความสำคัญของการทำความดีต่อกัน

1.1.22 เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมความร่วมมือของทุกศาสนาในการแก้ปัญหาและพัฒนาสังคม

มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และธำรงรักษาพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ

ตัวชี้วัด

1.2.1 ปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดีต่อสาวก สมาชิกในครอบครัวและคนรอบข้าง

1.2.2 ปฏิบัติตนถูกต้องตามศาสนพิธี พิธีกรรมตามหลักศาสนาที่ตนนับถือ

1.2.3 แสดงตนเป็นพุทธมามกะหรือแสดงตนเป็นศาสนิกชนของศาสนาที่ตนนับถือ

1.2.4 วิเคราะห์หลักธรรม คติธรรมที่เกี่ยวเนื่องกับวันสำคัญทางศาสนาและเทศกาลที่สำคัญของศาสนาที่ตนนับถือและปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

1.2.5 สัมมนาและเสนอแนะแนวทางในการธำรงรักษาศาสนาที่ตนนับถือ อันส่งผลถึงการพัฒนาตน พัฒนาชาติและพัฒนาโลก

สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม

มาตรฐาน ส 2.1 เข้าใจและปฏิบัติตนตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดี มีค่านิยมที่ดีงาม และธำรงรักษาประเพณีและวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข

2.1.1 วิเคราะห์และปฏิบัติตนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ครอบครัวชุมชน ประเทศชาติ และสังคมโลก

2.1.2 วิเคราะห์ความสำคัญของโครงสร้างทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

2.1.3 ปฏิบัติตนและมีส่วนสนับสนุนให้ผู้อื่นประพฤติปฏิบัติเพื่อเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ และสังคมโลก

2.1.4 ประเมินสถานการณ์สิทธิมนุษยชนในประเทศไทย และเสนอแนวทางพัฒนา

2.1.5 วิเคราะห์ความจำเป็นที่ต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและเลือกรับวัฒนธรรมสากล

มาตรฐาน ส 2.2 เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธา และธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

ตัวชี้วัด

2.2.1 วิเคราะห์ปัญหาการเมืองที่สำคัญในประเทศ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไข

2.2.2 เสนอแนวทาง ทางการเมืองการปกครองที่นำไปสู่ความเข้าใจ และการประสานประโยชน์ร่วมกันระหว่างประเทศ

2.2.3 วิเคราะห์ความสำคัญและ ความจำเป็นที่ต้องธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.2.4 เสนอแนวทางและมีส่วนร่วมในการตรวจสอบการใช้อำนาจรัฐ

สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์

มาตรฐาน ส 3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีดุลยภาพ

ตัวชี้วัด

3.1.1 อภิปรายการกำหนดราคาและค่าจ้างในระบบเศรษฐกิจ

3.1.2 ตระหนักถึงความสำคัญของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่มีต่อเศรษฐกิจสังคมของประเทศ

3.1.3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบสหกรณ์ในการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับชุมชนและประเทศ

3.1.4 วิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจในชุมชน และเสนอแนวทางแก้ไข

มาตรฐาน ส 3.2 เข้าใจระบบและสถาบันทางเศรษฐกิจต่างๆ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก

ตัวชี้วัด

3.2.1 อธิบายบทบาทของรัฐบาลเกี่ยวกับนโยบายการเงิน การคลังในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

3.2.2 วิเคราะห์ผลกระทบของการเปิดเสรีทางเศรษฐกิจในยุคโลกาภิวัฒน์ที่มีผลต่อสังคมไทย

3.2.3 วิเคราะห์ผลดี ผลเสียของความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศในรูปแบบต่างๆ

สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์

มาตรฐาน ส 4.1 เข้าใจความหมาย ความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ สามารถใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์มาวิเคราะห์เหตุการณ์ต่างๆ อย่างเป็นระบบ

ตัวชี้วัด

4.1.1 ตระหนักถึงความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของมนุษยชาติ

4.1.2 สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางประวัติศาสตร์โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์อย่างเป็นระบบ

มาตรฐาน ส 4.2 เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้านความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น

ตัวชี้วัด

4.2.1 วิเคราะห์อิทธิพลของอารยธรรมโบราณและการติดต่อระหว่างโลกตะวันออกกับโลกตะวันตกที่มีผลต่อพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของโลก

4.2.2 วิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง เข้าสู่โลกสมัยปัจจุบัน

4.2.3. วิเคราะห์ผลกระทบของการขยายอิทธิพลของประเทศในยุโรปไปยังทวีปอเมริกา แอฟริกา และเอเชีย

4.2.4 วิเคราะห์สถานการณ์ของโลกในคริสต์ศตวรรษที่ 21

มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจและธำรงความเป็นไทย

ตัวชี้วัด

4.3.1 วิเคราะห์ประเด็นสำคัญของประวัติศาสตร์ไทย

4.3.2 วิเคราะห์ความสำคัญของสถาบันพระมหากษัตริย์ต่อชาติไทย

4.3.3 วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งเสริมการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาไทยและวัฒนธรรมไทยซึ่งมีผลต่อสังคมไทยในยุคปัจจุบัน

4.3.4 วิเคราะห์ผลงานของบุคคลสำคัญทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่มีส่วนสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยและประวัติศาสตร์ไทย

4.3.5 วางแผนกำหนดแนวทางและมีส่วนร่วมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยและวัฒนธรรมไทย

สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์

มาตรฐาน ส 5.1 เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพ และความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งซึ่งมีผลต่อกันและกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการค้นหา วิเคราะห์ สรุป และใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัด

5.1.1 ใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการรวบรวม วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.2 วิเคราะห์อิทธิพลของสภาพภูมิศาสตร์ซึ่งทำให้เกิดปัญหาทางกายภาพหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติในประเทศไทยและภูมิภาคต่างๆ ของโลก

5.1.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ในประเทศไทยและทวีปต่างๆ

5.1.4 ประเมินการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติในโลกว่าเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์และหรือธรรมชาติ

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด

5.2.1 วิเคราะห์สถานการณ์ และวิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยและของโลก

5.2.2 ระบุมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหา บทบาทขององค์การและการประสานการร่วมมือทั้งในประเทศและนอกประเทศเกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5.2.3 ระบุแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคต่างๆ ของโลก

5.2.4 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในการสร้างสรรค์วัฒนธรรม อันเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นทั้งในประเทศและโลก

5.2.5 มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและการดำเนินชีวิตตามแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

สาระที่ 6 เพิ่มเติม

มาตรฐาน ส 6.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัด

6.1.1 อธิบายวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต

6.1.2 สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะการทำงานร่วมกัน

6.1.3 มีทักษะการจัดการในการทำงาน

6.1.4 มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน

6.1.5 มีทักษะในการแสวงหาความรู้เพื่อ การดำรงชีวิต

6.1.6 มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน

6.1.7 ใช้พลังงาน ทรัพยากร ในการทำงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ส 6.2 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ตัวชี้วัด

6.2.1 อภิปรายแนวทางสู่อาชีพที่สนใจ

6.2.2 เลือกและใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ

6.2.3 มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ

6.2.4 มีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

มาตรฐาน ส 6.3 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรคและการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

ตัวชี้วัด

6.3.1 มีบทบาทและความรับผิดชอบต่อการสร้างเสริมสุขภาพและการป้องกันโรคของตนเองและคนรอบข้าง

6.3.2 ตระหนักถึงอิทธิพลของสื่อโฆษณาเกี่ยวกับสุขภาพเพื่อการเลือกบริโภคและปฏิบัติตนตามสิทธิของผู้บริโภค

6.3.3 มีส่วนร่วมในการวางแผน ส่งเสริม และพัฒนาสุขภาพของตนเอง ครอบครัวและสังคม

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

รายวิชาพื้นฐาน

1. ส30101 ศาสนศึกษา	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
SOC30101 Religious Study	
2. ส30102 หน้าที่พลเมือง	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30102 Civil Duty	
3. ส30103 ภูมิศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30103 Geography	
4. ส30104 เศรษฐศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30104 Economics	
5. ส30105 อารยธรรมโลก	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30105 World Civilization	
6. ส30106 ประวัติศาสตร์สมัยใหม่	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30106 Modern History	
7. ส30107 คุณธรรมเพื่อชีวิต	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
SOC30107 Moral for Life	
8. ส30108 ประวัติศาสตร์ไทย 1	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
SOC30108 Thai History 1	
9. ส30109 ประวัติศาสตร์ไทย 2	1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
SOC30109 Thai History 2	
10. ส30110 ประวัติศาสตร์ไทย 3	2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30110 Thai History 3	

รายวิชา ส30101 ศาสนศึกษา

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานของศาสนา ประวัติความเป็นมา และองค์ประกอบของศาสนา

ศึกษาและวิเคราะห์ความสำคัญและหลักการของพระพุทธศาสนา เกี่ยวกับหลักการพัฒนาศรัทธาและปัญญา หลักการวิทยาศาสตร์ หลักประชาธิปไตย หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักธรรม และหลักปฏิบัติของพระพุทธศาสนา

ศึกษาความสำคัญ หลักการ หลักธรรม และหลักปฏิบัติของศาสนาคริสต์ อิสลาม พราหมณ์ – ฮินดู และสิกข์

เพื่อให้รู้และเข้าใจประวัติศาสนา ความสำคัญ หลักการ หลักธรรมของพระพุทธศาสนาและศาสนาอื่นๆ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักธรรมของศาสนา นำไปใช้ปฏิบัติเพื่อขจัดความขัดแย้ง และส่งเสริมการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์สังคมชมพูทวีป และคติความเชื่อทางศาสนาสมัยก่อนพระพุทธเจ้า หรือสังคมสมัยของศาสดาที่ตนนับถือ
2. วิเคราะห์ พระพุทธเจ้าในฐานะเป็นมนุษย์ผู้ฝึกตนได้อย่างสูงสุดในการตรัสรู้ การก่อตั้ง วิธีการสอนและการเผยแผ่พระพุทธศาสนา หรือวิเคราะห์ประวัติศาสดาที่ตนนับถือ ตามที่กำหนด
3. วิเคราะห์พุทธประวัติด้านการบริหาร และการธำรงรักษาศาสนา หรือ วิเคราะห์ประวัติศาสดาที่ตนนับถือ ตามที่กำหนด
4. วิเคราะห์ข้อปฏิบัติทางสายกลางในพระพุทธศาสนา หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือ ตามที่กำหนด
5. วิเคราะห์การพัฒนาศรัทธา และปัญญาที่ถูกต้องในพระพุทธศาสนา หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือ ตามที่กำหนด
6. วิเคราะห์ลักษณะประชาธิปไตยในพระพุทธศาสนา หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด
7. วิเคราะห์หลักการของพระพุทธศาสนากับหลักวิทยาศาสตร์ หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด
8. วิเคราะห์การฝึกฝนและพัฒนาตนเอง การพึ่งตนเอง และการมุ่งอิสรภาพในพระพุทธศาสนา หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด

9. วิเคราะห์พระพุทธศาสนาว่าเป็นศาสตร์แห่งการศึกษาซึ่งเน้นความสัมพันธ์ของเหตุปัจจัยกับวิธีการแก้ปัญหา หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด
10. วิเคราะห์พระพุทธศาสนาในการฝึกตนไม่ให้ประมาท มุ่งประโยชน์และสันติภาพบุคคล สังคมและโลก หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด
11. วิเคราะห์พระพุทธศาสนากับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน หรือแนวคิดของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด
12. วิเคราะห์ความสำคัญของพระพุทธศาสนาเกี่ยวกับการศึกษาที่สมบูรณ์ การเมืองและสันติภาพ
13. วิเคราะห์หลักธรรมในกรอบ อริยสัจ 4 หรือหลักคำสอนของศาสนาที่ตนนับถือ
14. วิเคราะห์ข้อคิดและแบบอย่าง การดำเนินชีวิตจากประวัติสาวก ชาดก เรื่องเล่า และศาสนิกชนตัวอย่าง ตามที่กำหนด
15. วิเคราะห์คุณค่าและความสำคัญของการสังคายนา พระไตรปิฎก หรือคัมภีร์ของศาสนาที่ตนนับถือ และการเผยแผ่
16. อธิบายประวัติศาสดาของศาสนาอื่นๆ โดยสังเขป
17. วิเคราะห์หลักธรรมสำคัญในการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุขของศาสนาอื่นๆ และชักชวน ส่งเสริม สนับสนุนให้บุคคลอื่นเห็นความสำคัญของการทำความดีต่อกัน
18. เสนอแนวทางการจัดกิจกรรม ความร่วมมือของทุกศาสนาในการแก้ปัญหาและพัฒนาสังคม
19. ปฏิบัติตนถูกต้องตามศาสนพิธีพิธีกรรมตามหลักศาสนาที่ตนนับถือ
20. แสดงตนเป็นพุทธมามกะหรือแสดงตนเป็นศาสนิกชนของศาสนาที่ตนนับถือ

รายวิชา ส30102 หน้าที่พลเมือง

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย ความสำคัญของมนุษย์เป็นสัตว์สังคม โครงสร้าง องค์ประกอบ ของสถาบันทางสังคมและการจัดระเบียบทางสังคม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสังคมไทยและการเปลี่ยนแปลงสังคมไทยสู่สังคมโลก วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย ศึกษาระบบการเมืองการปกครองในปัจจุบันของสังคมไทยและสังคมโลก ศึกษากฎหมายรัฐธรรมนูญ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎหมาย ปฏิบัติตนและส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้อื่นปฏิบัติให้สอดคล้องตามที่กฎหมายรัฐธรรมนูญและกฎหมายอื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง และปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ และสังคมโลก

ศึกษาหลักสิทธิมนุษยชนในเรื่องความหมาย ความสำคัญ แนวคิด หลักการและปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิมนุษยชนและองค์กรที่เกี่ยวข้อง

โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม และกระบวนการแก้ปัญหา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องมนุษย์เป็นสัตว์สังคม โครงสร้างและองค์ประกอบของสถาบันทางสังคม การจัดระเบียบทางสังคม เห็นความสำคัญของสถาบันหลักของสังคมไทย และการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยสู่สังคมโลก วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย จนสามารถปรับปรุงการปกครองเปลี่ยนแปลงและอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาที่ดีงามของสังคมไทยไว้อย่างเหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจระบบการเมืองการปกครองของไทย การเมืองการปกครองโลก กฎหมายรัฐธรรมนูญและกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถปฏิบัติตนและส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้อื่นปฏิบัติตนตามสถานภาพ บทบาท สิทธิ เสรีภาพและหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดีตามกฎหมาย ตระหนักในความสำคัญของการมีส่วนร่วมในการคุ้มครองสิทธิมนุษยชน เห็นความสำคัญในนโยบายการประสานประโยชน์ ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเพื่อดำรงอยู่ในสังคมโลกอย่างสันติ

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์และปฏิบัติตนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ครอบครัว ชุมชน ประเทศชาติ และสังคมโลก
2. วิเคราะห์ความสำคัญของโครงสร้างทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม
3. ปฏิบัติตนและมีส่วนสนับสนุนให้ผู้อื่นประพฤติปฏิบัติเพื่อเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ และสังคมโลก
4. ประเมินสถานการณ์สิทธิมนุษยชนในประเทศไทย และเสนอแนวทางพัฒนา

5. วิเคราะห์ความจำเป็นที่ต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและเลือกรับวัฒนธรรมสากล
6. วิเคราะห์ปัญหาการเมืองที่สำคัญในประเทศ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไข
7. เสนอแนวทาง ทางการเมืองการปกครองที่นำไปสู่ความเข้าใจ และการประสานประโยชน์ร่วมกันระหว่างประเทศ
8. วิเคราะห์ความสำคัญและความจำเป็นที่ต้องธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
9. เสนอแนวทางและมีส่วนร่วมในการตรวจสอบการใช้อำนาจรัฐ

รายวิชา ส30103 ภูมิศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลภูมิสารสนเทศของสังคมไทยและภูมิภาคต่างๆ ของโลกอย่างมีประสิทธิภาพ

วิเคราะห์อิทธิพลของสภาพภูมิศาสตร์ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาทางกายภาพหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติในประเทศไทยและภูมิภาคต่างๆ ของโลก วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ในประเทศไทยและทวีปต่างๆ ประเมินการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติในโลกว่าเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์และหรือธรรมชาติ วิเคราะห์สถานการณ์ วิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมภูมิภาคต่างๆของประเทศไทยและของโลก

วิเคราะห์สถานการณ์และวิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ระบุมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหา บทบาทขององค์การและการประสานความร่วมมือทั้งในประเทศและนอกประเทศเกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระบุแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคต่างๆ ของโลก อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในการสร้างสรรค์วัฒนธรรม อันเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นทั้งในประเทศไทยและโลก มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและการดำเนินชีวิตตามแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

โดยใช้กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติการใช้เทคโนโลยี กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม และกระบวนการแก้ปัญหา

เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล ข่าวสาร ภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ตระหนักถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่มีผลต่อการเกิดภูมิสังคมใหม่ในประเทศไทยและของโลก ผลกระทบที่เกิดต่อมนุษยชาติและสิ่งแวดล้อมในโลก ตระหนักในสถานการณ์สิ่งแวดล้อมสิ่งแวดล้อมที่วิกฤตของโลก บทบาทหน้าที่และมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งเสนอมาตรการ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในการดาเนินชีวิตตามแนวทางอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
2. วิเคราะห์อิทธิพลของสภาพภูมิศาสตร์ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาทางกายภาพหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติในประเทศไทยและภูมิภาคต่างๆ ของโลก

3. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ในประเทศไทยและทวีปต่างๆ
4. ประเมินการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติในโลกว่าเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์และหรือธรรมชาติ
5. วิเคราะห์สถานการณ์และวิกฤตการณ์ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยและโลก
6. ระบุมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหา บทบาทขององค์การและการประสานความร่วมมือทั้งในประเทศและนอกประเทศเกี่ยวกับกฎหมาย สิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
7. ระบุแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคต่างๆ ของโลก
8. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในการสร้างสรรค์วัฒนธรรม อันเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นทั้งในประเทศไทยและโลก
9. มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและการดำเนินชีวิตตามแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

รายวิชา ส30104 เศรษฐศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวคิดในการบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศึกษาแนวคิดพื้นฐาน เกี่ยวกับการจัดการ การเงินและงบประมาณของหน่วยธุรกิจ เพื่อให้สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบสหกรณ์เพื่อแก้ไขปัญหาการเงิน และความร่วมมือทางเศรษฐกิจระดับชุมชนและระดับประเทศได้

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดวิธีการแบบเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีดุลยภาพ

ศึกษาระบบเศรษฐกิจและสถาบันทางเศรษฐกิจแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจกระบวนการทำงานของระบบเศรษฐกิจ ศึกษาอุปสงค์ อุปทาน และการทำงานของกลไกราคาในตลาด เพื่อให้เข้าใจบทบาทของราคาในฐานะเป็นเครื่องมือในการจัดสรรทรัพยากรและผลผลิต

ศึกษาแนวคิดขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการค้าและการเงินระหว่างประเทศ เพื่อเป็นปัจจัยที่จะนาไปสู่การพึ่งพา การแข่งขัน การขัดแย้ง การประสานประโยชน์อย่างมีคุณธรรมและรู้เท่าทัน

ศึกษาพัฒนารายได้ของรัฐ อันเนื่องมาจากการเก็บภาษี และการกู้ยืมจากแหล่งต่างๆ เพื่อรัฐทำหน้าที่จัดหาสินค้าและบริการ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับประชาชน

โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิบัติ และกระบวนการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อภิปรายการกำหนดราคาและค่าจ้างในระบบเศรษฐกิจ
2. ตระหนักถึงความสำคัญของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่มีต่อเศรษฐกิจสังคมของประเทศ
3. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบสหกรณ์ในการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับชุมชนและประเทศ
4. วิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจในชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไข
5. อธิบายบทบาทของรัฐบาลด้านนโยบายการเงิน การคลังในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ
6. วิเคราะห์ผลกระทบของการเปิดเสรีทางเศรษฐกิจในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีผลต่อสังคมไทย
7. วิเคราะห์ผลดี ผลเสียของความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศในรูปแบบต่าง ๆ

รายวิชา ส30105 อารยธรรมโลก

2 คาบ/สัปดาห์/ ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาอิทธิพลของอารยธรรมโบราณในโลกตะวันออกและตะวันตก ด้านการปกครอง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และที่มีผลต่อพัฒนาการของมนุษยชาติในอดีตจนถึงปัจจุบัน

ศึกษาความสำคัญของความเปลี่ยนแปลงตั้งแต่สมัยกลางจนถึงสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่สอง ด้านการปกครอง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ผลกระทบของการขยายอิทธิพลของประเทศในยุโรปไปยังทวีปอเมริกา แอฟริกาและเอเชียที่มีผลต่อพัฒนาการของปัจจุบัน

โดยการใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหาและการสังเคราะห์

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงอิทธิพลของอารยธรรมโบราณในโลกตะวันตกและตะวันออก เข้าใจความสำคัญของความเปลี่ยนแปลงตั้งแต่สมัยกลางถึงสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2 ผลกระทบของการขยายอิทธิพลของประเทศในยุโรปไปยังทวีปอเมริกา แอฟริกาและเอเชียที่มีผลต่อพัฒนาการของปัจจุบัน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมไทยและสังคมโลก

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์อิทธิพลของอารยธรรรมโบราณ และการติดต่อระหว่างโลกตะวันออกกับโลกตะวันตกที่มีผลต่อพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของโลก
2. วิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง เข้าสู่โลกสมัยปัจจุบัน
3. วิเคราะห์ผลกระทบของการขยายอิทธิพลของประเทศในยุโรปไปยังทวีปอเมริกา แอฟริกาและเอเชีย

รายวิชา ส30106 ประวัติศาสตร์สมัยใหม่

2 คาบ/สัปดาห์/ ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายและการแบ่งช่วงเวลาของประวัติศาสตร์สมัยใหม่ เพื่อให้เข้าใจความต่อเนื่องของเวลาและพัฒนาการของมนุษยชาติ ศึกษาปัจจัยภูมิศาสตร์ บทบาทของบุคคลสำคัญ และแนวคิดสำคัญที่เป็นพื้นฐานนำไปสู่ความขัดแย้งและการประสานประโยชน์ด้านการเมือง สังคม และเศรษฐกิจของโลกโดยภาพรวมตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สอง จนถึงสมัยปัจจุบัน เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานความเปลี่ยนแปลงทางประวัติศาสตร์ที่มีผลต่อโลกในปัจจุบัน ศึกษาเหตุการณ์สำคัญที่นำไปสู่ความขัดแย้งและการประสานประโยชน์ด้านการเมือง สังคม และเศรษฐกิจของโลก ตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สอง จนถึงสมัยปัจจุบัน ศึกษานโยบายการสร้างความร่วมมือทางการเมือง สังคม และเศรษฐกิจในภูมิภาคต่างๆ

โดยการใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหาและการสังเคราะห์

เพื่อให้เข้าใจถึงการอยู่ร่วมกันในสังคมโลกยุคโลกาภิวัฒน์ ศึกษาปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่ความเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมและประชากรโลก เพื่อให้ตระหนักถึงหน้าที่การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโลกและปัญหาประชากรโลก

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์สถานการณ์ของโลกในคริสต์ศตวรรษที่ 21

รายวิชา ส30107 คุณธรรมเพื่อชีวิต

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

หลักธรรมสำคัญของศาสนาที่ตนนับถือ ค่านิยมและจริยธรรมทางสังคม กระบวนการพัฒนาปัญญาตามหลักโยนิโสมนสิการ กระบวนการบริหารจิตและเจริญปัญญาตามหลักสติปัฏฐาน สามารถปฏิบัติให้เกิดทักษะ เลือกสรรหลักธรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อมและสังคมโลก วิเคราะห์ข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ ตัวอย่างเหตุการณ์ในสังคมไทย เพื่อแยกแยะความเป็นเหตุเป็นผลของพฤติกรรมความดี / ความชั่ว

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในหลักธรรม ค่านิยมและจริยธรรมที่ดีงามทางสังคม ตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติตนและธำรงรักษาศาสนาโดยเป็นศาสนิกชนที่ดี และนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างมีเหตุผล สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคมให้อยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักธรรมในกรอบอริยสัจ 4 หรือหลักคำสอนของศาสนาที่ตนนับถือ
2. มีทักษะและสามารถนำหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาไปพัฒนาตนเองและพัฒนาสังคม
3. เชื่อมั่นต่อผลของการทำความดี ความชั่ว สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่ต้องเผชิญ และตัดสินใจเลือกดำเนินการหรือปฏิบัติตนได้อย่างมีเหตุผลถูกต้องตามหลักธรรม จริยธรรม และกำหนดเป้าหมาย บทบาทการดำเนินชีวิตเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข และอยู่ร่วมกันเป็นชาติอย่างสมานฉันท์
4. ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของค่านิยม จริยธรรมที่เป็นตัวกำหนดความเชื่อและพฤติกรรมที่แตกต่างกันของศาสนิกชนศาสนาต่างๆ เพื่อขจัดความขัดแย้งและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข
5. เห็นคุณค่า เชื่อมั่น และมุ่งมั่นพัฒนาชีวิตด้วยการพัฒนาจิตและพัฒนาการเรียนรู้ด้วยวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการหรือการพัฒนาจิตตามแนวทางของศาสนาที่ตนนับถือ
6. สวดมนต์ แผ่เมตตา และบริหารจิตและเจริญปัญญาตามหลักสติปัฏฐาน หรือตามแนวทางของศาสนาที่ตนนับถือ
7. วิเคราะห์หลักธรรม คติธรรมที่เกี่ยวเนื่องกับวันสำคัญทางศาสนา และเทศกาลที่สำคัญ ของศาสนาที่ตนนับถือ และปฏิบัติตนได้ถูกต้อง
8. วิเคราะห์ความจำเป็นที่ต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยและเลือกรับวัฒนธรรมสากล

รายวิชา ส30108 ประวัติศาสตร์ไทย 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ที่ปรากฏในหลักฐานทางประวัติศาสตร์ไทยและประวัติศาสตร์สากล ตัวอย่างเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ของสังคมมนุษย์ที่มีปรากฏในหลักฐานทางประวัติศาสตร์ ความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ ศึกษาขั้นตอนของวิธีการทางประวัติศาสตร์ โดยนำเสนอตัวอย่างทีละขั้นตอนอย่างชัดเจน คุณค่าและประโยชน์ของวิธีการทางประวัติศาสตร์ที่มีต่อการศึกษาทางประวัติศาสตร์ ผลการศึกษาหรือโครงงานทางประวัติศาสตร์

โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหาและการสังเคราะห์

เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของการแบ่งช่วงเวลาและยุคสมัยของประวัติศาสตร์ชาติไทย และประวัติศาสตร์สากล

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ตระหนักถึงความสำคัญของเวลาและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของมนุษยชาติ
2. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางประวัติศาสตร์โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์อย่างเป็นระบบ

รายวิชา ส30109 ประวัติศาสตร์ไทย 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาประเด็นสำคัญของประวัติศาสตร์ไทย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับความเป็นมาของชาติไทยอาณาจักรโบราณในดินแดนไทย และอิทธิพลที่มีต่อสังคมไทย ปัจจัยที่มีผลต่อการสถาปนาอาณาจักรไทยในช่วงเวลาต่างๆ สาเหตุและผลของการปฏิรูป บทบาทของสถาบันพระมหากษัตริย์ในการพัฒนาชาติไทยในด้านต่างๆ เช่น การป้องกันและรักษาเอกราชของชาติ การสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทย

โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ศึกษา กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหาและการสังเคราะห์

เพื่อให้ตระหนักถึงสำคัญของประวัติศาสตร์ไทย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับความเป็นมาของชาติไทย อาณาจักรโบราณในดินแดนไทย และอิทธิพลที่มีต่อสังคมไทย ปัจจัยที่มีผลต่อการสถาปนาอาณาจักรไทยในช่วงเวลาต่างๆ สาเหตุและผลของการปฏิรูป บทบาทของสถาบันพระมหากษัตริย์ในการพัฒนาชาติไทยในด้านต่างๆ เช่น การป้องกันและรักษาเอกราชของชาติ การสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทย

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ประเด็นสำคัญของประวัติศาสตร์ไทย
2. วิเคราะห์ความสำคัญของสถาบันพระมหากษัตริย์ต่อชาติไทย

รายวิชา ส30110 ประวัติศาสตร์ไทย 3

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาอิทธิพลของวัฒนธรรมตะวันตก และตะวันออกที่มีต่อสังคมไทย ผลงานของบุคคลสำคัญ ทั้งชาวไทยและต่างประเทศ ที่มีส่วนสร้างสรรค์ วัฒนธรรมไทย และประวัติศาสตร์ไทย ปัจจัยที่ส่งเสริมความสร้างสรรค์ภูมิปัญญาไทย และวัฒนธรรมไทย ซึ่งมีผลต่อสังคมไทยในยุคปัจจุบัน ศึกษาสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมไทย วิถีชีวิตของคนไทยในสมัยต่างๆ การสืบทอดและเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมไทย แนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมไทยและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์วิธีการมีส่วนร่วมอนุรักษ์ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมไทย

โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้และนำเสนออย่างเป็นระบบ

เพื่อให้ตระหนักถึง อิทธิพลของวัฒนธรรมตะวันตก และตะวันออกที่มีต่อสังคมไทย ผลงานของบุคคลสำคัญทั้งชาวไทยและต่างประเทศ ที่มีส่วนสร้างสรรค์ วัฒนธรรมไทย และประวัติศาสตร์ไทย ปัจจัยที่ส่งเสริมความสร้างสรรค์ภูมิปัญญาไทย และวัฒนธรรมไทย ซึ่งมีผลต่อสังคมไทยในยุคปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมไทย วิถีชีวิตของคนไทยในสมัยต่างๆ การสืบทอดและเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมไทย แนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมไทยและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์วิธีการมีส่วนร่วมอนุรักษ์ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมไทย

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งเสริมความสร้างสรรค์ภูมิปัญญาไทย และวัฒนธรรมไทย ซึ่งมีผลต่อสังคมไทยในยุคปัจจุบัน
2. วิเคราะห์ผลงานของบุคคลสำคัญทั้งชาวไทยและต่างประเทศ ที่มีส่วนสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยและประวัติศาสตร์ไทย
3. วางแผนกำหนดแนวทางและการมีส่วนร่วมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยและวัฒนธรรมไทย

กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

สาระที่ 1 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์

มาตรฐาน พ 1.1 เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโต และพัฒนาการของมนุษย์

ตัวชี้วัด

1.1.1 อธิบายกระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงาน ของระบบอวัยวะต่าง

1.1.2 วางแผนดูแลสุขภาพตามภาวะการเจริญเติบโตและพัฒนาการของตนเองและบุคคลในครอบครัว

สาระที่ 2 ชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน พ 2.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าตนเอง ครอบครัว เพศศึกษา และมีทักษะในการดำเนินชีวิต

ตัวชี้วัด

2.1.1 วิเคราะห์อิทธิพลของครอบครัว เพื่อน สังคม และวัฒนธรรมที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเพศและการดำเนินชีวิต

2.1.2 วิเคราะห์ค่านิยมในเรื่องเพศ ตามวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมอื่นๆ

2.1.3 เลือกใช้ทักษะที่เหมาะสมในการป้องกัน ลดความขัดแย้งและแก้ปัญหาเรื่องเพศและครอบครัว

2.1.4 วิเคราะห์สาเหตุและผลของความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นระหว่างผู้เรียน หรือเยาวชนในชุมชน และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา

สาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทยและกีฬาสากล

มาตรฐาน พ 3.1 เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา

ตัวชี้วัด

3.1.1 วิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่างๆ ในการเล่นกีฬา

3.1.2 ใช้ความสามารถของตนเพื่อเพิ่มศักยภาพของทีม คำนึงถึงผลที่เกิดต่อผู้อื่นและสังคม

3.1.3 เล่นกีฬาไทย กีฬาสากลประเภทบุคคล ประเภทคู่ กีฬาประเภททีมอย่างน้อย 1 ชนิด

3.1.4 แสดงการเคลื่อนไหวได้อย่างสร้างสรรค์

3.1.5 เข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียน และนำหลักการแนวคิด ไปปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนและสังคม

มาตรฐาน พ 3.2 รักการออกกำลังกาย การเล่นเกม และการเลนกีฬา ปฏิบัติเปนประจำอยางสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา

ตัวชี้วัด

3.2.1 ออกกำลังกายและเลนกีฬาที่เหมาะสมกับตนเองอย่างสม่ำเสมอ และใช้ความสามารถ

ของตนเพิ่มศักยภาพของทีม ลดความเปนตัวตน คำนึงถึงผลที่เกิดตอสังคม

3.2.2 อธิบายและปฏิบัติเกี่ยวกับสิทธิ กฎ กติกา กลวิธีต่างๆในระหว่างการเล่น การแข่งขันกีฬากับผู้อื่นและนำไปสรุปเป็นแนวปฏิบัติและใช้ในชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่อง

3.2.3 แสดงออกถึงการมีมารยาทในการดู การเลน และการแขงขันกีฬาดวยความมีน้ำใจนักกีฬา และนำไปใช้ปฏิบัติทุกโอกาส จนเป็นผู้มีบุคลิกภาพที่ดี

3.2.4 รวมกิจกรรมทางกายและเลนกีฬาอยางมีความสุข ชื่นชมในคุณคาและความงามของการกีฬา

สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค

มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรคและการสร้างสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

ตัวชี้วัด

4.1.1 วิเคราะหบทบาทและความรับผิดชอบของบุคคลที่มีตอการสรางเสริมสุขภาพและการปองกันโรคในชุมชน

4.1.2 วิเคราะหอิทธิพลของสื่อโฆษณาเกี่ยวกับสุขภาพเพื่อการเลือกบริโภค

4.1.3 ปฏิบัติตนตามสิทธิของผูบริโภค

4.1.4 วิเคราะหสาเหตุและเสนอแนวทางการปองกันการเจ็บปวยและการตายของคนไทย

4.1.5 วางแผนและปฏิบัติตามแผนการพัฒนาสุขภาพของตนเองและครอบครัว

4.1.6 มีสวนรวมในการสงเสริมและพัฒนาสุขภาพของบุคคลในชุมชน

4.1.7 วางแผนและปฏิบัติตามแผนการพัฒนาสมรรถภาพกายและสมรรถภาพทางกลไก

สาระที่ 5 ความปลอดภัยในชีวิต

มาตรฐาน 5.1 ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติดและความรุนแรง

ตัวชี้วัด

5.1.1 มีสวนรวมในการปองกันความเสี่ยงตอการใชยา การใชสารเสพติด และความรุนแรง เพื่อสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และสังคม

5.1.2 วิเคราะหผลกระทบที่เกิดจากการครอบครอง การใชและการจำหนายสารเสพติด

5.1.3 วิเคราะหปจจัยที่มีผลตอสุขภาพ หรือความรุนแรงของคนไทยและเสนอแนวทางป้องกัน

5.1.4 วางแผน กำหนดแนวทางลดอุบัติเหตุ และสรางเสริมความปลอดภัยในชุมชน

5.1.5 มีสวนรวมในการสรางเสริมความปลอดภัยในชุมชน

5.1.6 ใชทักษะการตัดสินใจแกปญหาในสถานการณที่เสี่ยงตอสุขภาพและความรุนแรง

5.1.7 แสดงวิธีการชวยฟนคืนชีพอยางถูกวิธี

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

รายวิชาพื้นฐาน

1. พ30101 สุขศึกษาและพลศึกษา 1 — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
HPE30101 Health and Physical Education 1
2. พ30102 สุขศึกษาและพลศึกษา 2 — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
HPE30102 Health and Physical Education 2
3. พ30103 สุขศึกษาและพลศึกษา 3 — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
HPE30103 Health and Physical Education 3
4. พ30104 สุขศึกษาและพลศึกษา 4 — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
HPE30104 Health and Physical Education 4
5. พ30105 สุขศึกษาและพลศึกษา 5 — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
HPE30105 Health and Physical Education 5
6. พ30106 สุขศึกษาและพลศึกษา 6 — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
HPE30106 Health and Physical Education 6

รายวิชา พ30101 สุขศึกษาและพลศึกษา 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากระบวนการทำงานตามหนาที่และการดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาท ระบบต่อมไร้ท่อและระบบสืบพันธุ การวางแผนการดูแลสุขภาพตามภาวการณเจริญเติบโตและพัฒนาการของวัยรุน เหตุผลและความจำเปนตองปองกันโรค การมีสวนรวมในการสรางเสริมและพัฒนาสุขภาพของ บุคคล บทบาทและความรับผิดชอบในการสรางสุขภาพ การปองกันโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และโรคมะเร็ง การสรางเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไก ระบบการใชพลังงานของรางกายในรูปแบบตางๆ การประเมินสมรรถภาพทางกายของตนเองโดยใชเครื่องมือการประเมินและทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ถูกตอง การดูแลรักษาการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและเลนกีฬา การวางแผนและปฏิบัติตามแผนการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพทางกลไก

วิเคราะหอิทธิพลของครอบครัว เพื่อน สังคมและวัฒนธรรมที่มีตอพฤติกรรมทางเพศ หลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวแบบต่างๆ นำไปประยุกตใชในการเลนกีฬา การสรางเสริมสมรรถภาพทางกาย หลักการสำคัญในการออกกำลังกายและเลนกีฬา

เพื่อใหมีความรูความเขาใจที่ถูกตอง มีเจตคติและคานิยมที่ดีในเรื่องการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย มีกระบวนการสรางเสริมสุขภาพและประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาท ระบบตอมไร้ท่อและระบบสืบพันธุ มีทักษะปฏิบัติดานสุขภาพและสมรรถภาพจนเปนกิจนิสัย

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะหกระบวนการทำงานและความผิดปกติของระบบประสาท ระบบตอมไรทอและระบบสืบพันธุ ที่มีตอสุขภาพได
2. เขาใจประสิทธิภาพการทำงานของระบบตอมไรทอและระบบสืบพันธุ
3. รูวิธีวางแผนการดูแลสุขภาพตามภาวการณเจริญเติบโตและพัฒนาการของตนเอง
4. บอกคุณคาของการวางแผนดูแลสุขภาพของตนเองได
5. วิเคราะหอิทธิพลของครอบครัว เพื่อน สังคมและวัฒนธรรมที่มีตอพฤติกรรมทางเพศ และการดำเนินชีวิตได
6. เขาใจเหตุผลและความจำเปนที่ทุกคนตองปองกันโรค มีสวนรวมในการสรางเสริมและ พัฒนาสุขภาพของบุคคลในชุมชน
7. เขาใจบทบาทและความรับผิดชอบในการสรางเสริมสุขภาพ และการปองกันโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และโรคมะเร็ง
8. วิเคราะหความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบตางๆ และนำไปใชในการเล่นกีฬา

9. ประยุกตความคิดรวบยอดจากหลักการทางวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬาไดอยางมีประสิทธิภาพ
10. เห็นคุณคาและมีทักษะในการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกลไก
11. เขาใจกระบวนการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพทางกลไกเพื่อดำรงชีวิตอยางมีประสิทธิภาพและมีความสุข
12. รูวิธีการวางแผนและปฏิบัติตามแผนการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพทางกลไกเพื่อสุขภาพที่ยั่งยืน
13. อธิบายหลักการสำคัญในการออกกำลังกายและเลนกีฬาได
14. บอกขั้นตอนในการออกกำลังกายและเลนกีฬาได
15. อธิบายระบบการใชพลังงานของรางกายในรูปแบบตางๆ ได
16. มีทักษะในการดูแลรักษาการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและเลนกีฬา
17. ประเมินสมรรถภาพทางกายของตนเองโดยใชเครื่องมือการประเมินและทดสอบสมรรถภาพทางกายได

รายวิชา พ30102 สุขศึกษาและพลศึกษา 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการจัดการกับอารมณ ความเครียด การพัฒนาจิต และการฝกสติ การประเมินความเสี่ยง ต อสุขภาพ แนวทางปองกันอันตรายและการปฐมพยาบาลจากการไดรับสารพิษ ไฟไหม น้ำร้อนลวก การสูบ บุหรี่ และการดื่มสุรา องคประกอบของกระบวนการทางสังคมและกระบวนการ เพื่อสรางเสริม เขมแข็ งทางสังคม ความปลอดภัยในชุมชนสิทธิ กฎ กติกา กลวิธีระหวางการเลนและการแขงขันกีฬา กับผู อื่น

วิเคราะหอิทธิพลของสื่อโฆษณาเกี่ยวกับสุขภาพและการบริโภค หลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและ รูปแบบการเคลื่อนไหว การประยุกตหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวไปใชในทักษะการใชลูกบอลและการสราง เสริมสมรรถภาพทางกาย การใชความสามารถของตนเพื่อเพิ่มศักยภาพของทีม คุณคาของการออกกำลังกาย และการเขารวมกิจกรรมกีฬาเกี่ยวกับทักษะการใชลูกบอล

เพื่อใหมีความรูความเขาใจ อิทธิพลของสื่อโฆษณาที่สงผลตอสุขภาพและการบริโภค มีวิธีการจัดการ กับอารมณและความเครียดไดอยางเหมาะสมจนเปนผูมีบุคลิกภาพที่ดี นำหลักวิทยาศาสตร การ เคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวนำไปประยุกตไปใชในการออกกำลังกายและเลนกีฬาไดหลากหลาย ประเภท แสดงออกถึงการมีมารยาทในการดู การเลน การแขงขันกีฬาดวยความมีน้ำใจนักกีฬา มีสุนทรียภาพ และแสดงออกถึงความมีน้ำใจนักกีฬา มีเจตคติที่ดีตอการออกกำลังกายและเลนกีฬา ยอมรับและเห็นคุณคา ของประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใชเปนแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันอย างตอเนื่อง

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์อิทธิพลของสื่อโฆษณาเกี่ยวกับสุขภาพเพื่อการบริโภคได้
2. รู้วิธีการจัดการกับอารมณ์ ความเครียด การพัฒนาจิต และการฝึกสติได้
3. รู้วิธีการออกกำลังกายและพักผ่อนได้อย่างถูกต้อง
4. เข้าใจการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ และแสวงหาแนวทางป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัย ในเรื่อง การได้รับสารพิษ ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก การสูบบุหรี่ และการดื่มสุรา
5. เข้าใจองค์ประกอบของกระบวนการทางสังคม
6. รู้วิธีการใช้กระบวนการทางสังคมเพื่อสร้างเสริมความปลอดภัยในชุมชนเข้มแข็ง
7. แสดงการปฐมพยาบาล การได้รับสารพิษ ไฟไหม้ น้ำร้อนลวกได้อย่างถูกต้อง
8. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในทักษะการใช้ลูกบอล และ การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายได้

9. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกิจกรรมการใช้ลูกบอล และการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายได้
10. ประยุกต์ความคิดรวบยอดจากหลักการทางวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวในกิจกรรมการใช้ลูกบอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
11. ใช้ความสามารถของตนเพื่อเพิ่มศักยภาพของทีม คำนึงถึงผลที่เกิดต่อผู้อื่นและสังคมได้
12. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกาย และการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาประเภททักษะการใช้ลูกบอลได้
13. อธิบายและปฏิบัติเกี่ยวกับสิทธิ กฎ กติกา กลวิธีต่างๆ ในระหว่างการเล่น การแข่งขันกีฬากับผู้อื่นและนำไปสรุปเป็นแนวปฏิบัติและใช้ในชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่องได้
14. แสดงออกถึงการมีมารยาทในการดู การเล่น การแข่งขันกีฬาด้วยความมีน้ำใจนักกีฬาและนำไปใช้ปฏิบัติทุกโอกาส จนเป็นผู้มีบุคลิกภาพที่ดี
15. ชื่นชมในสุนทรียภาพและแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาของการออกกำลังกายและเล่นกีฬา
16. ยอมรับและเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใช้เป็นแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันได้

รายวิชา พ30103 สุขศึกษาและพลศึกษา 3

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากระบวนการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย ที่มีผลต่อสุขภาพ พฤติกรรมการเบี่ยงเบนทางเพศ และการดำเนินชีวิตในสังคม วิธีการสร้างเสริมสัมพันธภาพที่ดีต่อกันระหว่างบุคคล ครอบครัว และสังคม การป้องกัน ลดความขัดแย้ง และแก้ปัญหาเรื่องเพศ และครอบครัว การจัดการกับอารมณ์ทางเพศ ค่านิยมในเรื่องเพศตามวัฒนธรรมไทย และวัฒนธรรมอื่นๆ การหลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองจากโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ โรคเอดส์ และการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และการนำรูปแบบการเคลื่อนไหวไปประยุกต์ใช้ในศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว

วิเคราะห์การดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย ปัจจัยเสี่ยง และสถานการณ์เสี่ยงต่อการมีเพศสัมพันธ์ ปัจจัยเสี่ยง และการป้องกัน หรือหลีกเลี่ยงจากความรุนแรง การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายของตนเอง

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการวางแผนดูแลสุขภาพ สร้างเสริมสุขภาพของบุคคลในครอบครัว มีเจตคติ และค่านิยมที่ดีต่อการเคารพสิทธิ และปฏิบัติตามกฎ กติกาของการเล่นกีฬาอย่างเคร่งครัด มีสุนทรียภาพในการชม และแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาระหว่างออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใช้เป็นแนวทางในการทำงาน และดำเนินชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะหกระบวนการทำงานของระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย ที่มีตอสุขภาพ
2. รูวิธีการดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนเลือด ระบบยอยอาหาร
3. รูวิธีการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว
4. เห็นคุณคาของการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว
5. วิเคราะหปจจัยเสี่ยง และสถานการณเสี่ยงตอการมีเพศสัมพันธ พฤติกรรมเบี่ยงเบนทางเพศ และการดำเนินชีวิตในสังคม
6. รูวิธีการสรางเสริมสัมพันธภาพที่ดีตอกันระหวางบุคคล ครอบครัว และสังคม
7. เลือกใชทักษะที่เหมาะสมในการปองกัน ลดความขัดแยง และแกปญหาเรื่องเพศ และครอบครัวได
8. เขาใจอารมณเพศ และรูวิธีการจัดการกับอารมณเพศไดถูกตองเหมาะสม
9. วิเคราะหคานิยมในเรื่องเพศตามวัฒนธรรมไทย และวัฒนธรรมอื่นๆ ได

10. หลีกเลี่ยง และปองกันตนเองจากโรคติดตอทางเพศสัมพันธ โรคเอดส และการตั้งครรภไม่พึงประสงค์
11. วิเคราะหหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหว และนำไปใชในศิลปะการตอสูปองกันตัว และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
12. วิเคราะหรูปแบบการเคลื่อนไหว และนำไปใชในศิลปะการตอสูปองกันตัว และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
13. ประยุกตความคิดรวบยอดจากหลักการทางวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวในกิจกรรมศิลปะการตอสูปองกันตัวไดอยางมีประสิทธิภาพ
14. สรางเสริมสมรรถภาพทางกายของตนเองได
15. เห็นคุณคาของการออกกำลังกาย และการเขารวมกิจกรรมกีฬาประเภทศิลปะตอสูปองกันตัวได
16. เคารพสิทธิ และปฏิบัติตามกฎ กติกาการเลนกีฬาอยางเครงครัด
17. ชื่นชมในสุนทรียภาพ และแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาของการออกกำลังกายและเลนกีฬา
18. ยอมรับ และเห็นคุณคาของการนำประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใชเป็นแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันได้

รายวิชา พ30104 สุขศึกษาและพลศึกษา 4

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีประเมินสุขภาพสวนบุคคลเพื่อกำหนดวิธีการลดความเสี่ยง การสรางเสริมสุขภาพของตนเอง ชุมชน และสังคมดวยภูมิปญญาไทย ความรับผิดชอบของบุคคลตอสิ่งแวดลอมในชุมชนตนเอง แนวทางการปองกันและแกไขปญหาสิ่งแวดลอมในชุมชน วิธีประเมินและกระบวนการในการจัดการกับอารมณและความเครียดและนำไปใชวางแผนปรับปรุงตนเอง ระบบบริการสุขภาพของประเทศ แนวทางการปองกันแกไขปญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ หลักการปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยจากอุบัติภัยและภัยสาธารณะ กระบวนการทางประชาสังคมสรางเสริมความปลอดภัยใหชุมชนเขมแข็ง แนวทางการแกไขปญหาเมื่อเกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ และความรุนแรงทางสังคม

ฝกปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกาย และกิจกรรมนันทนาการประเภทตางๆ การปฐมพยาบาลกระดูกหัก ขอเคลื่อน การเขาเฝอกชั่วคราว

วิเคราะหหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวนำไปประยุกตใชในการละเลนพื้นบานและกีฬาไทย การสรางเสริมสมรรถภาพทางกายของตนเอง เพื่อใหมีความรูความเขาใจที่ถูกตอง มีเจตคติ และคานิยมที่ดี มีทักษะปฏิบัติดานสุขภาพ และสมรรถภาพจนเปนกิจนิสัย เห็นคุณคาของการออกกำลังกายและการเขารวมกิจกรรมการละเลนพื้นบานและกีฬาไทย ชื่นชมในสุนทรียภาพและแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาของการออกกำลังกายและเลนกีฬา เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกา การเลนกีฬา ยอมรับและเห็นคุณคาของการนำประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใชเปน แนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันได

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ประเมินสุขภาพสวนบุคคลเพื่อกำหนดวิธีการลดความเสี่ยง และการสรางเสริมสุขภาพของตนเอง ชุมชน และสังคมดวยภูมิปญญาไทย
2. แสดงความรับผิดชอบของบุคคลตอสิ่งแวดลอมในชุมชนตนเอง ตลอดจนรูแนวทางการปองกันและแกไขปญหาสิ่งแวดลอมในชุมชน
3. รูและเขาใจวิธีการประเมินและกระบวนการในการจัดการกับอารมณและความเครียดและนำไปใชวางแผนปรับปรุงตนเอง
4. ปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกาย การพักผอน และกิจกรรมนันทนาการประเภทตางๆ ไดอยางถูกตองเหมาะสม
5. เขาใจระบบบริการสุขภาพของประเทศ และรูแนวทางการปองกันแกไขปญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศได

6. รูและเขาใจหลักการปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยจากอุบัติภัยและภัยสาธารณะได
7. รูวิธีการปองกันอุบัติเหตุจากการจราจร ตลอดจนพฤติกรรมเสี่ยงและพฤติกรรมความปลอดภัยในการขับขี่และการเดินทางได
8. ใชกระบวนการทางประชาสังคมสรางเสริมความปลอดภัยใหชุมชนเขมแข็ง
9. รูปญหาและแนวทางการแกไขปญหาเมื่อเกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ และความรุนแรงทางสังคม
10. แสดงทักษะการปฐมพยาบาลกระดูกหัก ขอเคลื่อน การเขาเฝอกชั่วคราวไดอยางถูกตอง
11. วิเคราะหหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและนำไปใชในการละเลนพื้นบานและกีฬาไทย และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
12. วิเคราะหรูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใชในการละเลนพื้นบานและกีฬาไทย และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
13. ประยุกตความคิดรวบยอดจากหลักการทางวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวในกิจกรรมการละเลนพื้นบานและกีฬาไทยไดอยางมีประสิทธิภาพ
14. สรางเสริมสมรรถภาพทางกายของตนเองได
15. เห็นคุณคาของการออกกำลังกายและการเขารวมกิจกรรมการละเลนพื้นบานและกีฬาไทยได
16. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเลนกีฬาอยางเครงครัด
17. ชื่นชมในสุนทรียภาพและแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาของการออกกำลังกายและเลนกีฬา
18. ยอมรับและเห็นคุณคาของการนำประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใชเป็นแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันได้

รายวิชา พ30105 สุขศึกษาและพลศึกษา 5

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะหกระบวนการทำงานของระบบห่อหุ้มร่างกาย ระบบกระดูก และกลามเนื้อที่มีผลตอ สุขภาพ การดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบห่อหุ้มร่างกาย ระบบกระดูก และกล้ามเนื้อ การวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว ชุมชนและสังคม ปจจัยเสี่ยงตอการมีเพศสัมพันธ์แนวทางปองกันความรุนแรงระหวางบุคคล ความแตกตางระหวางความรูสึกนึกคิดเรื่องของเพศชายและเพศหญิง รูปแบบและขอบเขตของความสัมพันธแบบเพื่อนสนิท แบบคูรัก การวางแผนชีวิตและการสรางสัมพันธภาพครอบครัวในชีวิตคู กลวิธีการหาแนวรวมในการสรางเสริมสุขภาพและการปองกันโรคของชุมชนดวยภูมิปญญาไทยที่เหมาะสม

วิเคราะหหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวนำไปประยุกตใชในทักษะการใช้แร็กเกต สิทธิ กฎ กติกา กลวิธีตางๆ ในระหวางการเลน การแขงขันกีฬากับผูอื่น

เพื่อใหมีความรูความเขาใจในเรื่องระบบห่อหุ้มร่างกาย ระบบกระดูก และกล้ามเนื้อนำมาใชวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว มีคานิยมที่ดีในการปฏิบัติตนตาม คานิยมที่เหมาะสมของสังคมปจจุบัน มีทักษะในการใชแร็กเกตสำหรับการเลนกีฬาหรือออกกำลังกาย และใช้ทักษะการใชแร็กเกตในการเข้ารวมกิจกรรมกีฬา แสดงออกถึงการมีมารยาทในการดู การเลน การแขงขันกีฬาดวยความมีน้ำใจนักกีฬา นำไปปฏิบัติในทุกโอกาสจนเป็นบุคลิกภาพที่ดี ใช้ความสามารถของตนเองเพื่อเพิ่มศักยภาพของทีม ดูกีฬาดวยความชื่นชมและมีสุนทรียภาพ ยอมรับและเห็นคุณคาของการนำประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใช้เปนแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะหกระบวนการทำงานของระบบห่อหุ้มร่างกาย ระบบกระดูก และกลามเนื้อที่มีผลตอสุขภาพได้
2. รูวิธีการดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาท ระบบห่อหุ้ม ระบบกระดูก และระบบกลามเนื้อ
3. รูวิธีการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว ชุมชน และสังคม
4. เห็นคุณคาของการวางแผนดูแลสุขภาพของบุคคลในครอบครัว ชุมชน และสังคม
5. วิเคราะหปจจัยเสี่ยงของสังคมที่มีตอการมีเพศสัมพันธ หรือความรุนแรงของคนไทย และเสนอแนวทางปองกันได
6. เขาใจความแตกตางระหวางความรูสึกนึกคิดเรื่องของเพศชายและเพศหญิงที่ถูกตอง

7. เขาใจรูปแบบและขอบเขตของความสัมพันธแบบเพื่อนสนิทแตกตางจากความสัมพันธแบบคูรักที่ถูกตอง
8. มีคานิยมที่ดีในเรื่องการเลือกปฏิบัติตนตามคานิยมที่เหมาะสมของสังคมปจจุบัน
9. รูวิธีการวางแผนชีวิตและการสรางสัมพันธภาพครอบครัวในชีวิตคู
10. พัฒนากลวิธีในการหาแนวรวมในการสรางเสริมสุขภาพและการปองกันโรคของชุมชนดวยภูมิปญญาไทยที่เหมาะสม
11. วิเคราะหหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและนำไปใชในทักษะการใชแร็กเกต และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
12. วิเคราะหรูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใชในทักษะการใชแร็กเกต และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
13. ประยุกตความคิดรวบยอดจากหลักการทางวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวในกิจกรรมทักษะการใชแร็กเกตไดอยางมีประสิทธิภาพ
14. อธิบายและปฏิบัติเกี่ยวกับสิทธิ กฎ กติกา กลวิธีตางๆ ในระหวางการเลน การแขงขันกีฬากับผูอื่นและนำไปสรุปเปนแนวปฏิบัติและใชในชีวิตประจำวันอยางตอเนื่องได
15. แสดงออกถึงการมีมารยาทในการดู การเลน การแขงขันกีฬาดวยความมีน้ำใจนักกีฬาและนำไปใชปฏิบัติทุกโอกาส จนเปนผูมีบุคลิกภาพที่ดี
16. สรางเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได
17. ใชความสามารถของตนเองเพื่อเพิ่มศักยภาพของทีม คำนึงถึงผลที่เกิดตอผูอื่นและสังคม
18. เห็นคุณคาของการออกกำลังกายและการเขารวมกิจกรรมกีฬาประเภททักษะการใชแร็กเกตได
19. ชื่นชมในสุนทรียภาพและแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาของการออกกำลังกายและเลนกีฬา
20. ยอมรับและเห็นคุณคาของการนำประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใชเป็นแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันได้

รายวิชา พ30106 สุขศึกษาและพลศึกษา 6

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการปองกันและความเสี่ยงตอการใชยา การใชสารเสพติดและความรุนแรง ปญหาในสถานการณเสี่ยงตอสุขภาพและความรุนแรงในสังคมไทย ผลกระทบที่เกิดจากครอบครัว การใชยาและการจำหนายสารเสพติด การจัดการกับอารมณและความเครียด ภาวะการเปนผูนำและผูตามที่ดีในการออกกำลังกายและการเขารวมกิจกรรมนันทนาการ งานสาธารณสุขของชุมชนและของประเทศการมีสวนรวมในการพัฒนาสาธารณสุข การสรางเสริมสุขภาพของตนเอง ชุมชน และสังคมใหเขมแข็ง การเลือกคบเพื่อน การบริโภคสื่อในรูปแบบตางๆ ที่ยั่วยุใหเกิดความรุนแรงในสังคม การนำทักษะการชวยชีวิต การเคหพยาบาล

วิเคราะหหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวเพื่อประยุกตใชในกิจกรรมการเคลื่อนไหวเขาจังหวะและการสรางเสริมสมรรถภาพทางกาย

เพื่อใหมีความรูความเขาใจในเรื่องการใชยา การใชสารเสพติด สามารถวางแผนอยางมีทักษะการใชกระบวนการทางประชาสังคมลดความรุนแรงไดอยางมีประสิทธิภาพ สรางเสริมใหชุมชนเขมแข็งปลอดภัย แสดงทักษะการเคลื่อนไหวเขาจังหวะอยางสรางสรรคเพื่อสรางเสริมสุขภาพ เห็นคุณคาของการออกกำลังกายและการเขารวมกิจกรรมการเคลื่อนไหวเขาจังหวะ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎกติกา การเลนกีฬาอยางเครงครัด มีเจตคติและคานิยมที่ดี และชื่นชมในสุนทรียภาพและแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาของการออกกำลังกายและเลนกีฬา ยอมรับและเห็นคุณคาของการนำประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใชเปนแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีสวนรวมในการปองกันความเสี่ยงตอการใชยา การใชสารเสพติดและความรุนแรง เพื่อสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และสังคม
2. ใชทักษะการตัดสินใจแกปญหาในสถานการณเสี่ยงตอสุขภาพและความรุนแรงในสังคมไทยได
3. วิเคราะหผลกระทบที่เกิดจากครอบครัว การใชยา และการจำหนายสารเสพติด
4. แสดงศักยภาพของตนเองในการจัดการกับอารมณและความเครียดไดอยางเหมาะสม
5. มีภาวการณเปนผูนำและผูตามที่ดีในการออกกำลังกาย และการเขารวมกิจกรรมนันทนาการ และนำหลักการแนวคิดไปปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพของตนและสังคม
6. เขาใจงานสาธารณสุขของชุมชนประเทศ และแสดงการมีสวนรวมในการพัฒนาสาธารณสุขไดเปนอยางดี

7. วิเคราะหสถานการณเสี่ยงตอการเกิดอุบัติเหตุ อุบัติภัยในโรงเรียน ชุมชนและแนวทางการปองกันแกไขไดเปนอยางดี
8. มีสวนรวมในการสรางเสริมสุขภาพของตนเอง ชุมชน และสังคมใหเขมแข็ง
9. รูวิธีการเลือกคบเพื่อน การบริโภคสื่อในรูปแบบตางๆ ที่ยั่วยุใหเกิดความรุนแรงในสังคม
10. รูหลักการและทักษะการชวยชีวิตการเคหพยาบาลไปใชไดอยางถูกตอง
11. วิเคราะหหลักวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและนำไปใชในกิจกรรมการเคลื่อนไหวเขาจังหวะ และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
12. วิเคราะหรูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใชในกิจกรรมการเคลื่อนไหวเขาจังหวะ และการสรางเสริมสมรรถภาพทางกายได
13. ประยุกตความคิดรวบยอดจากหลักการทางวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวในกิจกรรมการเคลื่อนไหวเขาจังหวะไดอยางมีประสิทธิภาพ
14. แสดงการเคลื่อนไหวในกิจกรรมเขาจังหวะไดอยางสรางสรรค
15. เห็นคุณคาของการออกกำลังกายและการเขารวมกิจกรรมการเคลื่อนไหวเขาจังหวะได
16. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเลนกีฬาอยางเครงครัด
17. ชื่นชมในสุนทรียภาพและแสดงความมีน้ำใจนักกีฬาของการออกกำลังกายและเลนกีฬา
18. ยอมรับและเห็นคุณคาของการนำประสบการณที่ไดรับจากกิจกรรมทางการกีฬาไปใชเปนแนวทางในการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

สาระที่ 1 ทัศนศิลป์

มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึกความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

1.1.1 วิเคราะห์การใช้ทัศนธาตุและหลักการออกแบบในการสื่อความหมายในรูปแบบต่างๆ

1.1.2 บรรยายจุดประสงค์และเนื้อหาของงานทัศนศิลป์ โดยใช้ศัพท์ทางทัศนศิลป์

1.1.3 วิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิคของศิลปินในการแสดงออกทางทัศนศิลป์

1.1.4 มีทักษะและเทคนิคในการใช้วัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการที่สูงขึ้นในการสร้างงานทัศนศิลป์

1.1.5 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ด้วยเทคโนโลยีต่างๆโดยเน้นหลักการออกแบบและการจัดองค์ประกอบศิลป์

1.1.6 ออกแบบงานทัศนศิลป์ได้เหมาะกับโอกาสและสถานที่

1.1.7 วิเคราะห์และอธิบายจุดมุ่งหมายของศิลปินในการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เทคนิค และเนื้อหาเพื่อสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์

1.1.8 ประเมินและวิจารณ์งานทัศนศิลป์โดยใช้ทฤษฎีการวิจารณ์ศิลปะ

1.1.9 จัดกลุ่มงานทัศนศิลป์เพื่อสะท้อนพัฒนาการและความก้าวหน้าของตนเอง

1.1.10 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ไทย สากล โดยศึกษาจากแนวคิดและวิธีการสร้างงานของศิลปินที่ตนชื่นชอบ

1.1.11 วาดภาพระบายสีเป็นภาพล้อเลียนหรือการ์ตูนเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพสังคมในปัจจุบัน

มาตรฐาน ศ 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

ตัวชี้วัด

1.2.1 วิเคราะห์และเปรียบเทียบงานทัศนศิลป์ในรูปแบบตะวันออกและรูปแบบตะวันตก

1.2.2 ระบุงานทัศนศิลป์ของศิลปินที่มีชื่อเสียงและบรรยายผลตอบรับของสังคม

1.2.3 อภิปรายเกี่ยวกับอิทธิพลของวัฒนธรรมระหว่างประเทศที่มีผลต่องานทัศนศิลป์ในสังคม

สาระที่ 2 ดนตรี

มาตรฐาน ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

2.1.1 เปรียบเทียบรูปแบบของบทเพลงและวงดนตรีแต่ละประเภท

2.1.2 จำแนกประเภทและรูปแบบของวงดนตรีทั้งไทยและสากล

2.1.3 อธิบายเหตุผลที่คนต่างวัฒนธรรมสร้างสรรค์งานดนตรีแตกต่างกัน

2.1.4 อ่าน เขียน โน้ตดนตรีไทยและสากลในอัตราจังหวะต่างๆ

2.1.5 ร้องเพลง หรือเล่นตรีเดี่ยวและรวมวง โดยเน้นเทคนิคการอสดงออกและคุณภาพของการแสดง

2.1.6 สร้างเกณฑ์สำหรับประเมินคุณภาพการประพันธ์และการเล่นดนตรีของตนเองและผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

2.1.7 เปรียบเทียบอารมณ์และความรู้สึกที่ได้รับจากงานดนตรีที่มาจากวัฒนธรรมต่างกัน

2.1.8 นำดนตรีไปประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆ

มาตรฐาน ศ 2.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างดนตรี ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของดนตรีที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

ตัวชี้วัด

2.2.1 วิเคราะห์รูปแบบของดนตรีไทยและดนตรีสากลในยุคสมัยต่างๆ

2.2.2 วิเคราะห์สถานะทางสังคมของนักดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ

2.2.3 เปรียบเทียบลักษณะเด่นของดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ

2.2.4 อธิบายบทบาทของดนตรีในการสะท้อนแนวความคิดและค่านิยมที่เปลี่ยนไปของคนในสังคม

2.2.5 นำเสนอแนวทางในการส่งเสริมและอนุรักษ์ดนตรีในฐานะมรดกของชาติ

สาระที่ 3 นาฏศิลป์

มาตรฐาน ศ 3.1 เข้าใจ และแสดงออกทางนาฏศิลป์อย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่านาฏศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

3.1.1 มีทักษะในการแสดงหลากหลายรูปแบบ

3.1.2 สร้างสรรค์ละครสั้นในรูปแบบที่ชื่นชอบ

3.1.3 ใช้ความคิดริเริ่มในการแสดงแสดงนาฏศิลป์เป็นคู่และหมู่

3.1.4 วิจารณ์การแสดงตามหลักนาฏศิลป์และการละคร

3.1.5 วิเคราะห์แก่นของการแสดงนาฏศิลป์และการละครที่ต้องการสื่อความหมายในการแสดง

3.1.6 บรรยายและวิเคราะห์อิทธิพลของเครื่องแต่งกาย แสง สี เสียง ฉาก อุปกรณ์และสถานที่ที่มีผลต่อการแสดง

3.1.7 พัฒนาและใช้เกณฑ์การประเมินในการประเมินการแสดง

3.1.8 วิเคราะห์ท่าทาง และการเคลื่อนไหวของผู้คนในชีวิตประจำวันและนำมาประยุกต์ใช้ในการแสดง

มาตรฐาน ศ 3.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างนาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของนาฏศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

ตัวชี้วัด

3.2.1 เปรียบเทียบการนำการแสดงไปใช้ในโอกาสต่างๆ

3.2.2 อภิปรายบทบาทของบุคคลสำคัญในวงการนาฏศิลป์และการละครของประเทศไทยในยุคสมัย

3.2.3 บรรยายวิวัฒนาการของนาฏศิลป์และการละครไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

3.2.4 นำเสนอแนวคิดในการอนุรักษ์นาฏศิลป์ไทย

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

รายวิชาพื้นฐาน

1. ศ30101 ดนตรีปฏิบัติ 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

ART30101 Music Performance

2. ศ301012 สุนทรียนาฏศิลป์ไทย 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

ART30102 Appreciation of Thai Dance

3. ศ30103 ทัศนศิลป์ 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

ART30103 Visual Arts

4. ศ30104 สังคีตนิยม 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

ART30104 Music Appreciation

5. ศ30105 สุนทรียศาสตร์กับการดำรงชีวิต 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

ART30105 Aesthetics and Life

รายวิชา ศ30101 ดนตรีปฏิบัติ

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเครื่องหมายกำหนดจังหวะ เครื่องหมายกำหนดบันไดเสียง เรียนรู้โน้ตไทยและสากลเข้าใจวิธีดูแลรักษาเครื่องดนตรีอย่างถูกต้อง

ฝึกทักษะการอ่าน เขียน โน้ตไทยและสากล สามารถปฏิบัติเครื่องดนตรีไทยและสากลตามเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางดนตรีทั้งเดี่ยวและรวมวง สามารถดูแลรักษาเครื่องดนตรีได้อย่างถูกต้อง และสร้างเกณฑ์การประเมิน การประพันธ์ และการเล่นดนตรีได้อย่างเหมาะสม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และตระหนักในเทคนิคการเล่นดนตรีการถ่ายทอดอารมณ์เพลง โดยการเน้นการกล้าแสดงออกและมุ่งมั่นพัฒนาคุณภาพของการปฏิบัติดนตรีได้ด้วยความชื่นชม

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อ่านเขียนโตดนตรีไทยและสากลในอัตราจังหวะต่างๆ
2. ร้องเพลงหรือเล่นดนตรีเดี่ยวและรวมวงโดนเน้นเทคนิคการแสดงออกและคุณภาพของการแสดง
3. สร้างเกณฑ์สำหรับประเมินคุณภาพการประพันธ์และการเล่นดนตรีของตนเองและผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

รายวิชา ศ30102 สุนทรียนาฏศิลป์ไทย

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการแสดงนาฏศิลป์ และการละคร เพื่อสื่อความหมาย อิทธิพลของเครื่องแต่งกาย แสงสี ฉาก อุปกรณ์ และสถานที่ที่มีผลต่อการแสดง ประวัติความเป็นมาของนาฏศิลป์ การละคร และบทบาทของบุคคลสำคัญ ในวงการนาฏศิลป์ และการละคร

มีทักษะในการบรรยาย อภิปราย เปรียบเทียบ วิเคราะห์ วิจารณ์แก่นของการแสดงนาฏศิลป์ และการละคร ทั้งของไทยและสากล สามารถแสดงออกทางนาฏศิลป์ตามความถนัดได้อย่างหลากหลาย สร้างสรรค์ละครสั้นในรูปแบบที่ชื่นชอบ ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแสดงนาฏศิลป์เป็นคู่ และหมู่ พัฒนาและใช้เกณฑ์การประเมินการแสดง

เพื่อเสริมสร้างสุนทรียภาพทางด้านนาฏศิลป์ให้เกิดแนวคิดในการอนุรักษ์นาฏศิลป์ไทย เห็นคุณค่าและเกิดความชื่นชม ในนาฏศิลป์ที่เป็นมรดกและเป็นเอกลักษณ์ชาติ กล้าแสดงออกร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีทักษะในการแสดงหลากหลายรูปแบบ
2. สร้างสรรค์ละครสั้นในรูปแบบที่ชื่นชอบ
3. ใช้ความคิดริเริ่มในการแสดงแสดงนาฏศิลป์เป็นคู่และเป็นหมู่
4. วิจารณ์การแสดงตามหลักนาฏศิลป์และการละคร
5. วิเคราะห์แก่นของการแสดงนาฏศิลป์และการละครที่ต้องการสื่อความหมายในการแสดง
6. บรรยายและวิเคราะห์อิทธิพลของเครื่องแต่งกายแสงสีเสียงฉากอุปกรณ์และสถานที่ที่มีผลต่อการแสดง
7. พัฒนาและใช้เกณฑ์การประเมินในการประเมินการแสดง
8. วิเคราะห์ท่าทางและการเคลื่อนไหวของผู้คนในชีวิตประจำวันและนำมาประยุกต์ใช้ในการแสดง
9. เปรียบเทียบการนำการแสดงไปใช้ในโอกาสต่างๆ
10. อภิปรายบทบาทของบุคคลสำคัญในวงการนาฏศิลป์และการละครของประเทศไทยในยุคสมัย
11. บรรยายวิวัฒนาการของนาฏศิลป์และการละครไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
12. นำเสนอแนวคิดในการอนุรักษ์นาฏศิลป์ไทย

รายวิชา ศ30103 ทัศนศิลป์

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการใช้ทัศนธาตุ หลักการออกแบบ และองค์ประกอบศิลป์ ในการสื่อความหมายในรูปแบบต่างๆ ศัพท์ทางทัศนศิลป์ การกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหา การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิคของศิลปินในการแสดงออกทางทัศนศิลป์ แนวคิดและแนวทางการสร้างงานทัศนศิลป์ไทยและสากลของศิลปิน ภาพล้อเลียนหรือการ์ตูน และใช้ทฤษฎีการวิจารณ์ศิลปะ

ใช้ทักษะกระบวนการในการคิดวิเคราะห์ บรรยาย อธิบาย เพื่อใช้ทัศนศิลป์ในการออกแบบและจัดองค์ประกอบศิลป์สร้างงานทัศนศิลป์ไทยและสากล ที่เหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ไทย สากล และภาพการ์ตูน คิดค้นเทคนิคการสร้างงานทัศนศิลป์ด้วยกระบวนการที่สูงขึ้น เพื่อสะท้อนพัฒนาการของตนเอง ประเมินและวิจารณ์งานทัศนศิลป์ของตนเองและผู้อื่น

เพื่อพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง และความมุ่งมั่นในการทำงานทัศนศิลป์ นำไปสู่ความรู้สึกชื่นชมและเห็นคุณค่าในงานทัศนศิลป์

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์การใช้ทัศนธาตุ และหลักการออกแบบในการสื่อความหมายในรูปแบบต่างๆ
2. บรรยายจุดประสงค์และเนื้อหาของงานทัศนศิลป์โดยใช้ศัพท์ทางทัศนศิลป์
3. วิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเทคนิคของศิลปินในการแสดงออกทางทัศนศิลป์
4. มีทักษะและเทคนิคในการใช้วัสดุอุปกรณ์และกระบวนการที่สูงขึ้นในการสร้างงานทัศนศิลป์
5. สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ด้วยเทคโนโลยีต่างๆ โดยเน้นหลักการออกแบบและการจัดองค์ประกอบศิลป์
6. ออกแบบงานทัศนศิลป์ได้เหมาะกับโอกาสและสถานที่
7. วิเคราะห์และอธิบายจุดมุ่งหมายของศิลปินในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์เทคนิคและเนื้อหา เพื่อสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์
8. ประเมินและวิจารณ์งานทัศนศิลป์โดยใช้ทฤษฎีการวิจารณ์ศิลปะ
9. จัดกลุ่มงานทัศนศิลป์เพื่อสะท้อนพัฒนาการและความก้าวหน้าของตนเอง
10. สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ไทย สากลโดยศึกษาจากแนวคิดและวิธีการสร้างงานของศิลปินที่ตนชื่นชอบ
11. วาดภาพ ระบายสีเป็นภาพล้อเลียนหรือภาพการ์ตูนเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพสังคมในปัจจุบัน

รายวิชา ศ30104 สังคีตนิยม

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก ประวัติศาสตร์ดนตรีไทยก่อนสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ดนตรีพื้นบ้านไทย ประวัติดนตรีตะวันตก ตั้งแต่ยุคกลางจนถึงปัจจุบัน ประเภทของเครื่องดนตรีไทยและดนตรีตะวันตก ประเภทของการประสมวงดนตรีไทยและวงดนตรีตะวันตก รูปแบบองค์ประกอบและสุนทรียะของเพลงโดยเน้นที่การฟัง

วิเคราะห์รูปแบบของบทเพลงในวงดนตรีแต่ละประเภทและสร้างสรรค์งานดนตรีที่มาจากวัฒนธรรมต่างกัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจประวัติศาสตร์ดนตรี เปรียบเทียบลักษณะเด่นของดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ สามารถนำดนตรีไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเกิดสุนทรียภาพทางด้านดนตรี

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบรูปแบบของบทเพลงและวงดนตรีแต่ละประเภท
2. จำแนกประเภทและรูปแบบของวงดนตรีทั้งไทยและสากล
3. อธิบายเหตุผลที่คนต่างวัฒนธรรมสร้างสรรค์งานดนตรีแตกต่างกัน
4. เปรียบเทียบอารมณ์ และความรู้สึกที่ได้รับจากงานดนตรีที่มาจากวัฒนธรรมต่างกัน
5. นำดนตรีไปประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆ
6. วิเคราะห์รูปแบบของดนตรีไทยและดนตรีสากลในยุคสมัยต่างๆ
7. วิเคราะห์สถานะทางสังคมของนักดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ
8. เปรียบเทียบลักษณะเด่นของดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ
9. อธิบายบทบาทของดนตรีในการสะท้อนแนวความคิดและค่านิยมที่เปลี่ยนไปของคนในสังคม
10. นำเสนอแนวทางในการส่งเสริมและอนุรักษ์ดนตรีในฐานะมรดกของชาติ

รายวิชา ศ30105 สุนทรียศาสตร์กับการดำรงชีวิต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษางานทัศนศิลป์ในรูปแบบตะวันออกและรูปแบบตะวันตก งานทัศนศิลป์ของศิลปินที่มีชื่อเสียงและผลตอบรับของสังคม อิทธิพลของวัฒนธรรมระหว่างประเทศที่มีผลต่องานทัศนศิลป์ในสังคมรูปแบบของดนตรีไทยและดนตรีสากลในยุคสมัยต่างๆ สถานะทางสังคมของนักดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ ลักษณะเด่นของดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ บทบาทของดนตรีในการสะท้อนแนวความคิดและค่านิยมที่เปลี่ยนไปของคนในสังคม แนวทางในการส่งเสริมและอนุรักษ์ดนตรีในฐานะมรดกของชาติ การนำการแสดงไปใช้ในโอกาสต่างๆ บทบาทของบุคคลสำคัญในวงการนาฏศิลป์และการละครของประเทศไทยในยุคสมัยต่างๆ วิวัฒนาการของนาฏศิลป์และการละครไทย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แนวคิดในการอนุรักษ์นาฏศิลป์ไทย

ใช้ทักษะกระบวนการในการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ ดนตรี และนาฏศิลป์ทั้งไทยและสากลในเชิงบูรณาการให้สอดคล้องกับการดำรงชีวิตประจำวัน

เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานนำไปสู่การชื่นชมในคุณค่าทางความงามและความไพเราะของงานทัศนศิลป์ ดนตรีและนาฏศิลป์จนเกิดสุนทรียภาพและจิตสำนึกในการอนุรักษ์งานทัศนศิลป์ ดนตรีและนาฏศิลป์

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ และเปรียบเทียบงานทัศนศิลป์ในรูปแบบตะวันออกและรูปแบบตะวันตก
2. ระบุงานทัศนศิลป์ของศิลปินที่มีชื่อเสียงและบรรยายผลตอบรับของสังคม
3. อภิปรายเกี่ยวกับอิทธิพลของวัฒนธรรมระหว่างประเทศที่มีผลต่องานทัศนศิลป์ในสังคม
4. วิเคราะห์รูปแบบของดนตรีไทยและดนตรีสากลในยุคสมัยต่างๆ
5. วิเคราะห์สถานะทางสังคมของนักดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ
6. เปรียบเทียบลักษณะเด่นของดนตรีในวัฒนธรรมต่างๆ
7. อธิบายบทบาทของดนตรีในการสะท้อนแนวความคิดและค่านิยมที่เปลี่ยนไปของคนในสังคม
8. นำเสนอแนวทางในการส่งเสริมและอนุรักษ์ดนตรีในฐานะมรดกของชาติ
9. เปรียบเทียบการนำการแสดงไปใช้ในโอกาสต่างๆ
10. อภิปรายบทบาทของบุคคลสำคัญในวงการนาฏศิลป์และการละครของประเทศไทยในยุคสมัยต่างๆ
11. บรรยายวิวัฒนาการของนาฏศิลป์และการละครไทย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
12. นำเสนอแนวคิดในการอนุรักษ์นาฏศิลป์ไทย

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัด

1.1.1 อธิบายวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต

1.1.2 สร้างผลงานอย่างมีความคิด สร้างสรรค์ และมีทักษะการทำงานร่วมกัน

1.1.3 มีทักษะการจัดการในการทำงาน

1.1.4 มีทักษะ กระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน

1.1.5 มีทักษะในการแสวงหาความรู้เพื่อการดำรงชีวิต

1.1.6 มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน

1.1.7 ใช้พลังงาน ทรัพยากรในการทำงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด

2.1.1 อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ

2.1.2 วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

2.1.3 สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผลโดยใช้ซอฟแวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน

2.1.4 มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเองหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้อื่นผลิต

2.1.5 วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อมและมีการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด

3.1.1 เข้าใจหลักการและวิธีการของเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.2 เข้าใจองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

3.1.3 เข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.1.4 เข้าใจข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

3.1.5 จัดเก็บและบำรุงรักษาสารสนเทศให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

3.1.6 เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3.1.7 เข้าใจหลักการพัฒนาโครงงานที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.8 ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน

3.1.9 ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูล และหาความรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.10 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ

3.1.11 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน

3.1.12 ใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ตัวชี้วัด

4.1.1 อภิปรายแนวทางสู่อาชีพที่สนใจ

4.1.2 เลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ

4.1.3 มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ

4.1.4 มีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชาพื้นฐาน

1. ง30101 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรม 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต ขั้นต้น

TECH30101 Introduction to Information Technology and Programming

2. ง30102 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต

TECH30102 Introduction to Data Communications and Computer Network

3. ง30161 การออกแบบและเทคโนโลยี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

TECH30161 Design and Technology

รายวิชา ง30101 เทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมขั้นต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะ หลักการทำงานและอุปกรณ์ต่อพ่วง ประเภทของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบ สื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์การถ่ายโอนข้อมูล รูปแบบการสื่อสาร สื่อกลางที่ใช้ในการส่งสัญญาณ ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล อุปกรณ์เครือข่าย รูปร่างเครือข่าย หมายเลขไอพี และ ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ได้เหมาะสมกับงาน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้และการสื่อสาร ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจและนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของงานอย่างมีประสิทธิภาพ

สร้างจิตสำนึกและความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศปฏิบัติตามพระราชบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารและการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจหลักการและวิธีการของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เข้าใจองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
3. เข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. เข้าใจข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
5. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน
6. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูล และหาความรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ
7. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ
8. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน
9. ใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

รายวิชา ง30102 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้าง ตัวแปรแบบพอยน์เตอร์ หลักการอ้างอิงตำแหน่งหน่วยความจำในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ฟังก์ชันและฟังก์ชันเรียกตัวเอง (recursive) การอ่าน-เขียนแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ และการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์

ใช้กระบวนการฝึก ทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ นำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปประยุกต์ในการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

สร้างคุณธรรมและจิตสำนึก ความรับผิดชอบในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. จัดเก็บและบำรุงรักษาสารสนเทศให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ
2. เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
3. เข้าใจหลักการพัฒนาโครงงานที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
4. ใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

รายวิชา ง30161 การออกแบบและเทคโนโลยี

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและพัฒนาให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ ระบบเทคโนโลยี หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การจัดการเทคโนโลยีด้วยเทคโนโลยีสะอาด ความรู้พื้นฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดและสมบัติของวัสดุ การใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน และแนวทางการเข้าสู่อาชีพ

สร้างชิ้นงานหรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และปลอดภัย โดยบูรณาการกับศาสตร์อื่นอย่างเหมาะสมโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผลโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ และสร้างแนวทางการนำชิ้นงานหรือวิธีการเข้าสู่อาชีพโดยการจำลองอาชีพ ใช้ทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการจัดการในการทำงานเพื่อให้การทำงานสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

เลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม มีการจัดการเทคโนโลยีอย่างเหมาะสมเพื่อใช้พลังงาน ทรัพยากรในการทำงานอย่างคุ้มค่า และมีคุณธรรมในการทำงาน

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต
2. สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะการทำงานร่วมกัน
3. มีทักษะการจัดการในการทำงาน
4. มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน
5. มีทักษะในการแสวงหาความรู้เพื่อการดำรงชีวิต
6. มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน
7. ใช้พลังงาน ทรัพยากร ในการทำงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
8. อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ
9. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี
10. สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผล โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน

11. มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้อื่นผลิต
12. วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด
13. อภิปรายแนวทางเข้าสู่อาชีพที่สนใจ
14. เลือกใช้และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ
15. มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ
16. มีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร

มาตรฐาน ต 1.1 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทและแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล

ตัวชี้วัด

1.1.1 ปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือการใช้งานต่างๆ คำชี้แจง คำอธิบาย และคำบรรยายที่ฟังและอ่าน

1.1.2 อ่านออกเสียง ข้อความ ข่าว ประกาศ โฆษณาบทร้อยกรอง และบทละครสั้น (skit) ถูกต้องตามหลักการอ่าน

1.1.3 อธิบายและเขียนประโยคและข้อความให้สัมพันธ์กับสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่างๆ ที่อ่าน รวมทั้งระบุและเขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่างๆ ให้สัมพันธ์กับประโยค และข้อความที่ฟังหรืออ่าน

1.1.4 จับใจความสำคัญ วิเคราะห์ความ สรุปความตีความ และแสดงความคิดเห็นจากการฟังและอ่านเรื่องที่เป็นสารคดีและบันเทิงคดี พร้อมทั้งให้เหตุผลและยกตัวอย่าง ประกอบ

มาตรฐาน ต 1.2 มีทักษะการสื่อสารทางภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัด

1.2.1 สนทนาและเขียนโต้ตอบข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและเรื่องต่างๆ ใกล้ตัว ประสบการณ์ สถานการณ์ ข่าว/เหตุการณ์ ประเด็นที่อยู่ในความสนใจของสังคม และสื่อสารอย่างต่อเนื่องและหมาะสม

1.2.2 เลือกและใช้คำขอร้อง ให้คำแนะนำ คำชี้แจง คำอธิบายอย่างคล่องแคล่ว

1.2.3 พูดและเขียนแสดงความต้องการ เสนอ ตอบรับและปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์จริงอย่างเหมาะสม

1.2.4 พูดและเขียนเพื่อขอและให้ข้อมูล บรรยาย อธิบาย เปรียบเทียบ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง/ประเด็น/ข่าว/เหตุการณ์ที่ฟังและอ่านอย่างเหมาะสม

1.2.5 พูดและเขียนบรรยายความรู้สึกและแสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ กิจกรรม ประสบการณ์ และข่าว/เหตุการณ์อย่างมีเหตุผล

1.2.6 พูดและเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรม ประสบการณ์ และเหตุการณ์ทั้งในท้องถิ่น สังคม และโลก พร้อมให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบ

1.2.7 เลือกใช้ภาษา น้ำเสียง และกิริยาท่าทางเหมาะกับระดับของบุคคล เวลาโอกาสและสถานที่ตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

1.2.8 ค้นคว้า/สืบค้น บันทึก สรุป และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น จากแหล่งเรียนรู้อื่น และนำเสนอได้ทั้งการพูดและการเขียน

1.2.9 มีทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศ สื่อสารตามหัวเรื่องเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัวโรงเรียน สิ่งแวดล้อม อาหาร เครื่องดื่ม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เวลาว่างและนันทนาการ สุขภาพและสวัสดิการ

การซื้อ-ขาย ลมฟ้าอากาศ การศึกษาและอาชีพ การเดินทางท่องเที่ยว และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นต้น ภายในวงคำศัพท์ประมาณสี่พันคำ

1.2.10 พูดและเขียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง/ประสบการณ์ ข่าว/เหตุการณ์ เรื่องและประเด็นต่างๆ ตามความสนใจ

มาตรฐาน ต 1.3 นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ความคิดรวบยอด และความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ โดยการพูดและการเขียน

ตัวชี้วัด

1.3.1 พูดและเขียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง/ประสบการณ์ ข่าว/เหตุการณ์ เรื่อง และประเด็นต่างๆ ตามความสนใจของสังคม

1.3.2 พูดและเขียนสรุปใจความสำคัญ/ แก่นสาระที่ได้จากการวิเคราะห์เรื่อง กิจกรรม ข่าว เหตุการณ์และสถานการณ์ตามความสนใจ

1.3.3 พูดและเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรม ประสบการณ์ และเหตุการณ์ ทั้งในท้องถิ่น สังคม และโลก พร้อมทั้งให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบ

1.3.4 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น จากแหล่งเรียนรู้อื่น และนำเสนอได้ทั้งการพูดการเขียน

1.3.5 พูดและเขียนสรุปใจความสำคัญ แก่นสาระที่ได้จากการวิเคราะห์เรื่องกิจกรรม ข่าว เหตุการณ์

สาระที่ 2 ภาษาและวัฒนธรรม

มาตรฐาน ต 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา และนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ

ตัวชี้วัด

2.1.1 เลือกใช้ภาษา น้ำเสียง และกิริยาท่าทางเหมาะกับระดับของบุคคล โอกาส และสถานที่ ตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

2.1.2 อธิบาย/อภิปรายวิถีชีวิต ความคิด ความเชื่อ และที่มาของขนบธรรมเนียม และประเพณีของเจ้าของภาษา

2.1.3 เข้าร่วม แนะนำ และจัดกิจกรรมทางภาษาและวัฒนธรรมอย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ต 2.2 เข้าใจความเหมือนและความแตกต่างระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษากับภาษาและวัฒนธรรมไทย และนำมาใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ตัวชี้วัด

2.2.1 อธิบาย/เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างประโยค ข้อความ สำนวน คำพังเพย สุภาษิต และบทกลอนของภาษา ต่างประเทศและภาษาไทย

2.2.2 วิเคราะห์/อภิปรายความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวิถีชีวิตความเชื่อ และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษากับของไทย และนำไปใช้อย่างมีเหตุผล

สาระที่ 3 ภาษากับความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

มาตรฐาน ต 3.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการเชื่อมโยงความรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และเป็นพื้นฐานในการพัฒนา แสวงหาความรู้ และเปิดโลกทัศน์ของตน

ตัวชี้วัด

3.1.1 ค้นคว้า/สืบค้น บันทึก สรุป และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และ นำเสนอด้วยการพูดและการเขียน

สาระที่ 4 ภาษากับความสัมพันธ์กับชุมชนและโลก

มาตรฐาน ต 4.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งในสถานศึกษา ชุมชน และสังคม

ตัวชี้วัด

4.1.1 ใช้ภาษาสื่อสารในสถานการณ์จริง/สถานการณ์จำลองที่เกิดขึ้นในห้องเรียนสถานศึกษา ชุมชน และสังคม

มาตรฐาน ต 4.2 ใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสังคมโลก

ตัวชี้วัด

4.2.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการสืบค้น/ค้นคว้า รวบรวม วิเคราะห์ และสรุปความรู้/ข้อมูลต่างๆ จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ

4.2.2 เผยแพร่/ประชาสัมพันธ์ ข้อมูล ข่าวสารของโรงเรียน ชุมชน และท้องถิ่น/ประเทศชาติ เป็นภาษาต่างประเทศ

ชื่อรายวิชาและหน่วยกิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รายวิชาพื้นฐาน

1. อ30104 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 4 — 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต

ENG30101 Foundation English 4

2. อ30105 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 5 — 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต

ENG30102 Foundation English 5

3. อ30106 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6 — 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต

ENG30103 Foundation English 6

รายวิชา อ30104 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 4

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ชนิดของคำ วลี โครงสร้าง ไวยากรณ์ และความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ของประโยค ที่ส่งผลต่อความหมายในประโยคนั้นๆ

ฝึกฝนทักษะการฟังขั้นต้นจากบทสนทนาสั้นๆ เกี่ยวกับเรื่องในชีวิตประจำวัน รายการภาพยนตร์ โทรทัศน์ ประกาศ แจ้งข้อมูล คำสั่ง และคำแนะนำ พร้อมปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

ฝึกทักษะการพูดโต้ตอบ การสนทนาทางโทรศัพท์ การแสดงความเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยอย่างสุภาพ การแสดงความคิดเห็นเบื้องต้นจากข้อมูล หรือบทความ สภาพเหตุการณ์ปัจจุบัน หรือเหตุการณ์ที่อยู่ในความสนใจ บทความทางวิชาการทั้งอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ นำเสนอเกี่ยวกับเรื่องตนเอง ครอบครัว โรงเรียนหรือสังคมรอบตัว

ฝึกฝนทักษะและกลยุทธ์การอ่านเพื่อความเข้าใจ การอ่านจับใจความสำคัญ การอ่านสรุปความ สามารถเดาความหมายของคำศัพท์จากบริบทด้วยวิธีหลากหลาย เช่น ศึกษารากศัพท์ วิเคราะห์และแยกแยะลักษณะหน้าที่ของคำศัพท์นั้นๆ จากสื่อสิ่งพิมพ์ บทอ่านประเภทต่างๆ

ฝึกการเขียนตอบคำถาม ความเรียง ประเภทต่างๆ เช่น การบรรยาย พรรณนา ฯลฯ ตลอดถึงทักษะในการถอดความหรือปรับเปลี่ยนข้อความ รวมทั้งศึกษารูปแบบและเนื้อหาข้อสอบ Standardized Tests

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังบทสนทนาสั้นๆ เกี่ยวกับเรื่องในชีวิตประจำวัน รายการภาพยนตร์ โทรทัศน์ ประกาศแจ้งข้อมูล คำสั่ง และคำแนะนำ พร้อมปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
2. พูดโต้ตอบ แสดงความคิดเห็นเบื้องต้น นำเสนอเกี่ยวกับเรื่องในชีวิตประจำวัน โรงเรียนหรือสังคมรอบตัว การสนทนาทางโทรศัพท์ การแสดงความเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยอย่างสุภาพ การแสดงความเห็นจากข้อมูล หรือบทความ สภาพเหตุการณ์ปัจจุบัน หรือเหตุการณ์ที่อยู่ในความสนใจ บทความทางวิชาการทั้งอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ
3. อ่านและศึกษากลยุทธ์ในการทำความเข้าใจเพื่อจับใจความสำคัญ สรุปความจากคำสั่ง คำแนะนำ จากสื่อสิ่งพิมพ์ บทอ่านประเภทต่างๆ สามารถเดาความหมายของคำศัพท์โดยศึกษารากศัพท์ วิเคราะห์และแยกแยะลักษณะหน้าที่ของคำศัพท์นั้นๆ ในบริบทได้
4. วิเคราะห์โครงสร้างไวยากรณ์ ส่วนประกอบต่างๆ ของวลี ข้อความประโยค และความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ที่ส่งผลต่อความหมายของวลี ข้อความในประโยคนั้นๆ
5. เขียนความเรียงประเภทพรรณนาและบรรยาย โดยใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสม ประมาณ 200 ถึง 250 คำ

6. เขียนถอดความหรือปรับเปลี่ยนข้อความโดยคงความหมายเดิม
7. บอกรูปแบบของข้อสอบ Standardized Tests

รายวิชา อ30105 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 5

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างทางไวยากรณ์ต่างๆ ที่สลับซับซ้อนยิ่งขึ้น วิเคราะห์ แยกแยะส่วนประกอบต่างๆ ของประโยค ความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อความหมายของวลี ประโยค และข้อความนั้นๆ ศึกษาคำศัพท์ในหมวดหมู่ต่างๆ เพื่อเพิ่มพูนวงคำศัพท์

ฝึกฝนทักษะและกลยุทธ์การฟัง จากบทสนทนาที่มีความยาวมากขึ้น เกี่ยวกับเรื่องราวทั่วไปในชีวิตประจำวัน และหัวข้อวิชาการต่างๆ

ฝึกฝนการพูดโต้ตอบ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ที่นำมาจากบทอ่านในห้องเรียน เหตุการณ์ปัจจุบัน หรือที่อยู่ในความสนใจ และนำเสนอ

ฝึกฝนทักษะและกลยุทธ์การอ่านเพื่อความเข้าใจ รายละเอียดสนับสนุนใจความสำคัญ การตีความ การอนุมาน การอ้างอิง ฝึกฝนการออกเสียงอักขระต่างๆ ให้ถูกต้องตามหลักการอ่าน

ฝึกเขียนความเรียง อธิบายเปรียบเทียบ แสดงเหตุผล แสดงความคิดเห็นประเภทแสดงความคิดเห็น และเรียนรู้ทักษะในการถอดความหรือปรับเปลี่ยนข้อความ (Paraphrasing)

ศึกษารูปแบบ เนื้อหาและฝึกทำข้อสอบ Standardized Tests

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ระบุโครงสร้างไวยากรณ์ที่สลับซับซ้อนขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางด้านภาษา เรียนรู้คำศัพท์ที่หลากหลายจากงานเขียนด้านต่างๆ บอกรูปแบบและเนื้อหาของข้อสอบ Standardized Tests
2. ฟัง ตอบคำถามและสรุปใจความสำคัญจากบทสนทนาที่เกี่ยวกับเรื่องราวในชีวิตประจำวันที่มีขนาดยาว และที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิชาการต่างๆ
3. พูดโต้ตอบจากหัวข้อที่กำหนดให้ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนได้คุ้นเคยกับการสอบสัมภาษณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทอ่านในห้องเรียนและการใช้ชีวิตทั่วไปทั้งในและนอกห้องเรียน
4. อ่านออกเสียงอักขระต่างๆ วิเคราะห์ใจความจากบทอ่านต่างๆ และมีทักษะในการเดาความหมายของคำศัพท์ โดยอาศัยรากศัพท์ และบริบทเป็นตัวช่วย
5. ระบุองค์ประกอบของความเรียง และเขียนความเรียงประเภทเปรียบเทียบ แสดงเหตุและผล โดยใช้ภาษาที่ถูกต้อง เหมาะสม ประมาณ 200-250 คำ

รายวิชา อ30106 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 6

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างทางไวยากรณ์ต่างๆ ที่สลับซับซ้อนมากขึ้น

ฝึกฝนทักษะการฟังขั้นสูงจากบทบรรยายทางวิชาการ บทสนทนาขนาดยาวที่เกี่ยวกับหัวข้อวิชาการต่างๆ จากสื่อประเภทต่างๆ เช่น สื่อโทรทัศน์ วิทยุ เทป และซีดี เป็นต้น และฝึกฝนทักษะการจดบันทึก (Note-taking) จากการฟังบทบรรยายและบทสนทนานั้นๆ

ศึกษาโครงสร้างคำ วิเคราะห์และแยกแยะลักษณะหน้าที่ของภาษาในบริบทที่สลับซับซ้อน เพื่อฝึกทักษะและกลยุทธ์การอ่านเพื่อความเข้าใจจากสื่อประเภทต่างๆ เช่น นิตยสาร วารสาร แผ่นพับ คู่มือ และวรรณกรรม

ฝึกฝนการพูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่สนใจ ให้คำแนะนำ แลกเปลี่ยนข้อมูล แสดงเจตคติจากเรื่องที่อ่านหรือฟัง และนำเสนอความคิดเห็นและข้อมูลต่างๆ ต่อผู้อื่น ทั้งในและนอกห้องเรียน

เรียนรู้องค์ประกอบและฝึกการเขียนความเรียงประเภทแสดงเหตุและผล (Cause and Effect) และความเรียงที่กล่าวถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไข (Problem-solution)
ศึกษาแนวทางและเนื้อหาของข้อสอบ Standardized Tests และฝึกทำข้อสอบเพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับรูปแบบและเนื้อหาของข้อสอบ

ตัวชี้วัด

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังบทบรรยายทางวิชาการ บทสนทนาขนาดยาวที่เกี่ยวกับหัวข้อวิชาการต่างๆ จากสื่อประเภทต่างๆ เช่น สื่อโทรทัศน์ วิทยุ เทป และซีดี เป็นต้น และสามารถจดบันทึก (Note-taking) จากการฟังบทบรรยายและบทสนทนานั้นๆ ได้
2. พูดโต้ตอบและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่สนใจ ให้คำแนะนำ แลกเปลี่ยนข้อมูล แสดงเจตคติจากเรื่องที่อ่านหรือฟัง และนำเสนอความคิดเห็นและข้อมูลต่างๆ ต่อชุมชนได้
3. บอกความหมายคำศัพท์โดยวิเคราะห์โครงสร้างคำ และบริบทเป็นตัวช่วย เพื่อจับใจความสำคัญจากบทอ่านต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. ระบุโครงสร้างทางไวยากรณ์ขั้นสูง และใช้องค์ประกอบในการเขียนความเรียงประเภทแสดงเหตุและผล (Cause and Effect) และความเรียงที่กล่าวถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไข (Problem-solution) และมีทักษะในการใช้คำศัพท์ที่หลากหลาย
5. มีผลการสอบ Standardized Tests เป็นไปตามเกณฑ์ที่น่าพอใจ

20. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. ค30201 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 4 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH30201 Pre-calculus 4

2. ค30202 แคลคูลัสเบื้องต้น — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH30202 Elementary Calculus

3. ค30203 สถิติเบื้องต้น — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH30203 Introduction to Statistics

4. ค30204 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
MATH30204 Introduction to Probability

5. ค30205 พีชคณิตเชิงเส้น 1 — 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
MATH30205 Linear Algebra 1

รายวิชา ค30201 ความรู้พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส 4

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบสมการและอสมการ การหาคำตอบของระบบสมการและอสมการ การเขียนกราฟของระบบอสมการ กำหนดการเชิงเส้น

ศึกษาเกี่ยวกับเมทริกซ์และดีเทอร์มินันต์ เมทริกซ์และระบบสมการ การดำเนินการของเมทริกซ์ ตัวผกผันของ เมทริกซ์จัตุรัส ดีเทอร์มินันต์ บทประยุกต์ของเมทริกซ์และดีเทอร์มินันต์

ศึกษาเกี่ยวกับเวกเตอร์สามมิติ การบวกเวกเตอร์ การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์และหาคำตอบของระบบสมการ และอสมการเชิงเส้นได้
2. นำความรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้นไปใช้แก้ปัญหาได้
3. สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับเมทริกซ์และการดำเนินการของเมทริกซ์ได้
4. หาดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์มิติ n x n เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกและแก้สมการโดยใช้เมทริกซ์ได้
5. หาผลบวกเวกเตอร์ และผลคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ได้
6. หาขนาด และทิศทางของเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้
7. หาผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ได้
8. นำความรู้เรื่องผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ไปประยุกต์ใช้ได้

รายวิชา ค30202 แคลคูลัสเบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรม ลำดับอนันต์ ลิมิตของลำดับ อนุกรมอนันต์ ผลบวกของอนุกรมอนันต์

ศึกษาเกี่ยวกับแคลคูลัสเบื้องต้น ลิมิตของฟังก์ชัน ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ อนุพันธ์อันดับสูง อนุพันธ์โดยปริยาย การประยุกต์ของอนุพันธ์ ค่าเชิงอนุพันธ์ อัตราสัมพัทธ์ ปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์ ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส พื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง ปริมาตรของทรงตัน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของลำดับ และหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ได้
2. หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต
3. หาลิมิตของลำดับอนันต์ โดยอาศัยทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต
4. หาผลบวกของอนุกรมอนันต์ได้
5. นำความรู้เรื่องลำดับและอนุกรมไปใช้แก้ปัญหาได้
6. หาลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
7. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
8. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันได้
9. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้
10. นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่าเชิงอนุพันธ์และอัตราสัมพัทธ์
11. หาปริพันธ์ไม่จำกัดเขตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
12. หาปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้

13. หาพื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้งบนช่วงที่กำหนดให้ได้
14. หาปริมาตรของทรงตันที่กำหนดได้

รายวิชา ค30203 สถิติเบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวัดค่ากลางของข้อมูล การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล การแจกแจงปกติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์อย่างง่าย อนุกรมเวลา และเลขดัชนี

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจกระบวนการพื้นฐานทางสถิติ
2. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้ค่ากลาง การวัดตำแหน่งที่และการวัดการกระจายของข้อมูล
3. นำความรู้เรื่องการแจกแจงปกติไปใช้แก้ปัญหาได้
4. นำความรู้ทางสถิติไปใช้ในงานวิจัยขั้นพื้นฐาน และในชีวิตประจำวัน
5. สามารถบอกระดับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เราสนใจ ณ เวลาต่างๆ กันได้

รายวิชา ค30204 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยน วิธีจัดหมู่ สัมประสิทธิ์ทวินาม การกระจายอเนกนามความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ กฎที่สำคัญของความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข ความน่าจะเป็นแบบมีอิสระต่อกัน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่
2. กระจายและหาพจน์ทั่วไปโดยใช้ทฤษฎีบททวินามที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
3. อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้
4. นำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในการคาดการณ์และช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

รายวิชา ค30205 พีชคณิตเชิงเส้น 1

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับเมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น การเนินการตามแถวเบื้องต้น การกำจัดแบบเกาส์ การกำจัด แบบเกาส์-จอร์แดน พีชคณิตของเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน เมทริกซ์มูลฐาน การเรียงสับเปลี่ยน การกระจายโคแฟคเตอร์ การดำเนินการตามแถว และดีเทอร์มินันต์ เมทริกซ์ผูกพัน กฎของคราเมอร์

ศึกษาเกี่ยวกับ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ผลรวมเชิงเส้น ความเป็นอิสระเชิงเส้น มูลฐานและมิติในปริภูมิเวกเตอร์ แรงค์

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ดำเนินการเกี่ยวกับเมทริกซ์และพีชคณิตของเมทริกซ์ได้
2. แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ความรู้เรื่องเมทริกซ์ได้
3. หาเมทริกซ์ผกผันได้
4. หาดีเทอร์มินันต์ของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
5. นำความรู้เรื่อง เมทริกซ์ ดีเทอร์มินันต์ และเมทริกซ์ผกผันไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้
6. แสดงได้ว่าเซตและการดำเนินการที่กำหนดให้เป็นปริภูมเวกเตอร์
7. แสดงได้ว่าเซตของเวกเตอร์ที่กำหนดให้เป็นอิสระเชิงเส้น
8. หามูลฐานและมิติของปริภูมิเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาตร์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. ว30291 การสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30291 Scientific Inquiry and the Nature of Science

2. ว30292 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

SCI30292 Research and Knowledge Formation 1

3. ว30293 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

SCI30293 Research and Knowledge Formation 2

4. ว30294 โครงงานวิทยาศาสตร์ 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต

SCI30294 Communication and Presentation

รายวิชา ว30291 การสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หนวยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

สืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยประสบการณ์ตรงจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ใช้ปรากฏการณ์ธรรมชาติเป็นเครื่องพัฒนาคำถามที่นำไปสู่การสืบเสาะใช้เหตุผลและจินตนาการคิดวิธีสืบเสาะ วิธีทดลอง ลงข้อสรุปจากข้อมูลอย่างสมเหตุผลเพื่อหาคำตอบ เสนอผลงานการสืบเสาะในแบบวิธีการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งการบรรยายและการทำรายงาน เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เรียนรู้การทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะในการทำงานกับผู้อื่น พัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมการหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยผ่านกระบวนการสืบเสาะ นำไปสู่การทำโครงการวิจัย

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจกระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. เข้าใจจุดเริ่มของการเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และหลักเกณฑ์ที่สมเหตุสมผลในการพิจารณาปรากฏการณ์ที่พบเห็นหรือสิ่งที่ได้ฟังมา
4. สร้างคำถามที่พัฒนาไปสู่การสืบเสาะจากการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ออกแบบนวัตกรรมการทดลองและทำการทดสอบเพื่อหาคำตอบ
6. เข้าใจการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและการกำหนดตัวแปรอิสระและตัวแปรควบคุม
7. เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูลที่ต้องการ
8. เลือกวิธีการที่เหมาะสมในการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
9. ลงสรุปอย่างเหมาะสมโดยใช้ฐานข้อมูลจากการทดลอง
10. ใช้ข้อมูลจากหลายสาขาวิชาในการคิดวิธีแก้ปัญหา ประเด็นที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในโลก

รายวิชา ว30292 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หนวยกิต**

คำอธิบายรายวิชา 30292

ศึกษาค้นคว้างานวิจัย บทความเรื่องที่สนใจทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ศึกษาการอ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และจับประเด็นที่สำคัญมาเรียบเรียงให้เข้าใจและนำเสนอผลการค้นคว้าโดยวิธให้สัมมนาด้วยการใช้สื่อมัลติมีเดีย

ศึกษาวิธีการตั้งคำถาม ตอบคำถามและการอภิปรายในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ต่างๆ ที่ได้จากการสัมมนามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการนำเสนองานที่มีคุณภาพและนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจความสำคัญของการจัดสัมมนา
2. มีทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการอ่านเพื่อวิเคราะห์สังเคราะห์แล้วจับประเด็นสำคัญของงานวิจัยมาเรียบเรียงให้เกิดความเข้าใจ
3. สามารถออกแบบสื่อและนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถตอบคำถาม ตั้งคำถามและอภิปรายงานวิจัย
5. สามารถเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
6. สามารถวางแผนการทำงานได้ตามลำดับขั้นและบรรลุเป้าหมาย

รายวิชา ว30293 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หนวยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการทำงานของสมอง การพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ประเภทต่าง ๆ ความหมายและลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ วิธีการจัดการกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่คลุมเครือ ซับซ้อน ที่ไม่สามารถแก้ปัญหาหรือหาคำตอบอย่างตรงไปตรงมาได้ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ เหล่านั้น ฝึกทักษะการใช้ความคิดสร้างสรรค์กับสถานการณ์ปัญหาหรือการพัฒนาในประเด็นต่างๆ ที่สนใจ ฝึกทักษะการพัฒนานวัตกรรมทางด้านสิ่งประดิษฐ์ กระบวนการ การจัดการ โดยผ่านการพัฒนาอย่างเป็นระบบนักเรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการฝึกพัฒนานวัตกรรมอย่างหลากหลายวิธีอย่างเป็นระบบ และสัมผัสประสบการณ์ตรงจากบุคคลที่จัดว่าเป็นนักคิดสร้างสรรค์หรือนักนวัตกรรม

สร้างสรรค์ผลงานการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมผ่านกระบวนการคิดสร้างสรรค์โดยนำความรู้จากหลากหลายสาขาวิชามาบูรณาการและประยุกต์ใช้ เพื่อปลูกฝังและพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ให้เป็นผลอย่างเป็นรูปธรรม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญและความจำเป็นของความคิดสร้างสรรค์ได้
2. คิดสร้างสรรค์ผ่านระบบการฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์แบบต่างๆ ได้
3. ยกตัวอย่างผลงานที่ผ่านกระบวนการการคิดสร้างสรรค์ได้
4. สร้าง/พัฒนาผลงาน/วิธีการแก้ปัญหา/การจัดการ/วิธีการ ที่ปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิม หรือพัฒนาใหม่ทั้งหมดได้

รายวิชา ว30294 โครงงานวิทยาศาสตร์

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หนวยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์กระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ การตั้งคำถามหรือการระบุปัญหา การสำรวจตรวจสอบโดยการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ การสืบค้นข้อมูล การตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง การตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้ การวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม การวิเคราะห์เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆโดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในการทำโครงงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ ด้วยความมุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิชาการที่ได้ผลถูกต้องและเชื่อถือได้ สามารถสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต

มีจิตวิทยาศาสตร์และตระหนักในคุณค่าของความรู้และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เห็นคุณค่าในการต้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่อยู่ในเวลาสั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
3. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจาณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
4. เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบ อย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความผิดพลาดของข้อมูล

6. จัดกระทำข้อมูลโดยคำนึงถึงการรายผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
7. วิเคราะห์ข้อมูล แปรความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
8. พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการ และผลสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัด และการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
9. นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และในชีวิตจริง
10. ตระหนักถึงความสำคัญของการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง
11. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิง หรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิม อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติม หรือโต้แย่งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
12. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ฟิสิกส์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. ว30201 กลศาสตร์ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30201 Mechanics

2. ว30202 สมบัติกายภาพของสสาร 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
อุณหพลศาสตร์และคลื่นเสียง

SCI30202 Physical Properties of Matter, Thermodynamics and Sound Waves

3. ว30203 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30203 Electricity and Magnetism

4. ว30204 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่ 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต

SCI30204 Electromagnetic Waves and Modern Physics

รายวิชา ว30201 กลศาสตร์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษางานเนื่องจากแรงอนุรักษ์และแรงไม่อนุรักษ์ พลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน และเครื่องกลอย่างง่าย

ศึกษาโมเมนตัม การดลและแรงดล กฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงเส้น การชนในหนึ่งและสองมิติ การชนแบบยืดหยุ่น การชนแบบไม่ยืดหยุ่น การดีดตัวออก การระเบิด การเคลื่อนที่แบบหมุน ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม ทอร์ก โมเมนต์ความเฉื่อยจุดศูนย์กลางมวล โมเมนตัมเชิงมุม และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม สมดุลกล สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง และสมดุลต่อการหมุน สมดุลเสถียร สมดุลไม่เสถียร และสมดุลสะเทิน

ศึกษาคลื่นกล ส่วนประกอบของคลื่น สมบัติของคลื่น สมการการเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นรูปไซน์ อัตราเร็วคลื่นในตัวกลางยืดหยุ่น พลังงานถ่ายทอดไปตามเชือกหรือลวด การเกิดคลื่นนิ่งในเส้นเชือก

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสาร นำหลักการไปอธิบายปัญหาทางกลศาสตร์และพลศาสตร์ เพื่อใช้ศึกษาในวิชาฟิสิกส์ต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายงาน วิเคราะห์งานของแรงต่างๆ และการคำนวณหางานที่เกิดจากแรงไม่คงที่ แรงที่แปรตามการกระจัด และแรงที่แปรตามเวลา
2. อธิบายเกี่ยวกับกำลัง ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกับงานที่ทำได้ในช่วงเวลาของการทำงาน
3. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับพลังงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์และความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงาน (ทฤษฎีงาน-พลังงาน)
4. คำนวณหางานของแรงอนุรักษ์ แรงไม่อนุรักษ์จากสถานการณ์ตัวอย่างที่กำหนดให้
5. สาธิตและอธิบายเกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานกล
6. ใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกลวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
7. สืบค้นข้อมูลเพื่ออธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายโดยใช้หลักการของงาน
8. ทำกิจกรรมและอธิบายเกี่ยวกับโมเมนตัม ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและโมเมนตัมที่เปลี่ยนไป เพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ตัวอย่างที่กำหนดให้

9. อธิบายการถ่ายโอนโมเมนตัมของวัตถุที่เกิดการชนและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
10. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการชนในหนึ่งมิติทั้งแบบยืดหยุ่นและไม่ยืดหยุ่นรวมถึงวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่างและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ตัวอย่างที่กำหนดให้
11. อธิบายเกี่ยวกับการชนใน 2 มิติ และ 3 มิติ และนำหลักการที่ได้ไปวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่างเพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
12. ทำการทดลองและอธิบายการดีดตัวออกของวัตถุในหนึ่งมิติและนำหลักการที่ได้ไปวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่างและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
13. อธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวกับการหมุน สามารถนำหลักการที่ได้ไปวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่างและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
14. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับจุดศูนย์กลางมวลและคำนวณตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวล ทั้งในกรณีมวลกระจายอย่างสม่ำเสมอ และมวลกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอ
15. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโมเมนต์ความเฉื่อยกับแกนหมุน รูปทรงของวัตถุ และทฤษฎีแกนขนาน
16. ทำการทดลองและอธิบายเกี่ยวกับทอร์ก โมเมนต์ความเฉื่อย และความสัมพันธ์ระหว่างทอร์กกับโมเมนต์ความเฉื่อย เพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ตัวอย่างที่กำหนดให้
17. อธิบายเกี่ยวกับโมเมนตัมเชิงมุม กฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม และนำหลักการที่ได้ไปวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่าง เพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
18. ทำการทดลองและอธิบายเกี่ยวกับพลังงานของการเคลื่อนที่แบบหมุนการทำงานในการหมุน และนำหลักการที่ได้ไปวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่างเพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
19. ทำการทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสภาพสมดุลของวัตถุและวิเคราะห์สภาพสมดุลตามเงื่อนไขของสมดุล
20. อธิบายผลของแรงคู่ควบ โมเมนต์ของแรงคู่ควบที่มีต่อสมดุลของวัตถุ
21. นำหลักการและเงื่อนไขของสมดุลกลไปวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่างเพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
22. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับเสถียรภาพของสมดุล การนำหลักการของสมดุลมาใช้ในชีวิตประจำวัน
23. ทดลองและอธิบายสมบัติของคลื่นกลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น
24. วิเคราะห์สถานการณ์โจทย์เพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคลื่นและสมบัติของคลื่น

25. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นในเส้นเชือก สมการการเคลื่อนที่ของคลื่นรูปไซน์ และเฟสของคลื่น
26. ทำการทดลองและอธิบายการเกิดคลื่นนิ่งในเส้นเชือก สมการคลื่นนิ่ง และนำหลักการที่ได้ไปวิเคราะห์สถานการณ์ตัวอย่างเพื่อคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
27. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
28. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี
29. อธิบายนำเสนอเพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

รายวิชา ว30202 สมบัติกายภาพของสสาร อุณหพลศาสตร์และคลื่นเสียง

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสมบัติเชิงกลของของแข็ง สภาพยืดหยุ่น ความเค้นดึง ความเครียดดึง ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน มอดูลัสของยัง

ศึกษาความดันในของเหลว ความตึงผิว กฎของพาสคัล แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดิส ความหนืดและกฎของสโตกส์พลศาสตร์ของของไหล

ศึกษาอุณหภูมิและการขยายตัวของสสาร การเปลี่ยนสถานะ การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน สมบัติของแก๊สอุดมคติ แบบจำลองของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส พลังงานภายในระบบ กฎข้อที่ศูนย์และข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์

ศึกษาการเกิดคลื่นเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดและความดันของคลื่นเสียง ธรรมชาติของเสียง สมบัติของคลื่นเสียง ปรากฏการณ์บีตส์ คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียงปรากฏการณ์ ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทก ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง หูกับการได้ยิน มลภาวะของเสียง คุณภาพของเสียง และการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องสมบัติเชิงกายภาพของสสาร อุณหพลศาสตร์ และคลื่นเสียง ไปใช้ในการศึกษาฟิสิกส์ขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ทำการทดลองเพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นดึง ความเครียดดึง และมอดูลัสของยัง
2. อธิบายเกี่ยวกับ สภาพยืดหยุ่น สภาพพลาสติก ความเค้นดึง ความเค้นเฉือน ความเครียดดึง ความเครียดเฉือน และมอดูลัสของยัง คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนด
3. อธิบายความหมาย และคำนวณความดันจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
4. อธิบายความหมาย และคำนวณความหนาแน่น ความหนาแน่นสัมพัทธ์และความดันในของเหลว
5. อธิบายและหาความสัมพันธ์ระหว่างความดันเกจ และความดันสัมบูรณ์ของของไหล
6. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการวัดความดัน
7. ทำการทดลองศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดันในของเหลวกับความหนาแน่นและความลึกของของเหลวด้วยแมนอมิเตอร์
8. อธิบายถึงแรง และความดันที่กระทำต่อผนังเขื่อนกั้นน้ำ พร้อมทั้งสามารถคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

9. อธิบายแรงลอยตัว หลักของอาร์คีเมดิส และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
10. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ตามกฎของพาสคัลและนำกฎของพาสคัลไปอธิบายหลักการของเครื่องอัดไฮดรอลิก และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
11. อธิบายความหมายของแรงตึงผิว และความตึงผิว รวมทั้งสามารถทดลอง วิเคราะห์หาความตึงผิวของของเหลว และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
12. อธิบายเกี่ยวกับแรงยึดติด แรงเชื่อมแน่น ปรากฏการณ์หลอดรูเล็ก
13. อธิบายความหนืดของของไหล และคำนวณหาแรงหนืดที่กระทำต่อวัตถุทรงกลมที่เคลื่อนที่ในของไหล
14. อธิบายความหมายและลักษณะของของไหลอุดมคติ เส้นกระแส และคำนวณหาอัตราการไหล
15. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ตามสมการความต่อเนื่อง สมการของแบร์นูลลี และอธิบายปรากฏการณ์ของของไหลโดยใช้สมการแบร์นูลลี พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
16. อธิบายความหมายระบบปิด กฎข้อที่ศูนย์ และสมดุลความร้อนทางอุณหพลศาสตร์
17. อธิบายความหมายของอุณหภูมิและการวัด การแปลงอุณหภูมิในมาตราต่างๆ
18. อธิบายความหมายของพลังงานความร้อน ความจุความร้อน ความจุความร้อนจำเพาะและความร้อนแฝงพร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
19. อธิบายการขยายตัวของวัตถุเนื่องจากความร้อน การเปลี่ยนสถานะ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน
20. อธิบายลักษณะแบบมหภาคของแก๊สอุดมคติ และแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ
21. นำความรู้เรื่องแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ และความรู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กฎของบอยล์ กฎของชาร์ลส์ ไปหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความดัน ปริมาตร จำนวนโมเลกุล และอุณหภูมิ เป็นกฎของแก๊ส
22. อธิบายกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ และการเกิดงานของระบบ รวมถึงคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
23. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับพลังงานจลน์ และความเร็วเฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊ส พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
24. นำความรู้เรื่องทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และกฎการอนุรักษ์พลังงานไปอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในระบบของแก๊ส
25. สืบค้น และอภิปรายประสิทธิภาพ หลักการทำงานวัฏจักรของเครื่องยนต์ความร้อน โดยการประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์
26. อธิบายหลักการซ้อนทับของคลื่นและคุณสมบัติของคลื่น โดยใช้กฎของสเนลล์ หลักของฮอยเกนส์ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

27. อธิบายการเกิดคลื่นเสียงและการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดและความดันของคลื่นเสียง
28. ทำการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของคลื่นเสียง และหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่นเสียง
29. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ บีตส์ คลื่นนิ่งของเสียง และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
30. ทำการทดลองและอธิบายการสั่นพ้องของเสียง คำนวณหาความสัมพันธ์ของความถี่ของคลื่นเสียงและความยาวของหลอดปลายเปิด หลอดปลายปิด
31. อธิบายความหมายและเงื่อนไขในการเกิดปรากฏการณ์ ดอปเพลอร์ และคลื่นกระแทก ยกตัวอย่างอันตรายที่เกิดจากคลื่นกระแทก และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
32. อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ของความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
33. อธิบายองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวกับการได้ยิน หูกับการได้ยิน มลภาวะของเสียง รวมทั้งคุณสมบัติของเสียงและการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ
34. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
35. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี
36. อธิบายนำเสนอเพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

รายวิชา ว30203 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานของประจุไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า การเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้า การทำให้วัตถุมีประจุ กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า อิเล็กโตรสโคป แรงระหว่างประจุ กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า สนามไฟฟ้าเนื่องจากการกระจายของประจุไฟฟ้า เส้นแรงไฟฟ้า กฎของเกาส์และการประยุกต์ ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากการกระจายของประจุไฟฟ้า ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า การต่อวงจรตัวเก็บประจุ

ศึกษาหลักการพื้นฐานของกระแสไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า การนำไฟฟ้า กฎของโอห์ม สภาพต้านทานไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้า ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทานของสาร แรงเคลื่อนไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน การต่อเซลล์ไฟฟ้า กฎเคอร์ชฮอฟฟ์ วงจรอาร์ซี แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์และโอห์มมิเตอร์ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย พลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า การหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า

ศึกษาหลักการของแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก การเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็กแรงกระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านเมื่อวางอยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ กฎเออร์สเตด ขดลวดโซเลนอยด์ แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก แกลแวนอมิเตอร์มอเตอร์กระแสตรง กระแสเหนี่ยวนำ กฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงวงจรพื้นฐานของไฟฟ้ากระแสสลับ การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

ศึกษาหลักการของไฟฟ้ากระแสสลับ การวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุและขดลวดเหนี่ยวนำ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การเขียนแผนภาพเฟสเซอร์ วงจร RLC แบบอนุกรมและแบบขนาน ความต้านทานเชิงซ้อน และกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้าและแม่เหล็ก

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. อธิบายเกี่ยวกับสนามไฟฟ้า เส้นแรงไฟฟ้า สนามไฟฟ้าเนื่องจากการกระจายของประจุไฟฟ้า พร้อมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
3. อธิบายกฎของเกาส์ ใช้กฎของเกาส์คำนวณหาสนามไฟฟ้าเนื่องจากการกระจายของประจุไฟฟ้า
4. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากจุดประจุไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากการกระจายของประจุไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
5. อธิบายเกี่ยวกับความจุไฟฟ้า พลังงานของตัวเก็บประจุ การต่อตัวเก็บประจุแบบต่างๆ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
6. อธิบายเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและการนำไฟฟ้าของตัวกลางต่างๆ
7. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า จำนวนประจุไฟฟ้า ขนาดของความเร็วลอยเลื่อน และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
8. ทำการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับกฎของโอห์ม
9. อธิบายเกี่ยวกับสภาพต้านทาน สภาพนำไฟฟ้า และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
10. อธิบายเกี่ยวกับแรงเคลื่อนไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า การต่อตัวต้านทาน การต่อเซลไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และแบบผสม วงจรอาร์ซี และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
11. อธิบายและแก้ปัญหาเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า โดยใช้กฎของเคอร์ชฮอฟฟ์
12. ทำการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลเกี่ยวกับความต่างศักย์ไฟฟ้า ณ ตำแหน่งต่างๆ ของวงจรไฟฟ้า
13. อธิบายหลักการดัดแปลงแกลแวนอมิเตอร์เป็นแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ และการนำไปใช้วัดปริมาณที่เกี่ยวข้อง
14. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
15. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน หลักการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ตลอดจนวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
16. อธิบายเกี่ยวกับสนามแม่เหล็กโลก และการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็กโลก

17. วิเคราะห์ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
18. อธิบายการหาสนามแม่เหล็กเนื่องจากลวดตรง และลวดโค้ง ที่มีกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอผ่านโดยใช้กฎของบิโอต์-ซาวาต์ และกฎของแอมแปร์
19. อธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและแรงกระทำต่อขวดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
20. อธิบายกฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ และนำไปใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง
21. อธิบายหลักการทำงานของแกลแวนอมิเตอร์ มอเตอร์กระแสตรงและกระแสเหนี่ยวนำ
22. อธิบายการผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า หม้อแปลง ตลอดจนการนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ธรรมชาติกับการผลิตกระแสไฟฟ้า
23. อธิบายลักษณะของไฟฟ้ากระแสสลับและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับเวลา ความต่างศักย์ไฟฟ้ากับเวลาที่มีค่าการเปลี่ยนค่าในรูปของฟังก์ชันไซน์
24. เขียนแผนภาพเฟสเซอร์และใช้แผนภาพเฟสเซอร์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้ากระแสสลับ
25. ทำการทดลองวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจร RLC ที่ต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน
26. อธิบายเงื่อนไขที่จะเกิดสภาวะเรโซแนนซ์และคำนวณหาค่าต่างๆ เมื่อต่อวงจร RLC ในแบบต่างๆ
27. อธิบายเกี่ยวกับความต้านทานเชิงซ้อนและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
28. อธิบายเกี่ยวกับกำลังเฉลี่ยและตัวประกอบกำลังในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
29. วิเคราะห์ผลของตัวประกอบกำลังที่มีต่อวงจรไฟฟ้าและอธิบายวิธีการปรับปรุงตัวประกอบกำลัง
30. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
31. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี
32. อธิบายนำเสนอเพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

รายวิชา ว30204 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แนวคิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ และการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของแสง คลื่นแสง การสะท้อนและการหักเห การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง การบวกเฟสเซอร์ของคลื่น หาความยาวคลื่นแสงโดยใช้เกรตติง การเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการสะท้อน การแทรกสอดในฟิล์มบาง วงแหวนของนิวตัน ปรากฏการณ์โพลาไรซ์ การหักเหสองแนว การกระเจิงของแสงการเกิดรุ้ง การเห็นสีของวัตถุ การผสมสารสี การผสมแสงสี สมบัติของแผ่นกรองแสงสี กฎการสะท้อนของแสง กฎการหักเหของแสง การสะท้อนกลับหมดของแสง ความเข้มแสงและการส่องสว่าง สมบัติเชิงเรขาคณิตของแสงเมื่อสะท้อนบนกระจกเงาราบ กระจกเงาโค้ง การหักเหของแสงเมื่อผ่านเลนส์ชนิดต่างๆ เลนส์บาง ทัศนูปกรณ์ และนำความรู้เรื่องเลนส์ไปอธิบายการทำงานของทัศนูปกรณ์ต่างๆ

ศึกษาการค้นพบอิเล็กตรอน ทฤษฎีอะตอมของดาลตัน แบบจำลองอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมของโบร์ สเปกตรัมจากอะตอมของแก๊ส การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก การทดลองของฟรังก์และเฮิรตซ์ รังสีเอกซ์ กฎของแบรกก์ ปรากฏการณ์คอมป์ตัน สมมติฐานของเดอบรอยล์ ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น เลเซอร์ ทฤษฎีแถบพลังงาน ตัวนำ สารกึ่งตัวนำ และฉนวน

ศึกษาการค้นพบกัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนสภาพของนิวเคลียส องค์ประกอบของนิวเคลียส การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี ไอโซโทป แรงนิวเคลียร์ พลังงานยึดเหนี่ยว ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรายจากกัมมันตภาพรังสีและการป้องกัน

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหามีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแสง ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และกลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แนวคิดเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอเกี่ยวกับสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการนำไปใช้ประโยชน์
3. อธิบายกฎการสะท้อนของแสง กฎการหักเหของแสง การสะท้อนกลับหมดของแสงในตัวกลางคู่หนึ่งพร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
4. อธิบายสมบัติเชิงเรขาคณิตของแสงเมื่อสะท้อนบนกระจกเงาราบ กระจกเงาโค้ง และคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
5. คำนวณหาความสัมพันธ์ของการหักเหของแสงเมื่อผ่านเลนส์ชนิดต่างๆ เมื่อกำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้
6. สังเกตและอธิบายการเห็นสีของวัตถุ การผสมสารสี การผสมแสงสี สมบัติของแผ่นกรองแสงสี
7. อธิบายและหาความสัมพันธ์ของการให้พลังงานแสงกับความสว่างบนพื้นที่รับแสงและคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
8. ทำกิจกรรมเกี่ยวกับทัศนูปกรณ์และนำความรู้เรื่องเลนส์ไปอธิบายการทำงานของทัศนูปกรณ์ต่างๆ
9. อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของแสงและทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติการแทรกสอดของแสง พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
10. อธิบายการแทรกสอดของคลื่นจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์หลายแหล่งด้วยการบวกเฟสเซอร์ของคลื่น
11. อธิบายการเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการสะท้อนโดยใช้กระจกเงาของลอยด์
12. อธิบายการแทรกสอด ผลของการแทรกสอดในฟิล์มบาง วงแหวนของนิวตัน พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
13. ทดลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว และเกรตติง
14. สังเกตและอธิบายปรากฏการณ์โพลาไรซ์ การกระเจิงของแสงและการเกิดรุ้ง
15. อธิบายการหักเหสองแนวของแสงผ่านตัวกลางอสมลักษณ์
16. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบทฤษฎีอะตอมของดาลตัน การค้นพบอิเล็กตรอน แบบจำลองอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด และความไม่สมบูรณ์ของแบบจำลองแต่ละแบบ
17. ทำการทดลองศึกษาความยาวคลื่นของสเปกตรัมเส้นสว่างจากอะตอมของแก๊ส
18. อธิบายการแผ่รังสีของวัตถุดำและสมมติฐานของพลังค์ กฎการกระจัดของวีนและกฎของสเตฟาน-โบล์ทซ์มาน และนำไปแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง
19. ทำการทดลองศึกษาปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก และประยุกต์ใช้สมการโฟโตอิเล็กทริก

ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง

20. อธิบายแบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนตามทฤษฎีอะตอมของโบร์และความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของโบร์ และประยุกต์ใช้ทฤษฎีอะตอมของโบร์ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง
21. อธิบายการทดลองของฟรังก์และเฮิรตซ์
22. สืบค้นข้อมูลการค้นพบรังสีเอกซ์ สมบัติของรังสีเอกซ์การเกิดรังสีเอกซ์ต่อเนื่องและรังสีเอกซ์เฉพาะตัว
23. สืบค้นข้อมูลประโยชน์และโทษของรังสีเอกซ์และประยุกต์ใช้กฎของแบรกก์ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง
24. อธิบายปรากฏการณ์คอมป์ตัน พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
25. อธิบายสมมติฐานของเดอบรอยล์และคำนวณความยาวคลื่นของเดอบรอยล์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
26. อธิบายทวิภาพของคลื่นและอนุภาค
27. อธิบายหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
28. อธิบายหลักการเกิดเลเซอร์
29. จำแนกตัวนำ สารกึ่งตัวนำ ฉนวนโดยใช้ทฤษฎีแถบพลังงาน
30. อธิบายการค้นพบกัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส และการสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี
31. ทำการทดลองการทอดลูกเต๋าเพื่อเปรียบเทียบกับการสลายของธาตุกัมมันตรังสี
32. อธิบายเกี่ยวกับกัมมันตภาพ ครึ่งชีวิต พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
33. อธิบายองค์ประกอบของนิวเคลียส ไอโซโทป และจำแนกมวลของไอโซโทป
34. อธิบายแรงนิวเคลียร์ พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส เสถียรภาพของนิวเคลียส และคำนวณหาพลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส
35. อธิบายและเขียนสมการปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน นิวเคลียร์ฟิวชัน และคำนวณหาพลังงานของปฏิกิริยานิวเคลียร์
36. สืบค้นข้อมูลและอธิบายประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรายจากกัมมันตภาพรังสีและการป้องกัน
37. นำข้อมูลจากการสังเกต การสืบค้น การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง มาใช้เป็นหลักฐานหรือประจักษ์พยานอ้างอิง ในการตอบคำถามหรือสร้างคำอธิบายต่างๆ
38. เชื่อมโยง วิเคราะห์ สังเคราะห์ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามต่างๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแนวความคิดหลัก หลักการ กฎหรือทฤษฎี

39. อธิบายนำเสนอเพื่อสื่อสารองค์ความรู้ไปยังผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบที่จะนำความรู้ในสาขาต่างๆ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริงด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างน่าสนใจและเหมาะสม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : เคมี

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. ว30231 ปริมาณสารสัมพันธ์ สถานะของสาร และเคมีไฟฟ้า 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30231 Stoichiometry States of Matter and Electrochemistry

2. ว30232 จลนศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30232 Chemical Kinetics and Equilibrium

3. ว30233 อินทรีย์เคมีและสารชีวโมเลกุล 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SCI30233 Organic Chemistry and Biomolecules

4. ว30234 อนินทรีย์เคมีและเทอร์โมเคมี 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

SCI30234 Inorganic Chemistry and Thermochemistry

รายวิชา ว30231 ปริมาณสารสัมพันธ์ สถานะของสารและเคมีไฟฟ้า

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของมวลอะตอม มวลโมเลกุล โมล และความสัมพันธ์ระหว่างโมลกับปริมาณสาร ศึกษาสารละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย และการคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย ศึกษาสมบัติคอลลิเกตีฟของสารละลาย ศึกษาและคำนวณเกี่ยวกับกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ กฎของเกย์-ลูสแซก และกฎของอาโวกาโดร คำนวณหาสูตรเอมพิริคัล สูตรโมเลกุล และการคำนวณหามวลเป็นร้อยละจากสูตร ศึกษาสมการเคมี การคำนวณหาปริมาณสารในสมการเคมี และร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลอง ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบ แผนภาพวัฏภาคของน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ศึกษาการจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ได้แก่ ชนิดของผลึก ระบบผลึกและยูนิตเซลล์ ศึกษาสมบัติทางกายภาพจากโครงสร้างของเพชร แกรไฟต์ ฟูลเลอรีน กำมะถัน และฟอสฟอรัส ศึกษาสมบัติของของเหลว ได้แก่ ความตึงผิว การระเหย ความดันไอ การเดือดและความหนืด ศึกษาทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ศึกษากฎต่างๆ ของแก๊ส ได้แก่ กฎของบอยส์ กฎของชาร์ล กฎของแก๊สและกฎความดันย่อย
ของดอลตัน ศึกษาการแพร่ของแก๊สและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ และสถานะของสารไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีชั้นสูงต่อไปได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของมวล สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสารได้
2. อธิบายและคำนวณหามวลอะตอม มวลอะตอมเฉลี่ย และมวลโมเลกุลได้
3. อธิบายความหมายของโมล และคำนวณความสัมพันธ์ของโมลกับจำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรแก๊สที่ STP ได้
4. อธิบาย และคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ โมลาริตี โมแลลิตี เศษส่วนโมล ppm และ ppb ได้
5. สามารถเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้น และปริมาตรตามที่ต้องการได้
6. อธิบายความหมายของสมบัติคอลลิเกตีฟ และคำนวณหาความสัมพันธ์ของค่าความดันไอที่ลดลง ค่าการเพิ่มขึ้น ของจุดเดือด การลดลงของจุดเยือกแข็ง และความดันออสโมติกได้
7. อธิบายความหมายของระบบสิ่งแวดล้อม ระบบปิด ระบบเปิด ระบบแยกตัวได้
8. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ กฎของเกย์-ลูสแซก และกฎของ

อาโวกาโดรได้

9. อธิบายและคำนวณหาร้อยละของธาตุองค์ประกอบ สูตรเอมพิริคัลและสูตรโมเลกุลได้
10. อธิบายและคำนวณหาความสัมพันธ์ของโมล มวลหรือปริมาตรของแก๊สในปฏิกิริยาเคมีได้
11. อธิบายและคำนวณผลได้ตามทฤษฎี ผลได้จริงจากการทดลอง และสามารถคำนวณหาร้อยละของผลิตภัณฑ์ จากการทดลองได้
12. อธิบายผลของการเปลี่ยนพลังงานในการเปลี่ยนสถานะของสาร จุดหลอมเหลว จุดเดือดความร้อนแฝงของ การหลอมเหลว และความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอได้
13. อธิบายแผนภาพวัฏภาคของน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้
14. อธิบายความหมายของผลึก และการแบ่งประเภทของผลึกโดยใช้ชนิดของอนุภาค และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคเป็นเกณฑ์ได้
15. อธิบายสมบัติทางกายภาพของเพชร แกรไฟต์ ฟูลเลอรีน ฟอสฟอรัส กำมะถันได้
16. อธิบายสมบัติและปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการระเหย ความดันไอ จุดเดือด แรงตึงผิวของของเหลวได้
17. ใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดัน ปริมาตรของแก๊ส และคำนวณ ภาวะที่เกี่ยวข้องกับกฎต่างๆ ของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริงได้
18. อธิบายการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้กับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊สของสารบางชนิดได้
19. ทำการทดลอง สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปผลการทดลอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้เกี่ยวกับปริมาณสัมพันธ์ และสถานะของสาร เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงได้

รายวิชา ว30232 จลนศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การคำนวณเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี กฎอัตรา และกฎอัตราอินทิเกรต กลไกของปฏิกิริยา และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล การคำนวณค่าคงที่สมดุล ปัจจัยที่ มีผลต่อภาวะสมดุล หลักของเลอชาเตอลิเอ และสมดุลเคมีในชีวิตประจำวันและในสิ่งมีชีวิต

ศึกษาเกี่ยวกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ทฤษฎีกรด-เบส คู่กรด-เบส ปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของกรด-เบส การแตกตัวของกรดและเบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ ศึกษาและคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุลของกรด ค่าคงที่สมดุลของเบส ค่าคงที่สมดุลของน้ำและ pH ของสารละลาย ศึกษาปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส ศึกษาการไทเทรตและสารละลายบัฟเฟอร์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมีและกรด-เบส ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และคำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ทฤษฎีการชน (Collision Theory) และทฤษฎีสภาวะทรานซิชัน (Transition State Theory) ได้
3. แปลความหมายจากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีได้
4. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎอัตรา และกฎอัตราอินทิเกรตได้
5. อธิบายกลไกปฏิกิริยาและเขียนสมการแสดงกลไกปฏิกิริยาได้
6. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
7. อธิบายภาวะสมดุลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสารได้
8. เขียนความสัมพันธ์และคำนวณหาค่าคงที่สมดุลของสารต่างๆ ในระบบได้
9. อธิบายการเปลี่ยนภาวะสมดุล เมื่อภาวะสมดุลนั้นถูกรบกวนโดยปัจจัยบางอย่างเช่น ความเข้มข้น ความดัน และอุณหภูมิได้

10. ใช้หลักของเลอชาเตอลิเอในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นกับระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลของระบบได้
11. อธิบายพร้อมยกตัวอย่างสมดุลเคมีในชีวิตประจำวันและในสิ่งมีชีวิตได้
12. อธิบายความหมายสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ทฤษฎีกรดเบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-เลาว์รี และลิวอิส พร้อมทั้งบอกคู่กรด-เบสโดยใช้ทฤษฎีกรดเบสของเบรินสเตด-เลาว์รีได้
13. อธิบายและคำนวณหาค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) ของกรด (K_a) และของเบส (K_b) ได้
14. บอกความหมาย และคำนวณเกี่ยวกับ pH และ pOH ของสารละลาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวันได้
15. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาสะเทิน จุดสมมูล จุดยุติ ในปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดกับสารละลายเบส และเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้
16. อธิบายและเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเกลือ และคำนวณหาค่าคงที่ไฮโดรไลซิส (K_h) ได้
17. ใช้ค่าคงที่การแตกตัวของอินดิเคเตอร์ (K_I) ในการอธิบายสมดุลของอินดิเคเตอร์ การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ เมื่ออยู่ในสารละลายกรดและสารละลายเบสและใช้อินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรดเบสของสารละลายได้
18. บอกหลักการไทเทรต วิธีการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ให้เหมาะสมกับการไทเทรตได้
19. อธิบายและคำนวณหาปริมาณสาร สร้างและแปลความหมายกราฟของการไทเทรต และไทเทรตกลับของกรดเบสได้
20. อธิบายความหมาย และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรดหรือเบสลงในสารละลายบัฟเฟอร์ พร้อมทั้งคำนวณเกี่ยวกับสารละลายบัฟเฟอร์ได้
21. ทำการทดลอง สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปผลการทดลอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้เกี่ยวกับจลนพลศาสตร์ และสมดุลเคมี เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงได้

รายวิชา ว30233 อินทรีย์เคมีและสารชีวโมเลกุล

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการไฮบริไดเซชันของธาตุคาร์บอน ไอโซเมอริซึม หมู่ฟังก์ชัน การเขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ ไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อะโรมาติก ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ เอมีนและเอไมด์ ศึกษาสมบัติทางกายภาพ และกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์

ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดและการใช้ประโยชน์ถ่านหินและหินน้ำมัน การเกิดและการสำรวจปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบและการแยกแก๊สธรรมชาติ ปิโตรเคมีภัณฑ์ ศึกษาปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน โครงสร้าง และสมบัติของพอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ได้แก่ พลาสติก เส้นใย และยางความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ และศึกษาภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

ศึกษาเกี่ยวกับกรดอะมิโนและพันธะเพปไทด์ โครงสร้างของโปรตีน ชนิดและหน้าที่ของโปรตีน การแปลงสภาพของโปรตีน เอนไซม์ ศึกษาชนิดและโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต สมบัติและปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต ศึกษาสมบัติโครงสร้างและปฏิกิริยาของไขมันและน้ำมัน ศึกษาโครงสร้างของฟอสโฟลิพิด ไขสเตรอยด์และโครงสร้างของนิวคลีโอไทด์ DNA และ RNA

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่องเคมีอินทรีย์สารชีวโมเลกุลและพอลิเมอร์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
2. อธิบายการเกิดไฮบริไดเซชันของธาตุคาร์บอนในสารประกอบต่างๆ ได้
3. อธิบายและจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
4. อธิบายความหมายและจำแนกประเภทไอโซเมอร์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
5. เขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน พร้อมทั้งเรียกชื่อสามัญและ IUPAC ได้
6. อธิบายสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
7. อธิบาย เขียนสมการเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
8. อธิบายความหมายของหมู่ฟังก์ชัน และจำแนกประเภทของสารอินทรีย์โดยใช้หมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์ได้

9. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันได้ทั้งชื่อสามัญ และIUPAC
10. อธิบาย เขียนสมการเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันพร้อมทั้งบอกประโยชน์ หรือโทษของสารอินทรีย์นั้นๆ ได้
11. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบได้
12. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
13. อธิบายความหมายของพอลิเมอร์ มอนอเมอร์ และปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเติมและแบบควบแน่นได้
14. อภิปรายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและการใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมได้
15. อธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรตได้
16. อธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนได้
17. อธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมันได้
18. อธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของกรดนิวคลีอิกได้
19. ทำการทดลอง สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปผลการทดลอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้เกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุลเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงได้

รายวิชา ว30234 อนินทรีย์เคมีและเทอร์โมเคมี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาปฏิกิริยารีดอกซ์และการดุลสมการรีดอกซ์ ศึกษาเซลล์กัลวานิก ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน ครึ่งเซลล์ เซลล์อิเล็กโทรไลต์ กฎของฟาราเดย์ ศึกษาการแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การชุบโลหะ การทำโลหะให้บริสุทธิ์ การผุกร่อนของโลหะและวิธีการป้องกัน ได้แก่ วิธีอะโนไดซ์ วิธีแคโทดิก และการรมดำ ศึกษาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี ได้แก่ เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว การทำอิเล็กโทรไดอะลิซิสน้ำทะเล และเซลล์เชื้อเพลิงแข็ง

ศึกษาผลของการกำบังของอิเล็กตรอน (Shielding effect) และคำนวณหาค่า effective nuclear charge (Z*) ของธาตุ ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล (Molecular orbital theory) การซ้อนเหลื่อมกันของโมเลกุลาร์ออร์บิทัล การจัดเรียงอิเล็กตรอนในโมเลกุลาร์ออร์บิทัล อธิบายสมบัติแม่เหล็ก และสภาพนำไฟฟ้าของสารโดยใช้ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล

ศึกษาโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก อธิบายและจำแนกยูนิตเซลล์ของสารประกอบไอออนิก คำนวณประสิทธิภาพการบรรจุ (Packing efficiency) คำนวณหาความหนาแน่นของสารประกอบไอออนิก

ศึกษาธาตุกลุ่ม d-block สมบัติทางกายภาพ ปฏิกิริยาเคมี การเกิดสารประกอบโคออร์ดิเนชัน การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน การแยกของสนามผลึก (crystal field splitting) การกระจายของอิเล็กตรอนใน d-ออร์บิทัลของสารประกอบโคออร์ดิเนชันที่มีโครงสร้างแบบทรงสี่หน้าและทรงแปดหน้า

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับเรื่อง ไฟฟ้าเคมี และอนินทรีย์เคมี

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ พร้อมทั้งเขียนและดุลสมการรีดอกซ์ได้
2. อธิบายหลักการและส่วนประกอบของเซลล์กัลวานิก การทำงานของเซลล์กัลป์วานิก เขียนปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์กัลวานิกและเขียนแผนภาพของเซลล์กัลวานิกได้
3. อธิบายค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ (E^0) และใช้ค่า E^0 ทำนายการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ และคำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ในภาวะต่างๆ ได้

4. อธิบายและบอกส่วนประกอบของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ใช้กฎของฟาราเดย์ในการหาความสัมพันธ์ปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การชุบโลหะ การทำโลหะให้บริสุทธิ์ พร้อมทั้งเขียนปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
5. อธิบายการผุกร่อนของโลหะ วิธีการป้องกันการผุกร่อนของโลหะ และเขียนปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
6. อธิบายหลักการทำงานของแบตเตอรี เซลล์อิเล็กโทรไดอะลิซิส แบตเตอรีลิเทียมแข็งและเซลล์เชื้อเพลิงได้
7. คำนวณผลของการกำบังและหาค่า effective nuclear charge ของธาตุได้
8. จัดเรียงอิเล็กตรอนในโมเลกุลาร์ออร์บิทัล อธิบายสมบัติแม่เหล็ก และสภาพนำไฟฟ้าของสารโดยใช้ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัลได้
9. คำนวณประสิทธิภาพการบรรจุ และหาความหนาแน่นของสารประกอบไอออนิกได้
10. อธิบายสมบัติทางกายภาพ และปฏิกิริยาเคมีของธาตุกลุ่ม d-block ได้
11. อธิบายการเกิดสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคออร์ดิเนชันได้
12. จำแนกไอโซเมอร์ของสารประกอบโคออร์ดิเนชันได้
13. อธิบายการแยกของสนามผลึก และการกระจายของอิเล็กตรอนใน d-ออร์บิทัล ของสารประกอบโคออร์ดิเนชันได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. ว30261 พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30261 Genetics and Evolution

2. ว30262 ความหลากหลายทางชีวภาพ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30262 Biodiversity

3. ว30263 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30263 Animal Anatomy and Physiology

4. ว30264 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30264 Plant Anatomy and Physiology

รายวิชา ว30261 พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซมของสิ่งมีชีวิตบางชนิด ความสัมพันธ์ระหว่างยีนกับโครโมโซม ยีนในออโตโซม ยีนในโครโมโซมเพศ ยีนในโครโมโซมเดียวกัน โครงสร้าง สมบัติและการทำงานของสารพันธุกรรม ดีเอ็นเอในโพรคาริโอตและยูคาริโอต การเกิดมิวเทชันและความผิดปกติของสารพันธุกรรม หลักการของพันธุศาสตร์โมเลกุล ความก้าวหน้าทางพันธุวิศวกรรม บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตเพื่อความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตและเผ่าพันธุ์ รูปแบบการเกิดวิวัฒนาการ การเกิดวิวัฒนาการของมนุษย์ การศึกษาวิวัฒนาการผ่านหลักฐาน ข้อมูลต่าง ๆ การนำข้อมูลทางพันธุศาสตร์ประชากร และข้อมูลอื่น ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มการสูญพันธุ์ การเกิดสปีชีส์ใหม่ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอธิบายและสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิดความเข้าใจมีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายรูปร่าง ลักษณะ ชนิดของโครโมโซม และอธิบาย อภิปราย พร้อมทั้งยกตัวอย่างยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม อธิบาย และอภิปรายความหมาย สาเหตุ ชนิด และผลของการมิวเทชันและความผิดปกติของสารพันธุกรรมได้
2. อธิบายการค้นพบองค์ประกอบ การจัดเรียงตัว และโครงสร้างของ DNA อธิบายและวิเคราะห์กลไกการจำลอง DNA และกลไกการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของDNA ได้
3. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีผลต่อมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
4. อธิบายความแตกต่างของสิ่งมีชีวิต จากปัจจัยทางพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมได้
5. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพได้
6. อภิปรายความสำเร็จ และวิเคราะห์ปัจจัยที่สนับสนุนให้การทดลองของเมนเดลสำเร็จ สามารถนำกฎแห่งการแยกตัว และกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ ของเมนเดลไปใช้ในการคำนวณ และ

ทำนายอัตราส่วนของฟีโนไทป์ จีโนไทป์ ของรุ่นต่อไป รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางอย่างที่ไม่เป็นไปตามกฎของเมนเดลได้

7. สืบค้น และอธิบายความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิดที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การนำข้อมูลซากดึกดำบรรพ์มาใช้เป็นหลักฐานทางวิวัฒนาการได้
8. อธิบายกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
9. อภิปรายการศึกษาวิวัฒนาการผ่านหลักฐาน ข้อมูลต่างๆ นำข้อมูลทางพันธุศาสตร์ประชากร และข้อมูลอื่นๆ มาใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มการสูญพันธุ์ การเกิดสปีชีส์ใหม่ได้
10. วิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิต เพื่อความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตและเผ่าพันธุ์ วิเคราะห์รูปแบบการเกิดวิวัฒนาการได้
11. สืบค้น วิเคราะห์ การเกิดวิวัฒนาการในมนุษย์ได้

รายวิชา ว30262 ความหลากหลายทางชีวภาพ

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของชนิด และความหลากหลายทางนิเวศ ศึกษาและจัดจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ในอาณาจักรโมเนอรา อาณาจักรโปรติสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ และอนุภาคที่มีชีวิต โดยใช้ไดโคโตมัสคีย์เป็นเครื่องมือ ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตกับการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต กลไกการเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต
การแสดงออกของพฤติกรรมเพื่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอธิบายและสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิดความเข้าใจมีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษาและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สิ่งแวดล้อม
2. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย อธิบาย และสรุปเกณฑ์การใช้หลักการของไดโคโตมัสคีย์ในการจำแนก สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมเนอรา อาณาจักรโปรติสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ และอนุภาคที่มีชีวิต และความสำคัญของสิ่งมีชีวิตแต่ละอาณาจักรที่มีต่อระบบนิเวศและมนุษย์
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย สังเกตและทำการทดลองเปรียบเทียบลักษณะสำคัญ วงจรชีวิต และใช้หลักการของไดโคโตมัสคีย์ในการจำแนก ในอาณาจักรโมเนอรา อาณาจักรโปรติสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ และอนุภาคที่มีชีวิต และความสำคัญของสิ่งมีชีวิตแต่ละอาณาจักรที่มีต่อระบบนิเวศและมนุษย์
4. สืบค้น อภิปราย วิเคราะห์ รูปแบบ และ กลไกการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในด้านพฤติกรรม และสรีรวิทยา วิเคราะห์ ประเภท และรูปแบบ การเกิดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต และกลไกการแสดงออกของพฤติกรรม รวมถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเกิดพฤติกรรม

รายวิชา ว30263 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา อภิปราย สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์การจัดเรียงโครงสร้าง รูปร่างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์

ศึกษาทำปฏิบัติการ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารเพื่อให้สารอาหารของสิ่งมีชีวิต เปรียบเทียบโครงสร้างหน้าที่ส่วนต่างๆ ที่ใช้ย่อยอาหารในสิ่งมีชีวิต และโภชนาการในชีวิตประจำวัน การทำงานของระบบหมุนเวียนโลหิตของสัตว์บางชนิดและมนุษย์ ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ ระบบทางเดินหายใจและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส ระบบขับถ่าย และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบต่างๆ เพื่อการรักษาดุลยภาพร่างกายของสัตว์และมนุษย์ โครงร่างค้ำจุนของร่างกายสัตว์ กระดูก กล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวของสัตว์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศเพื่อการธำรงไว้ซึ่งเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ การเจริญพัฒนาของสัตว์ และสืบค้นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ การทำงานของระบบการรับรู้ของสัตว์ทั้งในรูปแบบการตอบสนองอย่างรวดเร็วภายใต้การควบคุมของระบบประสาท และแบบค่อยเป็นค่อยไปซึ่งถูกควบคุมโดยต่อมไร้ท่อ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย อธิบายและการสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อภิปราย และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์การจัดเรียงโครงสร้าง รูปร่างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อสัตว์
2. สำรวจ สืบค้นข้อมูล อภิปราย เปรียบเทียบและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบการย่อยอาหารเพื่อให้สารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
3. สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการทำงานของระบบหมุนเวียนโลหิตของสัตว์บางชนิดและมนุษย์ ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์
4. อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ
5. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย เปรียบเทียบ และสรุปโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิต และกลไกในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

6. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการขับถ่ายของสิ่งมีชีวิต อวัยวะขับถ่ายและการทำงานของไตกับการรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุของร่างกาย
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมดุลยภาพของน้ำ แร่ธาตุ และอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่นๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
8. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับความผิดปกติที่เกิดขึ้นในระบบต่างๆ เพื่อการรักษาดุลยภาพร่างกายของสัตว์และมนุษย์
9. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของโครงร่างค้ำจุนร่างกายสิ่งมีชีวิต กระดูก กล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวของสัตว์
10. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ การเจริญพัฒนาของสัตว์ และสืบค้นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสืบพันธุ์
11. สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย ทดลอง และวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดพฤติกรรม กับสรีรวิทยาของระบบประสาท ต่อมไร้ท่อ และกล้ามเนื้อ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์อาการผิดปกติทางร่างกาย
12. สืบค้นข้อมูล อภิปราย นำความรู้เรื่องของการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและการทำงานของระบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จำลองหรือชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

รายวิชา ว30264 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของพืช

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก เนื้อเยื่อพืช อวัยวะของราก ลำต้น ใบ การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช และกระบวนการลำเลียงของพืช

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต สิ่งแวดล้อม และสรีรวิทยาในการตอบสนองของพืชต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

ศึกษาการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โฟโตเรสไพเรชัน ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช พืช C_4 และพืช CAM

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างของดอก การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิซ้อนของพืชดอก และการขยายพันธุ์ของพืช การเกิดผลและเมล็ด ทำกิจกรรมปัจจัยที่เกี่ยวกับการงอกของเมล็ด

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย อธิบายและการสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลอธิบายลักษณะและจำแนกชนิดของเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างภายในของราก ลำต้น ใบ ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
2. สืบค้นข้อมูลอธิบายการเจริญเติบโตของรากและลำต้นของพืช พร้อมทั้งระบุหน้าที่สำคัญและหน้าที่พิเศษของราก ลำต้น และใบ
3. สำรวจตรวจสอบ สืบค้น อธิบาย อภิปรายโครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ อธิบายการลำเลียงในพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อกลไกดังกล่าวของพืช
4. สำรวจ อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและภายในที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต ประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในทางการเกษตร

5. สำรวจตรวจสอบ อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนไหวของพืชบางชนิดที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งออกแบบการทดลอง ทำการทดลองเพื่อศึกษาการตอบสนองของพืชต่อแรงโน้มถ่วงของโลก และสรีรวิทยาในการตอบสนองของพืชต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม
6. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ทดลองและอภิปราย เพื่อศึกษากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
7. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุป เกี่ยวกับโฟโตเรสไพเรชัน ในพืชทั่วๆ ไป ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช พืช C_4 และพืช CAM
8. สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ โครงสร้างและชนิดของดอก และกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชมีดอก การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิซ้อนของพืชดอกและการขยายพันธุ์พืช
9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ ชนิดของผล การเกิดผลและเมล็ดพันธุ์ วิธีการกระจายพันธุ์พืช การงอกของเมล็ด ดัชนีการงอกของเมล็ด และปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. ส30201 ทักษะชีวิต 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

SOC30201 Life Skills

2. ส30202 อาเซียนศึกษา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

SOC30201 ASEAN Education

รายวิชา ส30201 ทักษะชีวิต

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงาม การปฏิบัติตามหลักธรรมของศาสนาที่ตนนับถือ เป็นพลเมืองที่ดี การเคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ การเลือก ประเมินคุณค่าส่งที่อ่าน และนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน การมีบุคลิกภาพที่ดีมีสุขนิสัยที่ดีในการบริโภค การตัดสินใจและการบริโภคอย่างฉลาด การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ประเพณีและวัฒนธรรมไทย และเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม การมีแนวทางเลือกอาชีพตามความถนัดและความสนใจ
เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพชีวิตที่ดี ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข มีจิตสำนึกรักท้องถิ่นและประเทศชาติ มุ่งมั่นทำประโยชน์และสร้างสรรค์สิ่งที่ดีงามให้กับสังคม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีลักษณะนิสัยที่ดี รู้วิธีการทำงานและแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ
2. รักการเรียนรู้และมีนิสัยรักการอ่านอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
3. มีบุคลิกภาพที่ดี มีสุขนิสัยที่ดีในการบริโภค รู้จักตัดสินใจและบริโภคอย่างฉลาด
4. มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ประเพณีและวัฒนธรรมไทย
5. มีแนวทางเลือกอาชีพตามความถนัดและความสนใจ
6. มีจิตสาธารณะ มีความเป็นชาตินิยม ปฏิบัติตนและสนับสนุนให้ผู้อื่นประพฤติตนเป็นสมาชิกที่ดีของโรงเรียน ชุมชน ประเทศชาติ และสังคมโลก

รายวิชา ส30202 อาเซียนศึกษา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ และสรุป ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอาเซียน เรื่อง ความเป็นมา การก่อตั้ง เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ในการก่อตั้งกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน ประเทศคู่เจรจา และพัฒนาการของสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สาระสำคัญของกฎบัตรอาเซียน เสาหลักประชาคมอาเซียน คือประชาคมการเมืองและความมั่นคงอาเซียน ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทยและประเทศกลุ่มสมาชิกอาเซียน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศสมาชิกกลุ่มอาเซียนกับต่างประเทศ และความร่วมมือกับภายนอกภูมิภาคบทบาทอาเซียนที่มีต่อสังคมโลก การเตรียมความพร้อมของไทยสู่อาเซียน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมรับต่อผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในอาเซียน โดยใช้กระบวนการอธิบาย อภิปราย สร้างความรู้ความเข้าใจ กระบวนการกลุ่มและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ กระบวนการวิเคราะห์แก้ปัญหา กระบวนการสำรวจ การสืบค้น กระบวนการสร้างความตระหนัก กระบวนการนำเสนอข้อมูล กระบวนการใช้เทคโนโลยี

เพื่อให้ดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขตระหนักในคุณค่า เกิดความภาคภูมิใจ รักและหวงแหนในความเป็นชาติไทย และอาเซียน มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย อยู่อย่างพอเพียง มีจิตสาธารณะ และสำนึกในการอยู่ร่วมกันในโลกอย่างสันติสุข

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความเป็นมา เป้าหมาย ของการก่อตั้งอาเซียน
2. วิเคราะห์และจำแนกความเหมือนและความแตกต่างเกี่ยวกับ เชื้อชาติ ศาสนา ภาษา การแต่งกาย ชุดประจำชาติ และสถานที่สำคัญของแต่ละประเทศที่เป็นสมาชิกอาเซียน
3. วิเคราะห์สาระสำคัญของกฎบัตรอาเซียนได้
4. อธิบายองค์ประกอบและเป้าหมายของประชาคมอาเซียน และผลที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทยและประเทศสมาชิกอาเซียนได้
5. อธิบายและวิเคราะห์สามเสาหลักของประชาคมอาเซียนได้
6. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาเซียนกับประเทศคู่เจรจาได้
7. อธิบายบทบาทของอาเซียนในสังคมโลกปัจจุบัน และการเตรียมความพร้อมของไทยในการก้าวสู่ประชาคมอาเซียนในปี 2558
8. บอกภัยพิบัติทางธรรมชาติ สาเหตุ และแนวทางการป้องกันและวิธีรับมือกับภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในกลุ่มประเทศอาเซียน

9. วิเคราะห์ความสำเร็จ/อุปสรรค ของการดำเนินงานรวมทั้งผลที่เกิดขึ้นต่อประเทศไทยและประเทศกลุ่มสมาชิกอาเซียนได้
10. ตระหนัก/เห็นคุณค่า ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้
11. เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับอาเซียน และนำเสนอผลงานเกี่ยวกับอาเซียนได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

TECH30201 Advanced Programming

รายวิชา ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้ความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา การจำลองความคิด โครงสร้างแบบต่างๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี คำสั่งรับค่าและแสดงผล โครงสร้างแบบมีทางเลือก โครงสร้างแบบทำซ้ำ และการเขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุด

ใช้กระบวนการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด นำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีคุณธรรม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์และอธิบายถึงวิธีการในแต่ละขั้นตอนได้
2. อธิบายความหมายและเหตุผลในการเขียนแผนภาพที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
3. บอกสัญลักษณ์และสามารถเขียนผังงานที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
4. บอกความหมายของข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
5. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
6. บอกความหมายของนิพจน์และสามารถเขียนนิพจน์เพื่อใช้งานได้
7. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม
8. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งรับและแสดงผลบนหน้าจอได้
9. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
10. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
11. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรชุด
12. เขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์โดยการประยุกต์ใช้ตัวแปรชุดได้
13. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูล คอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมได้
14. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ : ภาษาอังกฤษ

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. อ30201 ภาษาอังกฤษรอบรู้ 1 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30201 Thematic English 1
2. อ30202 ภาษาอังกฤษรอบรู้ 2 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30202 Thematic English 2
3. อ30203 ภาษาอังกฤษรอบรู้ 3 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30203 Thematic English 3
4. อ30204 ภาษาอังกฤษวิชาการ 1 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30204 Academiic English 1
5. อ30205 ภาษาอังกฤษวิชาการ 2 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30205 Academiic English 2
6. อ30206 ภาษาอังกฤษวิชาการ 3 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30206 Academiic English 3
7. อ30207 ภาษาอังกฤษเฉพาะทาง 1 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30207 English For Specific Purpose 1
8. อ30208 ภาษาอังกฤษเฉพาะทาง 2 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30208 English For Specific Purpose 2
9. อ30209 ภาษาอังกฤษเฉพาะทาง 3 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
ENG30209 English For Specific Purpose 3

รายวิชา อ30201 ภาษาอังกฤษรอบรู้ 1

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนเรียงความทางวิชาการ (Academic Essay) โดยใช้ขั้นตอนหรือกระบวนการเขียน ได้แก่ การร่างแผนผังความคิด การเขียน การแก้ไขปรับปรุงงานเขียนและการทบทวนงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนโดยเริ่มตั้งแต่การฝึกเขียนประโยคความเดียว (SimpleSentences) ประโยคความรวม (Compound Sentences) และประโยคความซ้อน (ComplexSentences) ในเบื้องต้น ตลอดจนองค์ประกอบที่สำคัญของงานเขียนต่างๆ (Connectors orConjunctions) ซึ่งจะนำไปสู่การเขียนเรียงความที่มีใจความสำคัญ ข้อความสนับสนุน และบทสรุปที่ถูกต้องชัดเจน (Critical Writing) ในระดับที่สูงขึ้นไป

ศึกษารูปแบบงานเขียนประเภทต่างๆ เพื่อให้มีความสามารถในการเขียนเรียงความในรูปแบบที่สร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจ (Comprehension Reading) และทักษะทางด้านการอ่านต่างๆ และพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจในขั้นสูง และสามารถเข้าใจอารมณ์และจุดมุ่งหมายของผู้เขียนได้ (Article moods)

ศึกษาเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งบทความที่เป็นข้อเท็จจริง และเรื่องที่แต่งขึ้น เป็นต้น ซึ่งจะเน้นทั้งการอ่านเพื่อหาข้อมูล และการอ่านเพื่อความเพลิดเพลิน สามารถสรุปบทอ่านทางวิชาการโดยมีเนื้อหาและใจความที่สมบูรณ์เหมาะสม

พัฒนาทักษะการพูดและการฟังเพื่อความเข้าใจ ทั้งนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษาอังกฤษให้เหมาะสมกับบริบททางวิชาการ พัฒนาทักษะในการจดบันทึก (Note Taking) การพัฒนาความเข้าใจในการฟังบทสนทนาสั้นๆ ที่ประกอบด้วยสำนวนต่างๆ (DailyExpressions) และการฟังบรรยายทางวิชาการต่างๆ สามารถนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ และพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาได้โดยสรุป

รายวิชานี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะทางด้านการเรียนภาษาอังกฤษรอบด้าน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ทั้งในชีวิตประจำวันและการเตรียมตัวสอบข้อสอบมาตรฐาน (TOEFL iBT and IELTS) ในการวัดความรู้ความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษในขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. นักเรียนเข้าใจองค์ประกอบที่สำคัญของงานเขียนทางวิชาการ (Content, Organization, Style and Punctuation) และสามารถเขียนแสดงความคิดเห็นต่อบทความที่นำมาอภิปรายในห้องเรียนได้ และสามารถเขียนบทความได้อย่างน้อย 200 คำ

2. นักเรียนสามารถอธิบายข้อแตกต่างของประโยคต่างๆ และสามารถเขียนประโยคความเดียว (Simple Sentences) ประโยคความรวม (Compound Sentences) และประโยคความซ้อน (Complex Sentences) และสามารถใช้ตัวเชื่อมต่างๆ (Connectors or Conjunctions) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถเขียนสรุปใจความสำคัญ ข้อความสนับสนุน และบทสรุปอย่างถูกต้องชัดเจน
3. นักเรียนเข้าใจและสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับรูปแบบงานเขียนประเภทต่างๆ และสามารถเขียนเรียงความในรูปแบบที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ
4. นักเรียนรู้และเข้าใจวิธีพัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจ (Comprehension Reading) และทักษะทางด้านการอ่านต่างๆ นอกจากนี้นักเรียนยังพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจในขั้นสูง และเข้าใจอารมณ์และจุดมุ่งหมายของผู้เขียนได้ (Writer's Purposes)
5. นักเรียนสามารถแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิด หรือเรื่องที่แต่งขึ้น ทั้งในการอ่านเพื่อหาข้อมูลและการอ่านเพื่อความเพลิดเพลิน ตลอดจนสามารถสรุปบทอ่านทางวิชาการโดยมีเนื้อหาและใจความที่สมบูรณ์ได้
6. ทักษะการพูดของนักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง พูดคล่องแคล่วขึ้น และสามารถสื่อสารกับชาวต่างชาติได้เป็นอย่างดี
7. นักเรียนเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษาอังกฤษให้เหมาะสมกับบริบททางวิชาการ มีทักษะในการจดบันทึก (Note Taking) และเข้าใจในการฟังบทสนทนาสั้นๆ ที่ประกอบด้วยสำนวนต่างๆ (Daily Expressions) ตลอดถึงการฟังบรรยายทางวิชาการต่างๆ ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
8. นักเรียนนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ และพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์ในการสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาด้วยความมั่นใจ

รายวิชา อ30202 ภาษาอังกฤษรอบรู้ 2

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกการเขียนเรียงความทางวิชาการ (Academic Essay) ที่หลากหลาย โดยใช้ขั้นตอนหรือกระบวนการเขียนที่ซับซ้อนมากขึ้น ได้แก่ การรู้จักการร่างแผนผังความคิด การแก้ไขปรับปรุงงานเขียน และการทบทวนงานเขียน และวิเคราะห์งานเขียนของคนอื่นๆ (Comparison and Contrast) เพื่อหาจุดดีและจุดด้อย

เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนประโยคต่างๆ โดยการฝึกแยกประโยค รวมประโยค และลดประโยคต่างๆ (Participle Structures) เช่น ประโยคความเดียว (Simple Sentences) ประโยคความรวม (Compound Sentences) และประโยคความซ้อน (Complex Sentences) ตลอดจนองค์ประกอบที่สำคัญของงานเขียนต่างๆ (Connectors or Conjunctions) ซึ่งจะนำไปสู่การเขียนเรียงความที่มีใจความสำคัญ ข้อความสนับสนุน และบทสรุปที่ถูกต้องชัดเจน (Critical Writing)

เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ (Comprehension Reading) สามารถหาแหล่งความรู้เสริมจากสื่อต่างๆ พัฒนาทักษะทางด้านการอ่านต่างๆ ให้สูงยิ่งขึ้น และพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจในขั้นสูง และสามารถเข้าใจอารมณ์และจุดมุ่งหมายของผู้เขียน (Writer’s Mood or Tone) โดยอ่านเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริง และเรื่องที่แต่งขึ้น ฝึกอ่านบทกวีนวนิยายในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นทั้งการอ่านหาข้อมูล และการอ่านเพื่อความเพลิดเพลิน และสามารถสรุปบทอ่านทางวิชาการโดยให้มีเนื้อหาและใจความที่สมบูรณ์ได้

เพื่อพัฒนาทักษะการพูดให้คล่องแคล่วขึ้น ได้นำเสนอบทความวิจารณ์ต่อที่ชุมนุม (ทั้งในและนอกห้องเรียน) และการฟังเพื่อความเข้าใจ ทั้งนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษาอังกฤษให้เหมาะสมกับบริบททางวิชาการ สามารถพัฒนาทักษะในการจดบันทึก (Note Taking) การพัฒนาความเข้าใจในการฟังบทสนทนาสั้นๆ ที่ประกอบด้วยสำนวนต่างๆ (Daily Expressions) และการฟังบรรยายทางวิชาการต่างๆ (Academic Articles) นักเรียนสามารถนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ และพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. นักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนเรียงความทางวิชาการ (Academic Essay) ที่หลากหลายมากขึ้น โดยสามารถใช้ขั้นตอนหรือกระบวนการเขียนที่ซับซ้อน รู้จักปรับปรุงงานเขียน และการทบทวนงานเขียน และสามารถวิเคราะห์งานเขียนของคนอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบจุดดีและจุดด้อย สามารถเขียนบทความได้อย่างน้อย 250 คำ

2. นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของประโยคต่างๆ และสามารถแยกประโยค รวมประโยค และลดประโยคต่างๆ (Participle Structures) เช่น ประโยคความเดียว (SimpleSentences) ประโยคความรวม (Compound Sentences) และประโยคความซ้อน (Complex Sentences) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนตระหนักและเห็นความสำคัญของการใช้ตัวเชื่อมประโยคต่างๆ (Connectors or Conjunctions) และสามารถอธิบายและเขียนประโยคได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถจับประเด็นสำคัญของงานเขียนต่างๆ สรุปถูกต้องชัดเจน (Critical Writing)
4. นักเรียนใช้ทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจต่างๆ เช่น Skimming, Scanning, Critical Reading อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถหาแหล่งความรู้เสริมจากสื่อต่างๆ อย่างเหมาะสมทักษะทางด้านการอ่านต่างๆ ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถเข้าใจอารมณ์และจุดมุ่งหมายของผู้เขียนได้เป็นอย่างดี (Writer's Mood or Tone)
5. นักเรียนเข้าใจและสามารถแยกแยะเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริง (Facts) เรื่องที่แต่งขึ้น (Idea) สามารถอธิบายความหมายแฝงของบทกวีต่างๆ วิเคราะห์จุดเด่นด้อยของนวนิยายเชิงวิทยาศาสตร์ต่างๆ รู้จักประยุกต์อ่านเพื่อความรู้หรือความเพลิดเพลิน และสามารถสรุปบทอ่านทางวิชาการได้อย่างเหมาะสม
6. นักเรียนพูด นำเสนอ และแลกเปลี่ยนความรู้ได้อย่างคล่องแคล่วมากขึ้น ได้นำเสนอบทความวิจารณ์ต่อที่ชุมนุม (ทั้งในและนอกห้องเรียน) และเข้าใจบทความที่ฟังได้เป็นอย่างดี
7. นักเรียนใช้ภาษาอังกฤษในบริบทของงานวิชาการได้อย่างเหมาะสม ทักษะในการจดบันทึก(Note Taking) ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
8. นักเรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ และพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

รายวิชา อ30203 ภาษาอังกฤษรอบรู้ 3

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ฝึกฝนทำข้อสอบมาตรฐานต่างๆ ฝึกการเขียนเรียงความทางวิชาการ (Academic Essay) ที่หลากหลาย มีเนื้อความยาวมากขึ้น โดยจะฝึกเขียนการตอบคำถามในรูปแบบของข้อสอบ TOEFL iBT และรูปแบบของการสอบแบบ IELTS โดยใช้ขั้นตอนหรือกระบวนการเขียนที่ถูกต้องเหมาะสม

เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนสรุปความ (Summarizing) การถอดความ (Paraphrasing) การอ้างอิงข้อความ (Quotation) รวมทั้งพัฒนาทักษะการเขียนอื่นๆ อย่างต่อเนื่องเช่น การฝึกแยกประโยค รวมประโยค และลดประโยคต่างๆ เป็นต้น

เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ (Comprehension Reading) ในรูปแบบของข้อสอบ TOEFL และ ข้อสอบแบบ IELTS สามารถหาแหล่งความรู้เสริมจากสื่อต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านการอ่านต่างๆ ให้สูงยิ่งขึ้น พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจในขั้นสูง โดยการอ่านเนื้อหาทางวิชาการเพื่อความเข้าใจแล้ว ฝึกตีความ วิเคราะห์ วิจารณ์สิ่งที่ซ่อนอยู่ในบทความนั้นๆ และเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้กับรายวิชาอื่นๆ เพื่อนำไปสู่แนวคิดใหม่ๆ เพื่อพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ ทักษะทางวิชาการ และกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ

เพื่อพัฒนาทักษะการพูดให้คล่องแคล่ว ได้นำเสนอบทความที่อยู่นอกตำราเรียน หรือสิ่งที่ตนเองสนใจต่อที่ชุมนุม ตระหนักถึงการเป็นผู้พูดที่ดี และผู้ฟังที่ดี อันจะนำไปสู่การเป็นนักวิชาการที่ดี รอบรู้และน่าเคารพเลื่อมใส สามารถนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ และพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาในสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้ในทุกรูปแบบของการพูดไม่ว่าจะเป็น TOEFL หรือ IELTS เป็นต้น

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. นักเรียนมีความมั่นใจ เข้าใจ และสามารถเขียนเรียงความทางวิชาการ (Academic Essay) ที่หลากหลาย โดยสามารถเขียนตอบคำถามในรูปแบบของข้อสอบ TOEFL iBT และรูปแบบของการสอบแบบ IELTS ด้วยกระบวนการและขั้นตอนของการเขียนที่ถูกต้องเหมาะสมและสามารถเขียนได้อย่างน้อย 300 คำขึ้นไป
2. นักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนสรุปความ (Summarizing) การถอดความ (Paraphrasing) การอ้างอิงข้อความ (Quotation) รวมทั้งทักษะการเขียนอื่นๆ เช่น การฝึกแยกประโยค รวมประโยค และลดประโยคต่างๆ เป็นต้นอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

3. นักเรียนเข้าใจรูปแบบของการสอบ TOEFL iBT และ IELTS ในภาค Reading เป็นอย่างดี รู้วิธีในการแสวงหาแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อศึกษาต่อด้วยตนเอง ตระหนักและเห็นความสำคัญของการเตรียมความพร้อมในการทดสอบข้อสอบทั้งสองแบบ
4. นักเรียนสามารถอธิบายจุดเด่นด้อยของบทความทางวิชาการ กล้าแสดงความคิดเห็นต่อบทความที่ตนนำเสนอ สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนรู้กับรายวิชาอื่นๆ มีแนวคิดใหม่ๆ มานำเสนอ และสามารถจุดประกายแนวคิด และนำเสนอแนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ได้อย่างเหมาะสม
5. นักเรียนสามารถพูดแสดงความคิดเห็นต่อบทความที่ตนหรือคนอื่นนำเสนอได้อย่างคล่องแคล่วมากขึ้น รู้จักเลือกนำเสนอบทความที่อยู่นอกตำราเรียน หรือสิ่งที่ตนเองสนใจต่อที่ชุมนุม ตระหนักถึงการเป็นผู้พูดที่ดี และผู้ฟังที่ดี เป็นที่ยอมรับของเพื่อนร่วมห้องและครูอาจารย์
6. นักเรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ และพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาในสถาบันการศึกษาต่างๆ ในทุกรูปแบบของการทดสอบไม่ว่าจะเป็น TOEFL iBT หรือ IELTS เป็นต้น

รายวิชา อ30204 ภาษาอังกฤษวิชาการ 1

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคำศัพท์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วารสารทางวิชาการหรือวรรณกรรม เรียนรู้คำศัพท์วลีที่สื่อถึงอารมณ์และจุดมุ่งหมายของผู้เขียนจากบทความประเภทที่เป็นข้อเท็จจริง (Non-fiction) และเรื่องที่แต่งขึ้น (Fiction) โดยเน้นทั้งการอ่านเพื่อหาข้อมูลและเพื่อความเพลิดเพลิน

พัฒนาทักษะการฟังเพื่อความเข้าใจจากบทบรรยายทางวิชาการและบทสนทนาสั้นๆ เพื่อพัฒนาทักษะการจดบันทึก

พัฒนาทักษะการเขียนโครงสร้างของภาษาที่สลับซับซ้อน ศึกษาองค์ประกอบที่สำคัญของการเขียนความเรียงทางวิชาการ เช่น บทคัดย่อ (Abstract) และรายงานผลการทดลอง (Experimental Report) ฝึกนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ เรียนรู้รูปแบบ เนื้อหา และฝึกฝนการทำข้อสอบ Standardized Tests แบบหลากหลายขึ้น

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ระบุคำศัพท์ วลี หรือข้อความที่สื่อถึงอารมณ์และจุดมุ่งหมายของผู้เขียนจากบทอ่านที่หลากหลายทั้งที่เป็นข้อเท็จจริง และเรื่องที่แต่งขึ้น และสามารถนำมาปรับใช้ได้เป็นอย่างดี
2. ฟังบทสนทนาสั้นๆ และบทบรรยายทางวิชาการ และจดบันทึกจากสิ่งที่ฟังได้
3. พูดนำเสนอผลงาน และกล่าวสุนทรพจน์ตามหัวข้อที่กำหนดให้ได้
4. บอกโครงสร้างภาษาของประโยคต่างๆ เพื่อเขียนบทคัดย่อและรายงานผลการทดลองได้ถูกต้องตามรูปแบบการเขียนผลงานทางวิชาการและใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม
5. มีผลการสอบ Standardized Tests เป็นไปตามเกณฑ์ที่น่าพอใจ

รายวิชา อ30205 ภาษาอังกฤษวิชาการ 2

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

พัฒนาทักษะการฟังเนื้อหาทางวิชาการ บทสนทนาสั้นและยาวที่ประกอบไปด้วยสำนวน การบรรยายทางวิชาการแขนงต่างๆ ได้เข้าใจและสามารถจดบันทึกได้

พูดนำเสนอผลงานทางวิชาการ กล่าวสุนทรพจน์ พูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาได้

พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจและเพื่อความเพลิดเพลิน จากชนิดต่างๆ ของสื่อสิ่งพิมพ์ (Genre) เช่น Narration, Description, Exposition หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ แล้วสามารถวิเคราะห์ข้อมูล และเข้าใจทัศนคติ อารมณ์ และวัตถุประสงค์ของผู้เขียน

พัฒนาทักษะและฝึกฝนการเขียนความเรียงเพื่อสมัครขอทุนการศึกษาหรือเข้าศึกษาต่อในสถาบันทางการศึกษาชั้นสูง ทั้งในและต่างประเทศ

ฝึกฝนและสร้างความคุ้นเคยกับข้อสอบ Standardized Test

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. จดบันทึกเนื้อหาทางวิชาการ บทสนทนาสั้นและยาวที่ประกอบไปด้วยสำนวน การบรรยายทางวิชาการแขนงต่างๆ ที่ฟังได้
2. พูดนำเสนอผลงานทางวิชาการ กล่าวสุนทรพจน์ พูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาได้
3. บอกทัศนคติ อารมณ์ และวัตถุประสงค์ของผู้เขียน จากการอ่านบทอ่านประเภทต่างๆ ได้
4. เขียนความเรียงเพื่อสมัครขอทุนการศึกษาหรือเข้าศึกษาต่อในสถาบันทางการศึกษาชั้นสูง ทั้งในและต่างประเทศได้
5. มีผลการสอบ Standardized Tests เป็นไปตามเกณฑ์ที่น่าพอใจ

รายวิชา อ30206 ภาษาอังกฤษวิชาการ 3

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

พัฒนาทักษะการฟังเพื่อความเข้าใจ เรียนรู้การใช้ภาษาอังกฤษที่เหมาะสมกับบริบททางวิชาการ ฟังบทสนทนาที่ยาวและประกอบด้วยสำนวนต่างๆ รวมทั้งการฝึกฟังการบรรยายทางวิชาการต่างๆ

ฝึกพูดนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ต่อหน้าชุมชนและพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษา

พัฒนาทักษะการอ่าน ฝึกวิเคราะห์และวิจารณ์วรรณกรรมที่สำคัญของโลก รายงานบทความทางวิชาการและรายงานการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ และศึกษาจุดมุ่งหมายและทัศนคติของผู้เขียน รวมทั้งฝึกฝนการทำข้อสอบ Standardized Tests

พัฒนาทักษะการเขียนความเรียงเพื่อชักจูง โน้มน้าว (Persuasive Essay

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ตีความและสรุปจากการฟังบทสนทนาที่หลากหลาย เช่น บทบรรยายทางวิชาการสาขาต่างๆ ได้
2. พูดนำเสนอผลงาน กล่าวสุนทรพจน์ และพูดโต้ตอบในการสัมภาษณ์เพื่อสมัครเข้าศึกษาต่อหรือขอรับทุนการศึกษาได้
3. วิเคราะห์และวิจารณ์วรรณกรรมที่สำคัญของโลก รายงานบทความทางวิชาการและรายงานการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ และวิเคราะห์จุดมุ่งหมายและทัศนคติของผู้เขียนได้
4. เขียนความเรียงเพื่อชักจูง โน้มน้าว (Persuasive Essay) ประมาณ 250-300 คำได้
5. มีผลการสอบ Standardized Tests เป็นไปตามเกณฑ์ที่น่าพอใจ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ : ภาษาต่างประเทศภาษาที่ 2

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1

1. จ30201 สนทนาภาษาจีน 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

CHI30201 Chinese Conversation 1

2. ญ30201 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

JAP30201 Basic Japanese 1

3. ย30201 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

GER30201 German in Everyday Life

4. ฝ30201 ภาษาฝรั่งเศสน่ารู้ 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

FRE302013 Foundation French 1

5. ร30201 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

RUS30201 Basic Russian

6. ต30201 ภาษาเกาหลีขั้นต้น 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

KOR30201 Basic Korean

รายวิชา จ30201 สนทนาภาษาจีน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย

ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และสอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ ด้วยศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และเทคนิคในการจำและการอ่านอักษรจีนศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่างชัดเจน
4. ใช้ศัพท์ 200-400 คำ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐานและศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่ซับซ้อน
8. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะ

ที่พบบ่อย

15. เรียนการกำกับการออกเสียง ได้ง่ายขึ้นโดยผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นจากตัวอักษรในการกำกับการออกเสียงในหนังสือบ่อยๆ
16. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
19. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
20. พัฒนาการเรียนรู้ภาษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
21. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
22. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมไทย–จีน

รายวิชา ญ30201 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา ญ30201

ศึกษาการอ่าน การเขียนตัวอักษรคันจิเบื้องต้น 18 ตัว ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิเบื้องต้น 18 ตัว ศึกษาความแตกต่างของภาษาวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่น กับภาษาไทย ในด้านของ เสียงสระ พยัญชนะ

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐาน ศึกษาลักษณะนาม ศึกษาคำศัพท์ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ไม่ต่ำกว่า 300 คำ ฝึกอ่านออกเสียง สระ พยัญชนะ คำศัพท์สำนวน ประโยค และบทอ่านต่างๆ ในเรื่อง เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ฝึกทักษะการพูดสนทนา เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว เพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน ฝึกทักษะการฟังคำศัพท์ประโยคต่างๆ บทสนทนาต่างๆ ที่ใกล้ตัว และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ฝึกเขียนสระ พยัญชนะ คำศัพท์ประโยคง่ายๆ และข้อความสั้นๆ เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ฝึกการทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาท่าทาง รูปแบบ และพฤติกรรมการสื่อสารของเจ้าของภาษาฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้าและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคและข้อความสั้นๆ แล้วสามารถเล่าสรุปได้
2. พูดประโยคพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่นการถาม การตอบรับ การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การแสดงความขอบคุณ การบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของได้
3. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ญี่ปุ่นพื้นฐานได้
4. บอกชนิดของคำเช่น นาม สรรพนาม กริยา วิเศษณ์ คุณศัพท์ บุรพบท สันธาน อุทานได้
5. บอกคำลักษณะนามได้
6. บอกความหมายของคำศัพท์ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. อ่าน เขียน และบอกความหมายอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. อ่านข้อความสั้นๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
9. เขียนประโยคพื้นฐานง่ายๆ ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
10. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้

11. ระบุความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่นกับภาษาไทยได้

รายวิชา ย30201 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานภาษาเยอรมัน ฝึกฝนทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน การคิด วัฒนธรรม การใช้ชีวิตของเจ้าของภาษา เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาเยอรมันสื่อสารได้ในสถานการณ์ประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรูภาษาเยอรมันเบื้องตนดานการฟง พูด อาน เขียน ในลักษณะที่เปนองครวม
2. นำความรูภาษาเยอรมันที่ไดไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เขาใจและเรียนรูเกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจาของภาษา
4. นำความรูภาษาเยอรมันที่ไดจากหองเรียนไปศึกษาตอเพิ่มเติมดวยตนเอง

รายวิชา ฝ30201 ภาษาฝรั่งเศสน่ารู้ 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการฟัง พูด อ่าน เขียน สระ พยัญชนะคำศัพท์ใกล้ตัวและศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลุ่มคำและประโยคง่ายๆ ศึกษาความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส กับภาษาและวัฒนธรรมไทยศึกษาเรื่องการใช้ภาษาท่าทาง ของเจ้าของภาษาศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐานฝึกทักษะการใช้ภาษา ทั้งฟัง พูด อ่าน เขียน ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวันฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาสร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าการศึกษาต่อและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคคำสั่ง ประโยคขอร้อง ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
2. บอกความหมายของคำศัพท์ใกล้และไกลตัว ตลอดจนคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง
3. พูดประโยคพื้นฐานง่ายๆ เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับการตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การกล่าวขอบคุณ การบรรยายลักษณ์บุคคลและสิ่งของได้
4. บอกชนิดของคำเช่น คำนาม คำสรรพนาม คำกริยา คำวิเศษณ์คำคุณศัพท์ คำบุพบทและคำสันธานได้
5. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐานได้
6. อ่านออกเสียงคำกลุ่มคำและประโยคง่าย ๆ ได้ถูกต้อง
7. อ่านข้อความสั้นๆ และบทความง่าย ๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
8. เขียนประโยคพื้นฐานง่ายๆ ในเรื่องที่เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
9. เขียนคำศัพท์พื้นฐานง่ายๆ ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
10. ระบุความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ในเรื่องของ คำวลีประโยค และโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐานได้ถูกต้อง
11. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสกับวัฒนธรรมไทยได้

รายวิชา ร30201 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาตัวอักษรภาษารัสเซีย สระและพยัญชนะในภาษารัสเซีย การอ่านออกเสียง การประสมคำในภาษารัสเซีย โครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐานที่สำคัญของภาษารัสเซีย ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ที่สำคัญของประเทศรัสเซีย วัฒนธรรม สังคม และศาสนาของชาติรัสเซียฝึกฝนทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ในภาษารัสเซีย

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้องทุกตัว
2. เขียนพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง ทั้งตัวพิพม์ และ ตัวเขียน
3. ออกเสียงพยัญชนะและสระในภาษารัสเซียรวมทั้งผสมคำในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
4. แยกเพศของคำนามในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
5. ใช้คำแสดงความเป็นเจ้าของได้อย่างถูกต้อง
6. เปลี่ยนคำนามให้เป็นพหุพจน์ได้อย่างถูกต้อง
7. บอกการกที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
8. เปลี่ยนให้อยู่ในการกที่ 6 ได้อย่างถูกต้อง
9. แสดงการผันกริยากลุ่ม 1 ได้อย่างถูกต้อง
10. เปลี่ยนให้อยู่ในการกที่ 4 ได้อย่างถูกต้อง
11. แสดงการผันกริยากลุ่ม 2 ได้อย่างถูกต้อง
12. เปลี่ยนกริยาให้อยู่ในรูปของอดีตได้
13. ใช้บทสนทนาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
14. รู้จักประวัติศาสตร์ที่สำคัญของประเทศรัสเซีย วัฒนธรรม สังคม และศาสนาของชาติรัสเซีย

รายวิชา ต30201 ภาษาเกาหลีขั้นต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกเสียงภาษาเกาหลีมาตรฐาน รวมทั้ง 19 พยัญชนะ 11 สระผสม 10 สระ ศึกษาการออกเสียงอักษรฮันกึล ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ Topik แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ ด้วย ศึกษาการอ่านอักษรเกาหลี ส่วนประกอบของอักษรฮันกึล และ เทคนิคในการจำและ การอ่านอักษรฮันกึล

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังภาษาเกาหลีโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของฮันกึลได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาเกาหลีทุกพยางค์ได้อย่างชัดเจน
4. ใช้ศัพท์ 200 - 400 คำ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐานและศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวัง ที่ไม่ซับซ้อน
8. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรเกาหลีอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรเกาหลีที่ใช้อยู่
14. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย

21. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ท30201 สัมมนาภาษาไทย 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30201 Thai Seminar

2. ท30202 วรรณกรรมปัจจุบัน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30202 Modern Literary Works

3. ท30203 วรรณกรรมท้องถิ่น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30203 Folklore Studies

4. ท30204 การอ่านตีความ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30204 Interpretative Reading

5. ท30205 การอ่านทำนองเสนาะ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30205 Rhyme Reading

6. ท30206 การเขียนเรื่องสั้น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30206 Short Story Writing

7. ท30207 การเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30207 Children’s Literature Writing

8. ท30208 การเขียนร้อยกรอง 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30208 Verse Writing

9. ท30209 การเขียนสารคดี 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30209 Feature Writing

10. ท30210 ทักษะการสื่อสารเฉพาะกิจ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

THA30210 Thai Language Communicative Skills for Specific Purpose

รายวิชา ท30201 สัมมนาภาษาไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

รวบรวมข้อมูลลักษณะการใช้ภาษาไทย ทั้งการใช้ส่วนบุคคล การใช้ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งและการใช้ภาษาในสื่อต่างๆ นำมาวิเคราะห์ วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยนำความรู้จากหลักภาษาและวรรณกรรมมาใช้ในการอภิปรายในรูปแบบของการสัมมนา

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ลักษณะการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันและการใช้ภาษาจากสื่อต่างๆ ได้
2. อภิปรายข้อมูลลักษณะการใช้ภาษาไทยที่วิเคราะห์ได้นำมาวิจารณ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการสัมมนาและบันทึกผลการอภิปรายได้
3. นำความรู้จากหลักภาษาและวรรณกรรม รายงานการอภิปราย มาวิเคราะห์ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการใช้ภาษาของตนได้

รายวิชา ท30202 วรรณกรรมปัจจุบัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้เกี่ยวกับวรรณกรรมปัจจุบันทั้งประเภทสารคดีและบันเทิงคดี ศึกษาองค์ประกอบของวรรณกรรมในด้านโครงเรื่อง เนื้อเรื่อง แนวคิด ตัวละคร ฉาก บทสนทนาและลีลาการเขียน อ่าน วิเคราะห์แสดงความคิดเห็นอย่างมีวิจารณญาณ อ่านวรรณกรรมประเภทต่างๆ แล้วนำเสนอในรูปของการรายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและขอบข่ายของวรรณกรรมปัจจุบันโดยสังเขปได้
2. อ่านวรรณกรรมปัจจุบันชนิดต่างๆ ได้อย่างมีวิจารญาณ
3. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวรรณกรรมที่อ่านได้อย่างมีเหตุผล

รายวิชา ท30203 วรรณกรรมท้องถิ่น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายและลักษณะของวรรณกรรมท้องถิ่นประเภทเพลงพื้นบ้าน ปริศนาคำทายภาษิต สำนวน ตำนาน นิทาน นิยาย ในด้านที่มา เนื้อหา คำศัพท์ สำนวนและความหมายที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เห็นคุณค่าและร่วมมือในการอนุรักษ์วรรณกรรมท้องถิ่นสามารถนำเสนอวรรณกรรมท้องถิ่นในรูปแบบต่างๆ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของวรรณกรรมท้องถิ่นได้
2. จำแนกประเภทของวรรณกรรมท้องถิ่นได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในวรรณกรรมกับรูปแบบในการดำเนินชีวิตของผู้คนได้
4. บอกคุณค่าและแนวทางในการอนุรักษ์วรรณกรรมท้องถิ่น
5. นำเสนอวรรณกรรมท้องถิ่นในรูปแบบต่างๆ ตามความสนใจได้

รายวิชา ท30204 การอ่านตีความ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการวินิจสารและการอ่านตีความเพื่อให้เข้าใจความหมายของงานเขียนในรูปแบบต่างๆ ฝึกวินิจสารและอ่านตีความจากบทอ่านทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง แยกข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นในบทอ่านสามารถนำเสนอผลการอ่านตีความได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกหลักการวินิจสารและการตีความจากการอ่านวรรณกรรมได้
2. วินิจสารจากบทอ่านทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง
3. ตีความบทอ่าน บอกความหมายของข้อความที่อ่านได้ถูกต้อง
4. นำเสนอการอ่านตีความงานเขียนร้อยแก้วหรือร้อยกรองตามความสนใจต่อที่ประชุมได้

รายวิชา ท30205 การอ่านทำนองเสนาะ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาร้อยกรองประเภทโคลง ฉันท์ กาพย์ กลอนและร่าย ทั้งฉันทลักษณ์และกลวิธีการอ่านทำนองเสนาะของร้อยกรองแต่ละประเภทเพื่อให้เข้าถึงอารมณ์ ความรู้สึก ความหมายและความไพเราะของวรรณกรรมทั้งที่เป็นบทร้อยกรองขนาดสั้นและบทร้อยกรองที่มีเนื้อเรื่อง ฝึกการอ่านและวิธีการนำเสนอทำนองเสนาะแบบต่างๆ ตามประเภทของร้อยกรอง

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกฉันทลักษณ์ของประเภทบทร้อยกรองที่จะอ่านทำนองเสนาะได้
2. อ่านทำนองเสนาะแบบต่างๆ ตามประเภทของร้อยกรองได้
3. อ่านทำนองเสนาะต่อที่ประชุมได้

รายวิชา ท30206 การเขียนเรื่องสั้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเรื่องสั้นชนิดต่างๆ องค์ประกอบของวรรณกรรมประเภทเรื่องสั้น โดยวิเคราะห์จากเรื่องสั้นตัวอย่าง อ่านเรื่องสั้นจากผลงานของนักเขียนที่หลากหลาย อภิปราย วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องสั้นที่อ่านอย่างมีวิจารณญาณ ฝึกเขียนเรื่องสั้นตามความถนัดและความสนใจ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายองค์ประกอบของวรรณกรรมประเภทเรื่องสั้นได้
2. อ่านเรื่องสั้นชนิดต่าง ๆ จากผลงานของนักเขียนอย่างน้อย 5 คน
3. วิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องสั้นที่อ่านได้อย่างมีวิจารณญาณ
4. นำเสนอผลการวิเคราะห์เรื่องสั้นในรูปแบบของรายงานได้
5. เขียนเรื่องสั้นตามความถนัดและความสนใจด้วยความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการได้

รายวิชา ท30207 การเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็ก

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย ลักษณะของวรรณกรรมสำหรับเด็ก ทำความเข้าใจจิตวิทยาวัยเด็ก เพื่อเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็กด้วยร้อยแก้วหรือร้อยกรอง โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ จินตนาการ หรือกำหนดสถานการณ์เพื่อสร้างเนื้อหา ใช้ถ้อยคำสำนวนที่เหมาะแก่เนื้อเรื่องและวัยของเด็ก ฝึกทำภาพประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ผลิตงานวรรณกรรมสำหรับเด็กแล้วนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
2. วางโครงเรื่องและเขียนวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
3. จัดทำภาพประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่องได้
4. จัดวางรูปเล่มวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
5. ผลิตงานวรรณกรรมสำหรับเด็กได้
6. นำเสนอผลงานวรรณกรรมสำหรับเด็กในรูปแบบต่างๆ ได้

รายวิชา ท30208 การเขียนร้อยกรอง

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาฉันทลักษณ์ของคำประพันธ์ชนิดต่างๆ วิเคราะห์ตัวอย่างร้อยกรองแต่ละชนิด ฝึกแต่งคำประพันธ์ประเภทกาพย์ กลอน โคลง ฉันท์ ร่าย โดยคำนึงถึงความถูกต้องตามฉันทลักษณ์มีความไพเราะ ประกอบด้วยเนื้อหาสาระและความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาความสามารถในการแต่งคำประพันธ์และตระหนักในความสำคัญของการอนุรักษ์ร้อยกรองไทย

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกฉันทลักษณ์ของคำประพันธ์ประเภท โคลง ฉันท์ กาพย์ กลอนและร่ายได้
2. วิเคราะห์สุนทรียภาพในบทร้อยกรองได้
3. วิจารณ์บทร้อยกรองได้อย่างมีหลักการ
4. สรรคำใช้ในการประพันธ์ให้ได้รสคำและรสความ
5. เลือกแต่งคำประพันธ์ร้อยกรองประเภทที่ถนัดและสนใจได้

รายวิชา ท30209 การเขียนสารคดี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย ประเภท ลักษณะ องค์ประกอบและหลักการเขียนสารคดี วิเคราะห์ตัวอย่างสารคดี เลือกเขียนสารคดีตามความสนใจด้วยการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่จะเขียนพร้อมทั้งเขียนให้มีหลักฐานอ้างอิง ใช้ภาษาเหมาะแก่การเขียนสารคดี มีเนื้อหาที่ถูกต้องสมบูรณ์และน่าอ่าน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและประเภทของสารคดี
2. อธิบายลักษณะและองค์ประกอบของสารคดีได้
3. วิเคราะห์แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสารคดีที่อ่านได้อย่างมีวิจารณญาณ
4. วางโครงเรื่องและเขียนสารคดีตามความถนัดและความสนใจได้

รายวิชา ท30210 ทักษะการสื่อสารเฉพาะกิจ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการสัมภาษณ์ ทั้งในฐานะผู้รับการสัมภาษณ์และผู้สัมภาษณ์ ฝึกการสัมภาษณ์ในสถานการณ์ต่างๆ ทบทวนหลักการเขียนและนำความรู้มาใช้เขียนย่อความ สรุปความ เขียนเรียงความ ในประเด็นหัวข้อต่างๆ ฝึกการเขียนบทความแสดงความคิดเห็น สามารถเรียบเรียงข้อความทั้งในการพูดและการเขียนได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมแก่โอกาสและสถานการณ์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการสัมภาษณ์ที่เกิดประสิทธิผลได้ ทั้งในฐานะผู้รับการสัมภาษณ์และผู้สัมภาษณ์
2. ปรับปรุงและพัฒนาบุคลิกภาพให้เหมาะสมแก่การรับการสัมภาษณ์ได้
3. ปรับปรุงการออกเสียงพูดให้ถูกต้องชัดเจนและเรียบเรียงคำพูดได้อย่างเหมาะสม
4. รับการสัมภาษณ์ในสถานการณ์สมมติ ทั้งในการศึกษาต่อและการสมัครงานได้
5. สัมภาษณ์ผู้อื่นได้
6. เขียนย่อความ สรุปความจากการอ่านสื่อที่มีรูปแบบและเนื้อหาหลากหลายได้
7. เขียนเรียงความตามหัวข้อที่กำหนดหรือตั้งหัวข้อขึ้นเองได้
8. เขียนบทความสั้นๆ เพื่อแสดงความคิดเห็นได้
9. เขียนคำตอบข้อสอบแบบอัตนัยได้กระชับ ชัดเจน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ค30206 พีชคณิตเชิงเส้น 2 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
MATH30206 Linear Algebra 2
2. ค30207 แคลคูลัสขั้นสูง (AP) 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
MATH30207 Advanced Calculus (AP)
3. ค30208 แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
MATH30208 Calculus of Several Variables
4. ค30209 ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30209 Logic and Proofs
5. ค30210 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 1 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30210 Problem Solving in Number Theory 1
6. ค30211 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 2 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30211 Problem Solving in Number Theory 2
7. ค30212 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 1 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30212 Problem Solving in Geometry 1
8. ค30213 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 2 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30213 Problem Solving in Geometry 2
9. ค30214 การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริก 1 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30214 Problem Solving in Combinatorics 1
10. ค30215 การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริก 2 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30215 Problem Solving in Combinatorics 2
11. ค30216 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 1 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30216 Problem Solving in Algebra 1
12. ค30217 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 2 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
MATH30217 Problem Solving in Algebra 1
13. ค30218 การแก้ปัญหาทางอสมการและสมการเชิงฟังก์ชัน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
MATH30218 Problem Solving in Inequalities and Functional Equations

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ต่อ)

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

14. ค30219 เรขาคณิตวิยุต 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

MATH30219 Discrete Geometry

15. ค30220 ทฤษฎีกราฟ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

MATH30220 Graph Theory

16. ค30221 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต

MATH30221 Elementary Differential Equations

17. ค30222 สถิติเพื่อการวิจัยเบื้องต้น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

MATH30222 Statistics for Basic Research

รายวิชา ค30206 พีชคณิตเชิงเส้น 2

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับปริภูมิผลคูณภายใน ผลคูณภายใน เซตเชิงตั้งฉาก มูลฐานเชิงตั้งฉากกระบวนการกราม-ชมิดท์ เมทริกซ์เชิงตั้งฉาก การเปลี่ยนฐาน เมทริกซ์ทรานซิชัน และเมทริกซ์เชิงพิกัด

ศึกษาเกี่ยวกับการแปลงเชิงเส้น เคอร์เนลและเรนจ์ แรงค์และนัลลิตีของการแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ศึกษาเกี่ยวกับค่าเจาะจง เวกเตอร์เจาะจง การแปลงเมทริกซ์ให้เป็นเมทริกซ์เฉียงการแปลงเมทริกซ์ให้เป็นเมทริกซ์เฉียงเชิงตั้งฉาก

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. หาผลคูณภายในของเวกเตอร์ที่กำหนด
2. หามูลฐานเชิงตั้งฉากของปริภูมิที่กำหนด
3. บอกได้ว่าเมทริกซ์ที่กำหนด เป็นเมทริกซ์เชิงตั้งฉากหรือไม่
4. หาเมทริกซ์ทรานซิชัน และเมทริกซ์เชิงพิกัดได้
5. แสดงได้ว่า การแปลงที่กำหนด เป็นการแปลงเชิงเส้น
6. หาเคอร์เนลและเรนจ์ของการแปลงเชิงเส้นที่กำหนด
7. หาแรงค์และนัลลิตีของการแปลงเชิงเส้นที่กำหนด
8. หาเมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้นตามมูลฐานที่กำหนดได้
9. หาค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจงของเมทริกซ์ที่กำหนดได้
10. แปลงเมทริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมทริกซ์เฉียงได้
11. แปลงเมทริกซ์ที่กำหนดให้เป็นเมทริกซ์เฉียงเชิงตั้งฉากได้

รายวิชา ค30207 แคลคูลัสขั้นสูง (AP)

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับอนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลฟังก์ชันตรีโกณมิติ และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก ศึกษาเกี่ยวกับอนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึม อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผันอนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลรูปแบบไม่กำหนด กฎของโลปิตาลศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการอินทิเกรต การอินทิเกรตทีละส่วน การอินทิเกรตด้วยการแทนที่ด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การอินทิเกรตฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย ปริพันธ์ไม่ตรงแบบอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ศึกษาเกี่ยวกับอนุกรมอนันต์ การตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรม อนุกรมสลับ การลู่เข้าแบบสัมบูรณ์ การลู่เข้าแบบมีเงื่อนไข พหุนามและอนุกรมเทย์เลอร์

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. หาอนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึมฟังก์ชันเอกซ์โพเนเชียล ฟังก์ชันตรีโกณมิติและฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกได้
2. อธิบายความหมายของอนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผันได้
3. นำความรู้ในเรื่อง กฎของโลปิตาลไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. นำความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการอินทิเกรตแบบต่างๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
5. อธิบายความหมายของปริพันธ์ไม่ตรงแบบและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
6. แสดงวิธีหาอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
7. อธิบายความหมายของการลู่เข้าของอนุกรม และสามารถตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรมได้
8. อธิบายรูปแบบของอนุกรมสลับและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
9. อธิบายความหมายของการลู่เข้าแบบสมบูรณ์และการลู่เข้าแบบมีเงื่อนไขได้
10. อธิบายความหมายและนำความรู้ในเรื่องพหุนามและอนุกรมเทย์เลอร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

รายวิชา ค30208 แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับปริภูมิสามมิติ เวกเตอร์ สมการอิงตัวแปรเสริม ระนาบในสามมิติ ระบบพิกัดทรงกระบอกและระบบพิกัดทรงกลม

ศึกษาเกี่ยวกับแคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์ตั้งฉากหนึ่งหน่วย เวกเตอร์สัมผัสหนึ่งหน่วย ความโค้งและรัศมีความโค้ง

ศึกษาเกี่ยวกับแคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์กำกับทิศทางและเกรเดียนต์ ระนาบสัมผัสและเวกเตอร์ตั้งฉาก ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปร ตัวคูณลากรานจ์

ศึกษาเกี่ยวกับปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สองชั้นในระบบพิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวอิงตัวแปรเสริมปริพันธ์สามชั้น ปริพันธ์สามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้นและจาโคเบียนส์

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของสมการอิงตัวแปรเสริมได้
2. อธิบายความหมายของระนาบสามมิติได้
3. อธิบายความหมายและนำความรู้เรื่องระบบพิกัดทรงกระบอกและระบบพิกัดทรงกลมไปใช้ประโยชน์ได้
4. อธิบายความหมายของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ได้
5. อธิบายความหมายและสามารถหาเวกเตอร์ตั้งฉากหนึ่งหน่วยและเวกเตอร์สัมผัสหนึ่งหน่วยได้
6. อธิบายความหมายและสามารถหาความโค้งและรัศมีความโค้งได้
7. อธิบายความหมายและสามารถหาลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
8. หาอนุพันธ์ย่อยได้

9. นำความรู้เรื่องกฎลูกโซ่ไปใช้ประโยชน์ในการหาอนุพันธ์ได้
10. อธิบายความหมายและสามารถหาอนุพันธ์กำกับทิศทางและเกรเดียนต์ได้
11. อธิบายความหมายและนำความรู้ในเรื่องระนาบสัมผัสและเวกเตอร์ตั้งฉากไปใช้ประโยชน์ได้
12. หาค่าสูงสุดและต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
13. อธิบายความหมายของตัวคูณลากรานจ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
14. หาอนุพันธ์สองชั้นได้
15. อธิบายความหมายของปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้วและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
16. อธิบายความหมายของพื้นผิวอิงตัวแปรเสริมได้
17. หาอนุพันธ์สามชั้นได้
18. อธิบายความหมายของปริพันธ์สามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอก พิกัดทรงกลมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
19. อธิบายความหมายของการเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้นได้

รายวิชา ค30209 ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการพิสูจน์ประพจน์ p&q โดยตรง หรือโดยแย้งสลับที่ (Contrapositive) การพิสูจน์ประพจน์ p&q การพิสูจน์โดยการแจงกรณี การพิสูจน์ประพจน์ p&q การพิสูจน์โดยข้อขัดแย้ง (Contradiction) การพิสูจน์ประพจน์มีเพียงหนึ่งเดียว (q!x)[P(x)] การพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ผลผนวกและผลตัดของชุดใดๆ ของเซต ทฤษฎีบางบทเกี่ยวกับฟังก์ชัน ขอบเขตบนค่าน้อยสุด ขอบเขตล่างค่ามากสุด หลักการจัดอันดับดี (Well ordering principle) สมบัติอาร์คีมีดีส(Archimedean property) และทฤษฎีบทความหนาแน่น (Density Theorem)

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนประพจน์ในรูปแบบที่มีตัวบ่งปริมาณได้
2. หาค่าความจริงและนิเสธของประพจน์ที่มีตัวบ่งปริมาณได้
3. พิสูจน์ประพจน์ในรูปแบบต่างๆ ทางตรรกศาสตร์ได้
4. เขียนสัญลักษณ์แทนเซตและการดำเนินการทางเซตได้
5. พิสูจน์ผลผนวกและผลตัดของชุดใดๆ ของเซตได้
6. เขียนความสัมพันธ์ที่เป็นฟังก์ชันและการดำเนินการทางฟังก์ชันได้
7. หาฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง ฟังก์ชันผกผัน และฟังก์ชันคอมโพสิทได้
8. พิสูจน์ทฤษฎีบางบทที่เกี่ยวกับฟังก์ชันได้
9. บอกสัจพจน์ของระบบจำนวนจริง
10. พิสูจน์เซตที่กำหนดให้ มีขอบเขตบนค่าน้อยสุดและขอบเขตล่างค่ามากสุดได้
11. อธิบายความหมายของหลักการจัดอันดับดี (Well ordering principle)

สมบัติอาร์คีมีดีส (Archimedean property) ทฤษฎีบทความหนาแน่น (Density Theorem) และนำไปใช้ได้

รายวิชา ค30210 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการพิสูจน์ด้วยวิธีอุปนัยทางคณิตศาสตร์การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. นำความรู้เรื่องหลักอุปนัยทางคณิตศาสตร์ ไปใช้พิสูจน์ข้อความ p(n) สำหรับทุก n ที่เป็นจำนวนนับได้
2. นำทฤษฎีบทการหารลงตัวไปแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้ได้
3. นำทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวนเฉพาะไปใช้ได้
4. หา ห.ร.ม. โดยวิธีของยุคลิดได้
5. นำทฤษฎีต่างๆ ของ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ไปใช้ได้

รายวิชา ค30211 การแก้ปัญหาทางทฤษฎีจำนวน 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับสมภาค สมการสมภาคเชิงเส้น ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน ประยุกต์ของสมภาค

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

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

รายวิชา ค30212 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบสัจพจน์ อนิยาม สัจพจน์ นิยาม ทฤษฎี ศึกษาเกี่ยวกับสามเหลี่ยม สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ความเท่ากันทุกประการ ความสัมพันธ์ระหว่าง ด้านกับมุม

ศึกษาเกี่ยวกับเส้นขนาน สัจพจน์ข้อที่ 5 ของยุคลิด สัจพจน์ของเพลย์แฟร์ เรขาคณิตนอกระบบยุคลิด ศึกษาเกี่ยวกับสี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยมด้านขนาน พื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานและสามเหลี่ยมทฤษฎีบทปีทาโกรัส ศึกษาเกี่ยวกับวงกลม คอร์ด มุมในส่วนของวงกลม เส้นสัมผัส

ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิต การสร้างด้วยวงเวียนและเส้นตรง การสร้างที่เป็นไปไม่ได้

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมได้
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานได้
3. แก้ปัญหาเกี่ยวกับสี่เหลี่ยมได้
4. แก้ปัญหาเกี่ยวกับวงกลมได้
5. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิตได้

รายวิชา ค30213 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิต 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีบทเพิ่มเติมและการประยุกต์ วงกลมล้อมรอบสามเหลี่ยม วงกลมแนบในสามเหลี่ยม วงกลมแนบนอกสามเหลี่ยม เส้นออยเลอร์ ทฤษฎีบทของเซวา ทฤษฎีบทของเมเนลอส์การประยุกต์เกี่ยวกับโพรเจกชัน การประยุกต์เกี่ยวกับวงกลม

ศึกษาเกี่ยวกับอัตราส่วน อัตราส่วนที่เกิดจากเส้นขนาน สามเหลี่ยมคล้าย อัตราส่วนของพื้นที่ศึกษาเกี่ยวกับตรีโกณมิติ พื้นฐานความรู้ตรีโกณมิติ กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ การแก้สามเหลี่ยม การประยุกต์ตรีโกณมิติในเรขาคณิต

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และวงกลมได้
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนได้
3. ใช้ความรู้ตรีโกณมิติแก้ปัญหาโจทย์เรขาคณิตได้

รายวิชา ค30214 การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริก 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้น กฎการบวก กฎการคูณ ศึกษาเกี่ยวกับวิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในแนวตรงและแนววงกลม สิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดในแนวตรงและแนววงกลมศึกษาเกี่ยวกับวิธีจัดหมู่ สิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด สิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด การแบ่งกลุ่ม การแจกสิ่งของศึกษาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมปาสคาล เอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม สัมประสิทธิ์ทวินาม สัมประสิทธิ์อเนกนาม

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สามารถนับจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการเกิดเหตุการณ์
2. อธิบายและแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้หลักการบวกและหลักการคูณ
3. อธิบายและบอกลักษณะวิธีเรียงสับเปลี่ยน ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ
4. อธิบายและบอกลักษณะวิธีจัดหมู่ตลอดจนคำนวณหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของ
5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่
6. อธิบายและบอกรูปแบบของการจัดสิ่งของ
7. กระจายและหาพจน์ทั่วไปของบททวินามที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
8. หาความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ในสามเหลี่ยมปาสคาล และพิสูจน์เอกลักษณ์เชิงวิธีจัดหมู่

รายวิชา ค30215 การแก้ปัญหาทางคอมบินาทอริก 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเพิ่มเข้า–ตัดออก แผนภาพเวนน์ สูตรการเพิ่มเข้า–ตัดออก หลักการรังนกเบื้องต้น

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ใช้แผนภาพของเวนน์ ช่วยในการคำนวณหาจำนวนของสิ่งของที่เป็นไปได้ และใช้หาสูตรการเพิ่มเข้า–ตัดออก สำหรับการนับจำนวนสมาชิกในยูเนียนของเซต 2 เซตและ 3 เซตและนำไปใช้ได้
2. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการนับที่ซับซ้อน โดยอาศัยสูตรการเพิ่มเข้า–ตัดออก
3. นำหลักการรังนกไปแก้ปัญหาคอมบินาทอริกอย่างง่าย

รายวิชา ค30216 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 1

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับเอกลักษณ์พีชคณิต สมการและสมการสมมูล ความสมมาตรเชิงพีชคณิต

ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน โครงสร้างพีชคณิต รูปโพลาร์ของจำนวนเชิงซ้อน รากที่ 2 ของจำนวนเชิงซ้อน

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

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

รายวิชา ค30217 การแก้ปัญหาทางพีชคณิต 2

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับพหุนามและสมการพหุนาม พหุนามตัวแปรเดียว พหุนามกำลังสอง พหุนาม กำลังสาม การหารากของสมการกำลังสี่บางรูปแบบ ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีบทพหุนาม ความสัมพันธ์ของรากและสัมประสิทธิ์ของพหุนามรากตรรกยะของพหุนาม รากลดทอนได้ของพหุนาม ตัวหารร่วมมากของพหุนาม ฟังก์ชันเศษส่วน

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สามารถแก้สมการพหุนามกำลังสองและมากกว่าสองได้ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของรากกับสัมประสิทธิ์ของพหุนาม
2. สามารถนำทฤษฎีบทพหุนามที่ได้ศึกษาไปใช้แก้ปัญหาได้

รายวิชา ค30218 การแก้ปัญหาทางอสมการและสมการเชิงฟังก์ชัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับอสมการพื้นฐาน อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต–เรขาคณิต อสมการของโคชีอสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต–เรขาคณิตถ่วงน้ำหนัก อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลัง และสมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการพื้นฐาน
2. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต–เรขาคณิต สำหรับ 2 จำนวน
3. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต–เรขาคณิต สำหรับ n จำนวน
4. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโคชี
5. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต–เรขาคณิตถ่วงน้ำหนัก
6. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้อสมการของโฮลเดอร์และอสมการค่าเฉลี่ยยกกำลัง
7. สามารถหาผลเฉลยของสมการโคชี

รายวิชา ค30219 เรขาคณิตวิยุต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานการให้เหตุผลและระเบียบวิธีการพิสูจน์ เป็นการศึกษาการให้เหตุผลแบบอุปนัย การให้เหตุผลแบบนิรนัย และระเบียบวิธีการพิสูจน์ ซึ่งมีการพิสูจน์โดยตรง การพิสูจน์ข้อความที่เชื่อมด้วย “ก็ต่อเมื่อ” การพิสูจน์โดยการแบ่งกรณี การพิสูจน์ข้อความที่เชื่อมด้วย ”หรือ”การพิสูจน์โดยความขัดแย้ง และการพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

ศึกษาเกี่ยวกับกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด ประกอบด้วยเนื้อหา บทนิยามของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด กล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาดที่มีด้านตั้งฉากกับฐาน และทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องศึกษาเกี่ยวกับแลตทิซ ประกอบด้วยเนื้อหา จุดแลตทิซและพื้นที่ ทฤษฎีบทของพิค รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าแลตทิซ ระยะทางที่เป็นจำนวนเต็ม และทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องศึกษาเกี่ยวกับการห่อและการบรรจุ ประกอบด้วย การห่อรูปทรงลูกบาศก์ การห่อรูปทรงลูกบาศก์ด้วยแถบกระดาษโดยใช้พื้นที่กระดาษน้อยสุด รูปทรงบรรจุแบบดับเบิ้ล และการบรรจุศึกษาเกี่ยวกับการวัดแบ่งส่วนสมดุล ประกอบด้วย การวัดแบ่งส่วนสมดุลบนระนาบ ทฤษฎีแฮมแซนวิช การแบ่งส่วนสมบูรณ์ของเค้ก

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความคิดรวบยอดเรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัย นิรนัย และระเบียบวิธีการพิสูจน์
2. มีความคิดรวบยอดเรื่องการพิสูจน์โดยอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ และนำไปใช้การแก้ปัญหาได้
3. มีความคิดรวบยอดเรื่องกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด และนำไปไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. ตรวจสอบสมบัติของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาดฐานสามเหลี่ยมที่มีความสูงต่างกันได้
5. เข้าใจแนวคิดในการตรวจสอบความจุสุดของกล่องวัดปริมาตรได้ทุกขนาด
6. พิสูจน์ทฤษฎีบทของพิคในบางกรณีได้
7. มีความคิดรวบยอดเรื่องทฤษฎีบทของพิค แลตทิซ รูปหลายเหลี่ยมแลตทิซ และนำไปใช้ แก้ปัญหาได้
8. สามารถสร้างรูป n เหลี่ยมแลตทิซที่มีระยะทางระหว่างสองจุดใดๆ เป็นจำนวนเต็มได้

9. สามารถกำหนดขนาดของกระดาษห่อรูปทรงลูกบาศก์ที่มีพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ที่กำหนดให้ได้
10. มีความเข้าใจในการหารูปแบบของกระดาษห่อที่มีเส้นรอบรูปสั้นสุด
11. นำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบรรจุได้

12. มีความคิดรวบยอดเรื่องรูปทรงตันบรรจุแบบดับเบิ้ล และสามารถตรวจสอบได้ว่ารูปทรงที่กำหนดให้เป็นรูปทรงตันบรรจุแบบดับเบิ้ลหรือไม่
13. มีความเข้าใจเรื่องการแบ่งพื้นที่จำกัดออกเป็นสองส่วน ทฤษฎีแพนเค้ก และทฤษฎีแฮมแซนวิช
14. มีความคิดรวบยอดเรื่องการแบ่งเค้กอย่างสมบูรณ์ และการแบ่งแผ่รัศมีอย่างสมบูรณ์
15. สามารถแบ่งเค้กอย่างสมบูรณ์ได้ เมื่อกำหนดรูปทรงของเค้กให้

รายวิชา ค30220 ทฤษฎีกราฟ

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ไอโซมอร์ฟิกของกราฟ ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน วงจรวิถี วัฏจักร กราฟเชื่อมโยง กราฟย่อย กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน ต้นไม้ ต้นไม้แผ่ทั่ว ต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด กราฟ k เชื่อมโยง กราฟสองส่วน กราฟเชิงระนาบ จำนวนโครเมตริกของกราฟพหุนามโครเมตริกของกราฟ กราฟระบุทิศทางหรือไดกราฟ

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้การเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. หาเซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อมของกราฟได้
2. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟถอดแบบกันหรือไม่
3. บอกได้ว่าลำดับที่กำหนดเป็นลำดับเชิงกราฟหรือไม่ ถ้าเป็นลำดับเชิงกราฟสามารถสร้างกราฟที่สอดคล้องกับลำดับเชิงกราฟที่กำหนดให้ได้
4. บอกลักษณะของกราฟปรกติดีกรี r กราฟบริบูรณ์ กราฟเติมเต็ม กราฟ k พาร์ไท กราฟดาว กราฟ k สี
5. หาอินดิวซ์สับกราฟของกราฟที่กำหนดให้ได้
6. หาเซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อมของกราฟทิศทางได้
7. หาเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกกระทบของกราฟเมื่อกำหนดกราฟมาให้ได้ และสร้างกราฟจากเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกกระทบได้
8. หารอยเดิน วิถี วงจร และวัฏจักรของกราฟได้
9. หาระยะทางระหว่างจุดยอด 2 จุดยอดใดๆ ในกราฟได้
10. หาความเยื้องศูนย์กลางของจุดยอดใดๆ ในกราฟได้
11. หารัศมีของกราฟ เส้นผ่านศูนย์กลางของกราฟ หาศูนย์กลางของกราฟได้
12. หาวิถีที่สั้นที่สุด โดยใช้ขั้นตอนวิธีของไดค์สตราได้

13. บอกลักษณะของต้นไม้ได้
14. หาต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้ และหาจำนวนของต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้
15. หาต้นไม้เหมาะที่สุดโดยใช้ขั้นตอนวิธีของครูสกาวล์ และขั้นตอนวิธีของพริมได้
16. สร้างกราฟที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของความเชื่อมโยงได้
17. หาการจับคู่ใหญ่สุดในกราฟสองส่วนได้
18. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟออยเลอร์หรือไม่
19. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟแฮมิลตันหรือไม่
20. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดมาให้เป็นกราฟเชิงระนาบหรือไม่ ถ้าเป็นกราฟเชิงระนาบสามารถหากราฟระนาบที่สมนัยกันได้
21. หาจำนวนโครเมติกของกราฟได้
22. หาจำนวนวิธีทั้งหมดของจำนวนโครเมติกของกราฟที่แตกต่างกันได้
23. นำความรู้ทฤษฎีกราฟไปประยุกต์ใช้ได้

รายวิชา ค30221 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์ นิยามและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์

ศึกษาเกี่ยวกับการแก้สมการอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการแบบแยกตัวแปรได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรง ตัวประกอบอินทิเกรต สมการอนุพันธ์เชิงเส้น สมการแบนูลลี การประยุกต์ของสมการอนุพันธ์

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ใน การเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของนิยามและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์ได้
2. หาคำตอบของสมการอนุพันธ์แบบแยกตัวแปรได้
3. หาคำตอบของสมการเอกพันธ์ได้
4. หาคำตอบของสมการแม่นตรงได้
5. ใช้ตัวประกอบอินทิเกรตช่วยในการแก้สมการได้
6. หาคำตอบของสมการอนุพันธ์เชิงเส้นได้
7. หาคำตอบของสมการแบนูลลีได้
8. นำความรู้เรื่องเกี่ยวกับสมการอนุพันธ์ได้ใช้ประโยชน์ได้

รายวิชา ค30222 สถิติเพื่อการวิจัยเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูล แผนการเลือกตัวอย่าง การกำหนดขนาดตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูล และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

ศึกษาการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว การเปรียบเทียบเชิงซ้อน และ การทดสอบข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่

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

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจและสามารถเลือกใช้แผนการเลือกตัวอย่างได้
2. สามารถเขียนแผนภาพการกระจายแสดงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูลได้
3. สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยและสร้างสมการถดถอยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้
4. สามารถพยากรณ์ค่าตัวแปรตามเมื่อกำหนดค่าตัวแปรอิสระ จากสมการถดถอยได้
5. เข้าใจความหมายของสมมติฐานทางสถิติ สามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรได้
6. สามารถทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว และค่าเฉลี่ยของสองประชากรได้
7. เข้าใจวัตถุประสงค์และหลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวน และสามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียวได้
8. สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยหลาย ๆ คู่ ได้
9. สามารถทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่อยู่ในรูปของความถี่ โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ได้
10. สามารถใช้โปรแกรม Microsoft Excel และโปรแกรม SPSS ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ฟิสิกส์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ว30205 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (AP) 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30205 General Physics I (AP)
2. ว30206 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (AP) 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30206 Physics Laboratory 1 (AP)
3. ว30207 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (AP) 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30207 General Physics 2 (AP)
4. ว30208 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (AP) 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30208 Physics Laboratory II (AP)
5. ว30209 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30209 Mathematics for Physics
6. ว30210 กลศาสตร์ยุคเก่า 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30210 Classical Mechanics
7. ว30211 กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30211 Introduction to Quantum Mechanics
8. ว30212 ฟิสิกส์สถานะของแข็งเบื้องต้น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30212 Introduction to Solid State Physics
9. ว30213 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30213 Introduction to Electronics
10. ว30214 เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30214 Solar Energy Technology
11. ว30215 แม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30215 Application of Electromagnetism
12. ว30216 นิวเคลียร์ในชีวิตประจำวัน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30216 Nuclear in Everyday Life
13. ว30217 ปฏิบัติการดาราศาสตร์พื้นฐาน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30217 Fundamentals of Astronomy Laboratory
14. ว30218 ดาราศาสตร์ขั้นสูง 4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 2.0 หน่วยกิต
SCI30218 Advanced Astronomy
15. ว30219 ปฏิบัติการดาราศาสตร์ขั้นสูง 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30219 Advanced of Astronomy Laboratory

รายวิชา ว30205 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

จลนศาสตร์ของอนุภาค ศึกษาเรื่องการกระจัด ความเร็ว และความเร่งในสามมิติ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ พลศาสตร์ของอนุภาค

ศึกษาเรื่องของแรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แรงโน้มถ่วงและน้ำหนัก แรงต้านการเคลื่อนที่ แรงอนุรักษ์และแรงไม่อนุรักษ์ พลังงานศักย์ พลังงานจลน์หลักการคงตัวของพลังงานกล หลักการคงตัวของโมเมนตัมเชิงเส้นระบบอนุภาค

ศึกษาเรื่องของจุดศูนย์กลางมวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตันสำหรับระบบอนุภาค โมเมนตัมเชิงเส้นของระบบอนุภาคการเคลื่อนที่แบบหมุน

ศึกษาเรื่องของความเร็วเชิงมุมและความเร่งเชิงมุม พลังงานจลน์ของการเคลื่อนที่แบบหมุนและโมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์ก งานและพลังงานของการหมุน การกลิ้งของวัตถุแข็งเกร็ง กฎข้อที่สองของนิวตันในรูปของโมเมนตัมเชิงมุมการเคลื่อนที่แบบมีคาบและการเคลื่อนที่แบบสั่น ศึกษาคาบและความถี่การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย กลศาสตร์ของไหล

ศึกษาเรื่องของความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ ความดัน กฎของพาสคัล แรงลอยตัวและหลักของอาร์คมีดิส ความตึงผิว สมการความต่อเนื่อง สมการของแบร์นูลลี ความหนืดอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ การขยายตัวตามความร้อน การส่งผ่านความร้อน ระบบทางอุณหพล-ศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องจักรความร้อน กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์เอนโทรปี คลื่นและการเคลื่อนที่แบบคลื่น

ศึกษาเรื่องของการเคลื่อนที่แบบคลื่น อัตราเร็วของคลื่น เสียงและระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ และสมบัติของคลื่น

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการทางฟิสิกส์ไปอธิบายและแก้ปัญหาทางด้านจลศาสตร์และอุณหพล-ศาสตร์ได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเรื่องการเคลื่อนที่พื้นฐานแบบต่างๆ ความเร็วสัมพัทธ์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ต่างๆ ได้
2. อธิบายเรื่องของงาน แรงต่างๆ และการเคลื่อนที่ การคำนวณและการนำไปใช้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่และโมเมนตัมได้

3. อธิบายระบบอนุภาค เกี่ยวกับจุดศูนย์กลางมวล กฎการเคลื่อนที่ ความเร็วเชิงมุมและความเร่งเชิงมุม พลังงานจลน์ของการหมุนและโมเมนต์ความเฉื่อย ทอร์ก การกลิ้งของวัตถุแข็งเกร็ง คาบและความถี่ได้
4. อธิบายเรื่องของความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ ความดัน กฎของพาสคัล ความดันกับความลึก และพลศาสตร์ของของไหลได้
5. อธิบายกฎของอุณหพลศาสตร์ การขยายตัวตามความร้อน การเปลี่ยนสถานะและความร้อนแฝง การส่งผ่านความร้อน การเปลี่ยนปริมาตร กระบวนการและทิศทางของกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องทำความเย็น และวัฏจักรคาร์โนต์ได้
6. อธิบายเรื่องของคลื่น ได้แก่ การเคลื่อนที่ อัตราเร็ว เสียง และระดับความเข้มเสียงปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และสมบัติของคลื่นได้

รายวิชา ว30206 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับโมเมนต์ความเฉื่อย การกลิ้งโดยไม่ลื่นไถลลงมาตามพื้นเอียง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความหนืด แคลอริมิเตอร์ มัลติมิเตอร์ เลนส์ เกรตติง เลี้ยวเบน วงแหวนของนิวตัน วงจรวีทสโตนบริดจ์ เครื่องออสซิลโลสโคปและการสลายตัวเชิง กัมมันตรังสี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนในการปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับโมเมนต์ความเฉื่อย การกลิ้งโดยไม่ลื่นไถลลงมาตามพื้นเอียง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความหนืดแคลอริมิเตอร์ มัลติมิเตอร์ เลนส์ เกรตติงเลี้ยวเบน วงแหวนของนิวตัน วงจรวีทสโตนบริดจ์ เครื่องออสซิลโลสโคป และการสลายตัวเชิงกัมมันตรังสี

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ปฏิบัติเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้
2. ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดอย่างละเอียดด้วยไมโครมิเตอร์และเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้
3. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของล้อและเพลา การหาทอร์กเนื่องจากแรงเสียดทานได้
4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกจากการกลิ้งของทรงกระบอกตามพื้นเอียงได้
5. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกจากการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของลูกตุ้มนาฬิกาได้
6. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดของน้ำมันได้
7. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่า Joule ‘s Equivalent และค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะ
8. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการการใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้าได้
9. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการหาค่าความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและเสนส์เว้าได้
10. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติงเลี้ยวเบนโดยใช้สเปกโตรมิเตอร์ได้
11. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการแทรกสอดของแสงโดยใช้วงแหวนของนิวตันได้
12. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการใช้เครื่องออสซิลโลสโคปในการวัดขนาดของสัญญาณไฟฟ้า ความถี่ของสัญญาณไฟฟ้าและความต่างเฟสของสัญญาณไฟฟ้าได้

13. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีและดูดกลืนอนุภาคบีต้าของแผ่นอลูมิเนียมได้

รายวิชา ว30207 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแส ศึกษากระแสไฟฟ้า ความต้านทาน กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรอาร์ซี แม่เหล็กไฟฟ้า

ศึกษาสนามแม่เหล็ก แรงกระทำเนื่องจากสนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต์ กฎของแอมแปร์ การเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำ วงจรอาร์ แอล การกัดแกว่งทางแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรอนุกรมอาร์แอลซี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และทัศนศาสตร์

ศึกษาคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนเนื่องจากกระจก โค้งเว้า การหักเห เลนส์ และการมองเห็น การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ

ศึกษาการแปลงแบบกาลิเลียน สัจพจน์ของไอน์สไตน์ การแปลงแบบลอเรนซ์ ความพร้อมกัน และความสัมพัทธ์ของเวลา ความยาวสัมพัทธ์ การแปลงความเร็ว ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ โมเมนตัมและพลังงานเชิงสัมพัทธ์ กลศาสตร์ควอนตัม

ศึกษาการแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก ปรากฏการณ์คอมพ์ตัน แบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนของบอร์ การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ สมบัติความเป็นคลื่นของอนุภาค ฟังก์ชันคลื่น หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นและฟังชันคลื่น สมการชโรดิง-เจอร์ฟิสิกส์นิวเคลียร์

ศึกษาโครงสร้างของนิวเคลียสองค์ประกอบของนิวเคลียส การยึดเหนี่ยวภายในนิวเคลียส กัมมันตภาพและครึ่งชีวิต ปรากฏการณ์นิวเคลียร์ การตรวจหาและวัดรังสี การจำแนกอนุภาค

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ แม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของแรงไฟฟ้า สนามไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าความต่างศักย์ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ และกฎต่างๆ ทางไฟฟ้าได้

2. อธิบายเรื่องของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนเนื่องจากกระจก การหักเห การมองเห็นการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสงได้
3. อธิบายเรื่องของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ และผลที่เกิดขึ้นตามมา เช่น การยืดของช่วงเวลา การหดสั้นของความยาว และสามารถใช้การแปลงแบบลอเรนซ์ได้
4. อธิบายการแผ่รังสีของวัตถุดำ และปรากฏการณ์ต่างๆ ที่แสดงถึงทวิภาวะของคลื่นอนุภาค รวมทั้งสามารถทำนายพฤติกรรมของอนุภาคโดยใช้สมการของชโรดิงเจอร์ได้
5. อธิบายโครงสร้างและสมบัติของนิวเคลียส ความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยวแบบจำลองนิวเคลียส การสลายตัวของนิวเคลียส รวมถึงการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ และอธิบายความหมายและสมบัติของอนุภาคมูลฐานได้

รายวิชา ว30208 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา Damped Electrical Oscillations Electrical Resonances ดัชนีหักเหของแก้วที่ใช้ทำปริซึม การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก การดูดกลืนรังสีแกมมาในตะกั่ว AC Bridge การคายประจุของตัวเก็บประจุ Physical Pendulum การวัดความเข้มสนามแม่เหล็กโลก การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง Digital Electronics

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับกลไกของสั่นประเภทที่อยู่เพียงชั่วคราวหลังจากที่ระบบถูกกระตุ้น ระบบการรีโซแนนซ์ในวงจร AC R-L-C ที่ต่อแบบอนุกรม ดัชนีหักเหของแก้วที่ทำปริซึม การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก การดูดกลืนรังสีแกมมาในตะกั่ว การคายประจุของตัวเก็บประจุ ฟิสิคัลเพนดูลัม การวัดความเข้มสนามแม่เหล็กโลก และดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบาย กลไกการสั่นประเภทที่เกิดอยู่เพียงชั่วครู่หลังจากที่ระบบถูกกระตุ้น ปรากฏการณ์รีโซแนนซ์ในวงจร AC R-L-C Series circuit ได้
2. อธิบายการหาค่าดัชนีหักเหของแก้วที่ใช้ทำปริซึมโดยการวัดมุมเบี่ยงเบนที่น้อยที่สุด ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีหักเหกับความยาวคลื่น ปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดได้
3. อธิบาย ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกได้
4. อธิบายการหาค่าความหนาของตะกั่วที่ใช้ในการดูดกลืนรังสีแกมมาได้
5. อธิบาย วิธีการใช้ AC Bridge เพื่อหาค่าความจุของตัวเก็บประจุและหาความถี่ของ AC Signals การคายประจุของตัวเก็บประจุได้
6. อธิบายการศึกษาการแกว่งในระนาบดิ่งของท่อนมวล การหาสนามแม่เหล็กโลกได้
7. อธิบายการศึกษาวงจรแบบง่ายที่ใช้ไดโอดชนิดสารกึ่งตัวนำทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไฟฟ้า และใช้ตัวเก็บประจุร่วมกับตัวต้านทานช่วยทำให้กระแสตรงนั้นเรียบขึ้น ความแตกต่างระหว่างสัญญาณ Digital และ Analog และหลักการพื้นฐานของ logic gates และวงจร logic ได้

รายวิชา ว30209 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคณิตศาสตร์ที่สำคัญต่อวิชาฟิสิกส์ ทั้งพีชคณิต ตรีโกณมิติ และแคลคูลัส ในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสารนำหลักการไปอธิบายปัญหาทางกลศาสตร์ และพลศาสตร์ หรือไฟฟ้าได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อวิชาฟิสิกส์ได้
2. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งพีชคณิต และตรีโกณมิติ เมตริกซ์และดีเทอร์มีนันท์ ในฟิสิกส์ขั้นพื้นฐานได้
3. บอกความความของความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้
4. บอกความหมายของลิมิตของฟังก์ชันได้
5. บอกความหมายและคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลง และอนุพันธ์ของฟังก์ชันอย่างง่ายได้
6. คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ลอการิทึม และเอกซ์โพเนนเชียลได้
7. ประยุกต์อนุพันธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกลศาสตร์การเคลื่อนที่ขั้นพื้นฐานได้
8. ใช้ความรู้ด้านอนุพันธ์หาความต้านทานรวมของวงจรความต้านทานไฟฟ้าที่ซับซ้อนได้
9. บอกความหมายและคำนวณปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันอย่างง่าย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินเวอร์สตรีโกณมิติ ลอการิทึม และเอกซ์โพเนนเชียลได้
10. คำนวณหาพื้นที่ปิดล้อมของเส้นโค้ง และแปลความหมายไปสู่ปริมาณทางฟิสิกส์ได้
11. ประยุกต์ปฏิยานุพันธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกลศาสตร์การเคลื่อนที่งานพลังงานและไฟฟ้าขั้นพื้นฐานได้
12. หาปริมาตรของวัตถุที่เกินจากการหมุนรอบแกนนิ่งคงที่ได้ โดยการอินทิเกรตได้
13. หาปริมาตรของวัตถุด้วยการอินทิเกรตหลายชั้น โดยเปลี่ยนจากพิกัดคาร์ทีเซียน สู่พิกัดเชิงขั้ว พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลมได้
14. ใช้เทคนิคการอินทิเกรต เช่น การอินทิเกรตโดยเปลี่ยนรูปสู่ฟังก์ชันตรีโกณมิติ การอินทิเกรตทีละส่วน และการอินทิเกรตเศษส่วนย่อย แก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้
15. บอกความหมายของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและสองได้

16. แก้สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและสองด้วยวิธีการเปลี่ยนตัวแปร อนุกรมกำลัง หรืออนุกรมเทย์เลอร์ได้
17. แก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่มีสมการเชิงอนุพันธ์ทั้งลำดับที่หนึ่งและสองเข้ามาเกี่ยวข้องได้

รายวิชา ว30210 กลศาสตร์ยุคเก่า

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากลศาสตร์ยุคเก่า กลศาสตร์เชิงนิวตัน การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุในหนึ่ง สอง และสามมิติในพิกัดต่างๆ กลศาสตร์ในระบบโคออร์ดิเนตที่เคลื่อนที่ กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและกลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง การใช้สมการของลากรางจ์แก้ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของกลศาสตร์ยุคเก่า สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสาร นำหลักการไปอธิบายปัญหาทางกลศาสตร์ขั้นสูงได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของกลศาสตร์ยุคเก่าได้
2. อธิบายจลศาสตร์ของการเคลื่อนที่ได้
3. ใช้เวกเตอร์ และการวิเคราะห์เวกเตอร์เชิงแคลคูลัส เกรเดียนต์ ไดเวอเจนซ์ และเคิร์ล ในการอธิบายปริมาณต่างๆ ทางกลศาสตร์ได้
4. อธิบายจลศาสตร์ในระนาบ และจลนศาสตร์ในสามมิติได้
5. อธิบายการแปลงพิกัดได้
6. อธิบายพื้นฐานของกลศาสตร์แบบนิวตันได้
7. อธิบายการเคลื่อนที่ในหนึ่ง สอง และสามมิติได้
8. อธิบายระบบโคออร์ดิเนตที่เคลื่อนที่ได้
9. อธิบายพลศาสตร์ของระบบอนุภาคได้
10. อธิบายกลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็งได้
11. วิเคราะห์ความโน้มถ่วงอย่างละเอียดได้
12. อธิบายและใช้สมการของลากรางจ์ในการแก้ปัญหาทางกลศาสตร์ได้

รายวิชา ว30211 กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาที่มาของกลศาสตร์ควอนตัม การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน สมมติฐานของเดอบรอย และการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน รวมไปถึงแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ

ศึกษาถึงหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก โอกาสของการพบอนุภาคหรือคลื่น ฟังก์ชันคลื่น และสมการชโรดิงเจอร์ที่ไม่ขึ้นกับเวลาในหนึ่งมิติศึกษาถึงตัวกระทำทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงปัญหาในเรื่องของไอเกนฟังก์ชัน ตัวกระทำแฮมิลโทเนียน และตัวกระทำอื่นๆ ในทางกลศาสตร์ควอนตัม

ศึกษาถึงการนำสมการชโรดิงเจอร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาเรื่อง อนุภาคที่ถูกกักไว้ในบ่อศักย์แบบต่างๆ ใน 1 มิติ

เพื่อให้เกิดนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ประยุกต์ในการอธิบายถึงปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้ และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชากลศาสตร์เชิงควอนตัมเบื้องสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ระบุปัญหา และที่มาของวิชากลศาสตร์ควอนตัมได้
2. อธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติ รวมไปถึงผลการทดลองจากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการกำเนิดของวิชากลศาสตร์ควอนตัมได้
3. อธิบายหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก รวมถึงสามารถคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
4. สามารถแก้สมการที่เกี่ยวข้องกับตัวกระทำทางคณิตศาสตร์ได้
5. อธิบายความหมาย และวิธีพิสูจน์ตัวกระทำชนิดเฮอร์ไมเชียนได้
6. อธิบายความหมาย และวิธีการแก้สมการเพื่อให้ได้มาซึ่งฟังก์ชันคลื่นได้
7. อธิบายที่มา และความหมายของสมการชโรดิงเจอร์ได้
8. สามารถประยุกต์ใช้สมการชโรดิงเจอร์ในการแก้ปัญหาอนุภาคในบ่อศักย์หนึ่งมิติได้
9. อธิบายประโยชน์ และความสำคัญของวิชากลศาสตร์ควอนตัมได้
10. อธิบายเหตุการณ์ในธรรมชาติที่สามารถนำวิชากลศาสตร์ควอนตัมไปใช้อธิบายได้

รายวิชา ว30212 ฟิสิกส์สถานะของแข็งเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ กฎเกณฑ์และทฤษฎีเบื้องต้นของฟิสิกส์สถานะแข็งในเรื่องโครงสร้างของผลึกการคำนวณปริมาตรของ unit cell การจัดหมวดหมู่ของผลึกแบบต่างๆ การหาค่าดัชนีมิลเลอร์ การตรวจสอบโครงสร้างของผลึกด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของคลื่น พันธะของผลึก ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและการประยุกต์ สารตัวนำยวดยิ่ง สมบัติความเป็นแม่เหล็กของสาร

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับฟิสิกส์สถานะของแข็ง

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและบอกความแตกต่างโครงสร้างผลึกแบบต่างๆได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องเวกเตอร์ในการศึกษาโครงสร้างผลึกได้
3. คำนวณปริมาณเบื้องต้นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลึกได้ เช่น ปริมาตรของเซลล์ดั้งเดิม จำนวนจุดแลตทิซต่อปริมาตร ระยะห่างระหว่างอะตอม หรือเศษส่วนการบรรจุได้
4. คำนวณหาดัชนีมิลเลอร์ (Miller index) ได้
5. อธิบาย และคำนวณหาทิศของระนาบในผลึกได้
6. อธิบายโครงสร้างผลึกพื้นฐานที่พบในธรรมชาติได้
7. อธิบายการศึกษาโครงสร้างผลึกด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของคลื่นได้
8. อธิบาย และบอกความแตกต่างของพันธะในผลึกได้
9. อธิบายสมบัติของสารกึ่งตัวนำได้
10. อธิบายสารกึ่งตัวนำทั้งชนิด สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ และที่มีการเจือสารได้
11. อธิบายประโยชน์ และการนำไปประยุกต์ใช้ของสารกึ่งตัวนำได้
12. สืบค้นข้อมูล และอธิบายหลักการทำงานของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำได้ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เลเซอร์ เซลล์แสงอาทิตย์ได้
13. อธิบายสมบัติเบื้องต้น เช่น สมบัติทางแม่เหล็ก และความจุความร้อน ของสาร ตัวนำยวดยิ่งได้
14. สืบค้นข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับสารตัวนำยวดยิ่งได้
15. บอกความแตกต่างของสารแม่เหล็กชนิดต่าง ๆ ได้

16. อธิบายหลักการเบื้องต้น ในการอธิบายถึงที่มาของสภาพความเป็นแม่เหล็กของสาร
17. อธิบายกระบวนการของนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ได้

รายวิชา ว30213 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการนำไฟฟ้าในหลอดไดโอดสุญญากาศและหลอดไตรโอดสุญญากาศ การนำไฟฟ้า ของสารกึ่งตัวนำ ศึกษาสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P สมบัติของไดโอดผลึกชนิดหัวต่อ P-N การนำไดโอดไปใช้งาน

ศึกษาหลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN และชนิด PNP ศึกษาการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตช์ไฟฟ้ากระแสตรง การใช้ทรานซิสเตอร์ในการขยาย สัญญาณ ศึกษากระบวนการสร้างตัวไอซี ศึกษาสมบัติเชิงอุดมคติของออปแอมป์และความไม่เป็น อุดมคติของออปแอมป์ การนำออปแอมป์ไปประยุกต์ใช้ ศึกษาวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบอสเตเบิล วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบไบสเตเบิล วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบโมโนสเตเบิล

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการเกี่ยวกับหลอดไดโอดสุญญากาศ หลอดไตรโอดสุญญากาศ สารกึ่งตัวนำ ไดโอดทรานซิสเตอร์ ไอซี และออปแอมป์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและวิเคราะห์วงจรได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการนำไฟฟ้าในหลอดไดโอดสุญญากาศ และหลอดไตรโอดสุญญากาศได้
2. อธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวนำ กึ่งตัวนำ และฉนวนโดยใช้ทฤษฎีแถบพลังงานได้
3. อธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสารกึ่งตัวนำชนิด N และชนิด P ได้
4. อธิบายการนำกระแสของไดโอดผลึกชนิดหัวต่อ P-N ได้
5. ทำการทดลองศึกษากระแสจากการไบแอสไดโอดได้
6. ทำการทดลองศึกษาการประยุกต์ใช้งานไดโอดในวงจรป้องกันเข็มมิเตอร์ วงจรป้องกันต่อมิเตอร์กลับขั้ว และวงจรเรียงกระแสได้
7. อธิบายหลักการทำงานของทรานซิสเตอร์ได้
8. อธิบายการไบแอสทรานซิสเตอร์ชนิด NPN และชนิด PNP ได้
9. ทำการทดลองศึกษาการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตช์ไฟฟ้ากระแสตรงได้
10. ทำการทดลองศึกษาการนำทรานซิสเตอร์มาใช้งานในวงจรเตือนน้ำล้น และวงจรสวิตช์แสงได้
11. ทำการทดลองศึกษาการใช้ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยายสัญญาณได้
12. อธิบายกระบวนการสร้างตัวไอซีได้

13. อธิบายลักษณะสมบัติเชิงอุดมคติของออปแอมป์ และความไม่เป็นอุดมคติของออปแอมป์ได้
14. ทำการทดลองศึกษาการนำออปแอมป์ไปใช้ในวงจรขยายสัญญาณได้
15. ทำการทดลองศึกษาวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบอสเตเบิล วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบไบสเตเบิล และวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบโมโนสเตเบิลได้

รายวิชา ว30214 เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของดวงอาทิตย์ การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ สเปกตรัมแสงอาทิตย์ ผลของบรรยากาศต่อการส่งผ่านพลังงานแสงอาทิตย์มายังโลก ชนิดของรังสีแสงอาทิตย์ เรขาคณิตของระบบโลก ดวงอาทิตย์ การวัดและเครื่องมือวัดรังสีอาทิตย์

ศึกษาพื้นฐานหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยวิธีการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน ศึกษาการประยุกต์การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอุปกรณ์ทำความร้อนศึกษาทฤษฎีสารกึ่งตัวนำเบื้องต้น ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ขั้นตอนและกระบวนการสร้างเซลล์สุริยะ ประเภทของเซลล์สุริยะ การนำเซลล์แสงสุริยะมาประยุกต์ใช้

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับดวงอาทิตย์ การส่งผ่านพลังงานสงอาทิตย์มายังโลก การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับที่มาของพลังงานจากดวงอาทิตย์ได้
2. อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของดวงอาทิตย์ได้
3. อธิบายเกี่ยวกับรังสีตรง รังสีกระจาย และรังสีรวมได้
4. อธิบายเรขาคณิตของระบบโลก-ดวงอาทิตย์ได้
5. อธิบายกลไกการถ่ายโอนความร้อนด้วยวิธีนำความร้อน พาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนได้
6. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ผลิตความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้
7. อธิบายทฤษฎีสารกึ่งตัวนำเบื้องต้นได้
8. อธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกได้
9. อภิปรายถึงความสำคัญของการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
10. เกิดแนวคิดในการทำโครงงานเกี่ยวกับการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ประโยชน์

รายวิชา ว30215 แม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับ การอธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต การส่งสัญญาณไฟฟ้าของระบบประสาท การประยุกต์ใช้วงจร RC กับเครื่องกระตุ้นหัวใจ การประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับเทคนิคการตรวจวัดด้วยการสร้างภาพจากการกำทอนในสนามแม่เหล็ก (Magnetic resonance imaging) เทคนิคการตรวจจับโลหะ ไฟฉาย และเทคนิคทางการแพทย์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ สามารถใช้จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการสื่อสารนำหลักการเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าไปอธิบายปัญหาทางฟิสิกส์และประยุกต์ใช้ได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิตได้
2. อธิบายความต่างศักย์ไฟฟ้ากับการส่งสัญญาณทางระบบประสาทได้
3. อธิบายการประยุกต์ใช้วงจร RC กับเครื่องกระตุ้นหัวใจได้
4. อธิบายประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับเทคนิคการตรวจวัดด้วยสร้างภาพจากการกำทอนในสนามแม่เหล็กได้
5. อธิบายประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้ากับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ได้

รายวิชา ว30216 นิวเคลียร์ในชีวิตประจำวัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการค้นพบกัมมันตภาพรังสีและสารกัมมันตรังสี การค้นพบโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอน การสลายของธาตุกัมมันตรังสี องค์ประกอบของนิวเคลียสและการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียสกัมมันตรังสี ได้ศึกษาพลังงานยึดเหนี่ยวของอะตอม สมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์พลังงานนิวเคลียร์หน่วยวัดรังสีและผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต การใช้ประโยชน์จากสารรังสีในด้านต่างๆ และการกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสีศึกษาหลักการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคตของประเทศไทย

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะความรู้และการแก้ปัญหามีความสามารถในการสื่อสาร นำความรู้และหลักการทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์ไปอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ และพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายถึงการค้นพบกัมมันตภาพรังสีความหมายของกัมมันตภาพรังสีและธาตุกัมมันตรังสี
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงการค้นพบโปรตอน อิเล็กตรอนและนิวตรอน
3. บอกได้ว่ารังสีที่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสีได้แก่รังสีแอลฟา บีตา และแกมมา พร้อมทั้งวิเคราะห์แนวการเคลื่อนที่ของรังสีทั้งสามในสนามแม่เหล็กได้
4. อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของแมสสเปกโตรมิเตอร์พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
5. อธิบายองค์ประกอบของนิวเคลียสและการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียสกัมมันตรังสีได้
6. บอกความหมายของเลขมวล เลขอะตอมและนิวคลีออน พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์ของนิวเคลียสของธาตุต่างๆ ได้
7. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสลายธาตุกัมมันตรังสี อธิบายและเขียนสมการการสลายของธาตุกัมมันตรังสีได้
8. คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสลายธาตุกัมมันตรังสีได้ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
9. บอกความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยว มวลพร่อง และความสัมพันธ์ของมวลพร่องกับพลังงานและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้
10. อธิบายเสถียรภาพของนิวเคลียสของธาตุต่างๆ พลังงานนิวเคลียร์แบบฟิชชัน แบบฟิวชันเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์และคำนวณหาพลังงานนิวเคลียร์ได้

11. อธิบายความหมายของไอโซโทป
12. อธิบายถึงหน่วยวัดรังสีและผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต
13. ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือวัดปริมาณรังสีจากสิ่งต่างๆ รอบตัวที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
14. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสารรังสีในด้านต่างๆ และการกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี
15. สืบค้นข้อมูลและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ในประเทศไทย และการกำจัดกากกัมมันตรังสี
16. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงหลักการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และการพัฒนาเทคโนโลยีใน อนาคตของประเทศไทย

รายวิชา ว30217 ปฏิบัติการดาราศาสตร์พื้นฐาน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากลุ่มดาวและวัตถุท้องฟ้า ระบบขอบฟ้า และระบบศูนย์สูตรท้องฟ้า การประกอบแผนที่ดาว ระบบขอบฟ้าและเครื่องแอสโตรเลบ ปฏิบัติการใช้เครื่องแอสโตรเลบและแผนที่ดาว ระบบขอบฟ้า

ศึกษาความสว่างและสีของดาวฤกษ์บนทรงกลมท้องฟ้า การขึ้นตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และกลุ่มดาวบนท้องฟ้า การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ การหาตำแหน่งของผู้สังเกตบนโลก การหาเวลาดาราคติ และสุริยคติสังเกตการเกิดเสี้ยวของดวงจันทร์ ปฏิบัติการดาวเคราะห์และปฏิบัติการขยายตัวของเอกภพ

ศึกษาภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและกระจกเว้า หลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงและสะท้อนแสง ปฏิบัติการเลนส์และกระจก ปฏิบัติการประกอบและปรับตั้งกล้องโทรทรรศน์เพื่อสังเกตวัตถุท้องฟ้า และปฏิบัติการถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้า

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ทางปฏิบัติการดาราศาสตร์พื้นฐานไปใช้ในการอธิบายและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายระบบขอบฟ้าและระบบศูนย์สูตรท้องฟ้าได้
2. อ่านแผนที่ดาวระบบขอบฟ้าและระบบศูนย์สูตรท้องฟ้าได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสว่างและสีของดาวฤกษ์ได้
4. อธิบายการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ กลุ่มดาว และการเกิดเสี้ยวของดวงจันทร์ได้
5. อธิบายการเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา การเคลื่อนที่ดาวเคราะห์ได้
6. คำนวณหาตำแหน่งของผู้สังเกตบนโลก เวลาดาราคติ และสุริยคติได้
7. บอกความสัมพันธ์ของระยะห่างและขนาดของดาวเคราะห์กับดวงอาทิตย์ได้
8. อธิบายการกำเนิดเอกภพได้
9. อธิบายการเกิดภาพของวัตถุที่ผ่านเลนส์นูน และกระจกเว้าได้
10. อธิบายหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงและสะท้อนแสงได้
11. ประกอบและปรับตั้งกล้องโทรทรรศน์เพื่อสังเกตวัตถุท้องฟ้าได้
12. ถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้าได้

รายวิชา ว30218 ดาราศาสตร์ขั้นสูง

4 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **2.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากลศาสตร์ท้องฟ้า กฎของเคปเปลอร์ กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ควันตัมเบื้องต้น การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของแสง การดูดกลืนและการเปล่งแสงของก๊าซ การเกิดเส้นสเปกตรัม และพื้นฐานฟิสิกส์นิวเคลียร์

ศึกษาทรงกลมท้องฟ้า ตรีโกณมิติทรงกลม พิกัดท้องฟ้า และกลุ่มดาว หลักการของเวลาระบบสุริยะ ระบบโลก ดวงจันทร์ การเกิดระบบสุริยะ โครงสร้างของระบบสุริยะ คาบดาราคติ คาบซีนโนดิก โครงสร้างและองค์ประกอบของดวงอาทิตย์ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์

ศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของดาวฤกษ์ การสังเคราะห์ธาตุของดาวฤกษ์ สมบัติของดาวฤกษ์ มวลและรัศมี การแผ่รังสี อุณหภูมิ โชติมาตร ดัชนีสี และเส้นสเปกตรัมของดาวฤกษ์ การเคลื่อนที่ของดาวฤกษ์ และการแปรแสงของดาวฤกษ์ศึกษาระบบดาวคู่ ชนิดของดาวคู่ มวลดาวคู่ ความสัมพันธ์ของแสงและอัตราเร็วตามแนวรัศมีของดาวคู่อุปราคา รากฏการณ์ดอปเปลอร์ในดาวคู่ และการจัดกลุ่มของกระจุกดาว

ศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก การจำแนกชนิดของกาแล็กซีระยะทางของกาแล็กซีกระจุกกาแล็กซี เลนส์ความโน้มถ่วง และกฎของฮับเบิลศึกษาเอกภพวิทยาเบื้องต้น ทฤษฎีการระเบิดครั้งยิ่งใหญ่ คลื่นวิทยุพื้นหลัง และมวลสารมืดในเอกภพศึกษาหลักการของกล้องโทรทรรศน์ใช้แสง กำลังขยาย กำลังแยก และอุปกรณ์บันทึกภาพดาว และการสังเกตการณ์ในช่วงความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ทางดาราศาสตร์ขั้นสูงไปใช้ในการอธิบายและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสัมพันธ์ของกฎของเคปเปลอร์กับกฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตันได้
2. อธิบายการแผ่สเปกตรัมของวัตถุ การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของแสงได้
3. อธิบายการดูดกลืน การเปล่งแสง และการเกิดเส้นสเปกตรัมของก๊าซได้
4. บอกพิกัดศูนย์สูตรท้องฟ้าของวัตถุท้องฟ้าได้
5. บอกตำแหน่งของกลุ่มดาวบนท้องฟ้าโดยใช้แผนที่ดาวได้
6. คำนวณเวลาสุริยคติ ดาราคติ และวันจูเลียนได้
7. อธิบายความสัมพันธ์ของเวลาสากล และเวลาท้องถิ่นได้

8. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากความสัมพันธ์ของโลกกับดวงจันทร์ได้
9. บอกโครงสร้างของระบบสุริยะได้
10. คำนวณหาคาบดาราคติ และคาบซีนโนดิคของดาวเคราะห์ได้
11. บอกโครงสร้างและองค์ประกอบของอาทิตย์ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์ได้
12. บอกโครงสร้างและองค์ประกอบของดาวฤกษ์ได้
13. อธิบายการสังเคราะห์ธาตุภายในดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวล รัศมี การแผ่รังสีอุณหภูมิ โชติมาตร ดัชนีสี และเส้นสเปกตรัมของดาวฤกษ์ได้
14. คำนวณความเร็วของดาวฤกษ์ได้
15. บอกชนิดของดาวแปรแสงได้
16. คำนวณหามวลของดาวคู่ได้
17. อธิบายความสัมพันธ์ของแสงกับอัตราเร็วตามแนวรัศมีของดาวคู่อุปราคา ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ในดาวคู่ได้
18. บอกชนิดของกระจุกดาวได้
19. บอกโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือกได้
20. บอกชนิดของกาแล็กซีได้
21. อธิบายความสัมพันธ์ของกฎฮับเบิลกับระยะทางของกาแล็กซี การเกิดปรากฏการณ์เลนส์ ความโน้มถ่วง
22. อธิบายการเกิดเอกภพด้วยทฤษฎีการระเบิดครั้งยิ่งใหญ่
23. บอกความสัมพันธ์ของกำลังขยายและกำลังแยกที่มีผลต่อประสิทธิ์ภาพของกล้องโทรทรรศน์ ได้

รายวิชา ว30219 ปฏิบัติการดาราศาสตร์ขั้นสูง

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากลุ่มดาว วัตถุท้องฟ้า แผ่นที่ดาวระบบระบบศูนย์สูตรท้องฟ้า ปฏิบัติการใช้กล้องโทรทรรศน์ ปฏิบัติการถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้าศึกษาการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์ การวัดสัญญาณจากการสะท้อนกลับของคลื่นวิทยุที่ขยายออกจากวัตถุที่กำลังหมุน การใช้กล้องวิทยุจำลองส่งและรับคลื่นวิทยุ ปฏิบัติการวัดการหมุนรอบตัวเองของดาวพุธด้วยเรดาร์ และปฏิบัติการโคจรของดวงจันทร์รอบดาวพฤหัสบดี

ศึกษาวิธีการถ่ายสเปกตรัม สเปกตรัมของดาวฤกษ์บนแถบกระบวนการหลัก แยกแยะประเภทสเปกตรัมของดาวฤกษ์ และหาระยะห่างของดาวฤกษ์ วิธีการโฟโตเมตรี โชติมาตรปรากฏ และสมบูรณ์ของดาวฤกษ์ในกระจุกดาว ระยะห่างของกระจุกดาว ปฏิบัติการแยกชนิดสเปกตรัมของดาว และปฏิบัติการโฟโตเมตรีของกระจุกดาวลูกไก่ศึกษาการใช้สเปกโตมิเตอร์จำลองถ่ายสเปกตรัมของกาแลกซี แมกนิจูดปรากฏของกาแลกซีการขยายตัวของเอกภพ อายุของเอกภพ ปฏิบัติการความสัมพันธ์ระหว่างเรดชิฟท์กับระยะห่างของฮับเบิล

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ทางปฏิบัติการดาราศาสตร์ขั้นสูงไปใช้ในการอธิบายและแก้ปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อ่านแผนที่ดาวระบบระบบศูนย์สูตรท้องฟ้าได้
2. บอกกลุ่มดาว และวัตถุท้องฟ้าที่สำคัญได้
3. ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูวัตถุท้องฟ้าได้
4. ถ่ายภาพวัตถุท้องฟ้าด้วยการประกอบกล้องโทรทรรศน์กับกล้องถ่ายรูปได้
5. คำนวณหาอัตราการหมุนรอบตัวเอง ความเร็วในแนวรัศมี คาบการหมุนรอบตัวเอง และการโคจรรอบดวงอาทิตย์ของดาวพุธ จากโปรแกรมจำลองกล้องโทรทรรศน์ได้
6. คำนวณหามวลของดาวพฤหัสบดีได้
7. แยกประเภทสเปกตรัมของดาวแถบกระบวนการหลักได้
8. คำนวณหาระยะห่างของดาวฤกษ์จากการแยกชนิดสเปกตรัมได้
9. คำนวณโชติมาตรปรากฏ UBV ของดาวจากวิธีการโฟโตรเมตรีได้
10. สร้างและเปรียบเทียบกราฟ H-R เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโชติมาตรปรากฏ และโชติมาสมบูรณ์

11. คำนวณหาระยะทางของกระจุกดาวได้
12. ถ่ายสเปกตรัมของกาแลกซีได้
13. คำนวณหาแมกนิจูดปรากฏของกาแลกซี อัตราการขยายตัวของเอกภพได้
14. คำนวณหาอายุของเอกภพได้
15. คำนวณหาระยะทางของกระจุกดาวได้
16. ถ่ายสเปกตรัมของกาแลกซีได้
17. คำนวณหาแมกนิจูดปรากฏของกาแลกซี อัตราการขยายตัวของเอกภพได้
18. คำนวณหาอายุของเอกภพได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : เคมี

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ว30235 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (AP) 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30235 General Chemistry Laboratory 1 (AP)
2. ว30236 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (AP) 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30236 General Chemistry Laboratory 2 (AP)
3. ว30237 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30237 Advanced Organic Chemistry 1
4. ว30238 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30238 Advanced Organic Chemistry 2
5. ว30239 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30239 Natural Products
6. ว30240 นาโนเทคโนโลยี 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30240 Nanotechnology
7. ว30241 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30241 Scientific Ethics
8. ว30242 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30242 Instrumental Analysis 1
9. ว30243 ชีวเคมี 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30243 Biochemistry
10. ว30244 เทคนิคพื้นฐานในปฏิบัติการเคมี 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30244 Basic Techniques in Chemistry

รายวิชา ว30235 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (AP)

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเลขนัยสำคัญ ความเที่ยง ความแม่นยำ ความคลาดเคลื่อน ศึกษาการเลือกใช้เครื่องมือในการทดลอง ศึกษาการหาความเข้มข้นของสารโดยการเทียบกราฟมาตรฐานศึกษาโครงสร้างของผลึกสามัญและคำนวณรัศมีของไอออนบวกและไอออนลบในโครงสร้างผลึกไอออนิก

ศึกษาและทำการทดลองหาจุดเยือกแข็งของตัวทำละลาย สารละลาย ศึกษาและทำการทดลองพิสูจน์กฎของเฮสส์ การเปลี่ยนแปลงเอนทาลปี เอนโทรปีของระบบ
ผลของความเข้มข้นของสารตั้งต้น ตัวเร่งปฏิกิริยา ทำการทดลองเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ศึกษาการหาค่าคงที่สมดุลและปัจจัยที่มีต่อสมดุลเคมี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจเลขนัยสำคัญ การแปลผลข้อมูลทางสถิติและเปลี่ยนหน่วยต่างๆ ได้
2. บอกความหมายของตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายที่ปรากฏอยู่บนอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในห้องปฏิบัติการได้
3. สามารถใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง
4. หาค่าคงที่ของแก๊สโดยอาศัยความสัมพันธ์ตามสมการสภาวะของแก๊สสมบูรณ์และเปรียบเทียบกับค่าที่ใช้สากลได้
5. ศึกษาโครงสร้างของผลึกสามัญบางชนิดได้
6. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเลขโคออร์ดิเนชันกับอัตราส่วนรัศมีของไอออนบวกและไอออนลบในโครงสร้างของผลึกไอออนิกได้
7. ทำการทดลองหาจุดเยือกแข็งของตัวทำละลาย สารละลาย และคำนวณหาน้ำหนักโมเลกุลของตัวถูกละลายได้
8. ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์กฎของเฮสส์ได้
9. ทำการทดลองและสังเกตการเปลี่ยนแปลงเอนทาลปีและเอนโทรปีของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีได้

10. ทำการทดลองศึกษาผลของความเข้มข้นของสารตั้งต้นและตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พร้อมทั้งคำนวณหาอัตราและอันดับของปฏิกิริยาได้
11. ทำการทดลองและคำนวณหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาผันกลับได้
12. ทำการทดลองศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมีได้

รายวิชา ว30236 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (AP)

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการสังเคราะห์สารอนินทรีย์บางชนิด คุณสมบัติของโลหะทรานสิชัน การสังเคราะห์สารอินทรีย์จำพวกอินดิเคเตอร์ ศึกษาการหาปริมาณสารอนินทรีย์ที่อยู่ในธรรมชาติ ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์กัลวานิก ปฏิกิริยารีดอกซ์ และการวิเคราะห์ไอออนลบและไอออนบวกแบบคุณภาพ

ศึกษาการสังเคราะห์อนุภาคนาโนเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สังเคราะห์สารอนินทรีย์บางชนิดได้
2. เข้าใจสมบัติบางประการของโลหะทรานสิชัน
3. สังเคราะห์สารอินทรีย์ที่ทำเป็นอินดิเคเตอร์ได้
4. สามารถหาค่า pKa จากอินดิเคเตอร์ได้
5. ต่อเซลล์กัลวานิกและเขียนแผนผังของเซลล์ชนิดต่างๆ ได้
6. คำนวณหาค่าศักย์ไฟฟ้าโดยใช้สมการของเนินสท์ได้
7. ทำการทดลองศึกษาปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างสารชนิดต่างๆ ได้
8. สังเกตการเปลี่ยนสี ตะกอน หรือการเกิดฟองแก๊สในสารละลายเพื่อใช้วิเคราะห์หาชนิดของไอออนลบได้
9. วิเคราะห์ไอออนบวกที่มีอยู่ในสารละลายตัวอย่างด้วยการตกตะกอนและดูสีของสารละลายที่เปลี่ยนไป เมื่อทำปฏิกิริยากับรีเอเจนต์บางชนิดได้
10. สามารถสังเคราะห์อนุภาคนาโนและพิสูจน์คุณสมบัติเบื้องต้นของอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ได้

รายวิชา ว30237 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างและพันธะในสารประกอบอินทรีย์การแตกพันธะและการเกิดพันธะ ตัวกลางระหว่างปฏิกิริยา วิถีทางของการเกิดปฏิกิริยา ประเภทของปฏิกิริยา ชนิดของตัวทำปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ สเตอริโอเคมีศึกษากลไกของปฏิกิริยาเคมี และการสังเคราะห์ของสารประกอบอัลเคนไซโคลอันเคน อัลคีน ไซโคลอัลคีน อัลไคน์ ไซโคลอัลไคน์ อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารเฮไลด์แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายโครงสร้างและพันธะในสารประกอบอินทรีย์ได้
2. สามารถเขียนการแตกพันธะ การเกิดพันธะ ตัวกลางระหว่างปฏิกิริยา และวิถีทางของการเกิดปฏิกิริยาในปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ได้
3. อธิบายประเภทของปฏิกิริยา และชนิดของตัวทำปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ได้
4. สามารถบอกสเตอริโอเคมีของสารประกอบอินทรีย์ได้
5. สามารถเขียนกลไกปฏิกิริยาเคมี ของสารประกอบอัลเคน ไซโคลอันเคน อัลคีนไซโคลอัลคีน อัลไคน์ ไซโคลอัลไคน์ อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์ได้
6. สามารถเขียนวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเคมีอินทรีย์ที่กำหนดให้ได้

รายวิชา ว30238 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากลไกของปฏิกิริยาเคมีและการสังเคราะห์ของสารประกอบอัลดีไฮด์ คีโตนกรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธุ์ อะมีน ปฏิกิริยาของไอออนอีนอเลท คาร์แบนไอออน พอลิไซคลิกและสารประกอบเฮเทอโร-ไซคลิก

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบาย หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สามารถเขียนกลไกปฏิกิริยาเคมี ของสารประกอบอัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธุ์ เอมีน ปฏิกิริยาของไอออนอีนอเลท คาร์แบนไอออนพอลิไซคลิกและสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกได้
2. สามารถเขียนวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเคมีอินทรีย์ที่กำหนดให้ได้

รายวิชา ว30239 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาประวัติและการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และจำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีการชีวสังเคราะห์ผ่าน mevalonate pathway ผ่าน Shikimateผ่าน pathway acylpolymalonate pathway และผ่านกรดอะมิโน ศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มีการชีวสังเคราะห์แบบผสม คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน เปปไทด์และโปรตีนศึกษาวิธีการสกัดสาร การแยกสารและผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการนำเอาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาใช้

เพื่อให้เข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์รวมทั้งนำความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปอธิบายหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติกระบวนการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ พร้อมทั้งศึกษาประวัติและการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและจำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
2. จำแนกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยใช้เกณฑ์ลักษณะโครงสร้าง ผลทางสรีระ อนุกรมวิธานและชีวสังเคราะห์
3. จำแนกประเภทของวิถีชีวสังเคราะห์ได้
4. อธิบายเทคนิคและวิธีศึกษาวิจัยวิถีสังเคราะห์ได้
5. สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติบางชนิดและบอกประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาตินั้นได้
6. อธิบายและทำการทดลองเกี่ยวกับการแยกและสกัดสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้
7. อธิบายและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้

รายวิชา ว30240 นาโนเทคโนโลยี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของนาโนเทคโนโลยี รูปแบบการสร้างวัตถุนาโน ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานของวัสดุนาโน โครงสร้างพื้นฐานของสสาร คุณสมบัติทางแสง คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางไฟฟ้า และคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็ก

ศึกษาเกี่ยวกับการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุนาโนโดยใช้เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่างๆ เช่น จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งผ่าน จุลทรรศน์ไอออนสนามไฟฟ้า เป็นต้น

ศึกษาการเกิด และ โครงสร้าง วัตถุนาโนชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างนาโนเทคโนโลยีและชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตแม่แบบโครงสร้างทางชีวภาพ โปรตีน และกรดนิวคลิอิก

ศึกษาเกี่ยวกับการสังเคราะห์วัสดุนาโน เช่น พลาสมาอาร์เอฟ วิธีทางเคมี เป็นต้นศึกษาโครงสร้างนาโนคาร์บอน ท่อนาโนคาร์บอน โดยใช้โปรแกรม Hyperchem Professionalและ Gaussian และการประยุกต์ใช้ท่อนาโนคาร์บอน

ศึกษาประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยีทางด้านต่างๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม ด้านอาหาร ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านเครื่องสำอาง เป็นต้น

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางด้านนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของนาโนเทคโนโลยีได้
2. มีความเข้าใจโครงสร้างพื้นฐานของสสาร และวัสดุนาโน
3. สามารถบอกคุณสมบัติเชิงแสง คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางไฟฟ้า และคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กของวัสดุนาโนได้
4. อธิบายวิธีการตรวจสอบหาโครงสร้างของวัสดุนาโนโดยใช้เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่างๆ ได้
5. อธิบายการเกิด และ โครงสร้างของวัตถุนาโนชีวภาพได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างนาโนเทคโนโลยีและชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตได้
7. สามารถบอกวิธีการสังเคราะห์วัสดุนาโนได้
8. อธิบายโครงสร้างและคุณสมบัติของนาโนคาร์บอนชนิดต่างๆได้

9. สามารถเข้าใจถึงทฤษฎี Density functional theory (DFT) ได้
10. สามารถใช้โปรแกรม Hyperchem Professional และ Gaussian ในการคำนวณหาพลังงานของโครงสร้างต่างๆของท่อนาโนคาร์บอนได้
11. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้นาโนคาร์บอนได้
12. ยกตัวอย่างประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยีในด้านต่างๆได้

รายวิชา ว30241 จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวคิดและหลักการเบื้องต้นของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความซื่อสัตย์ (Honesty) ความระมัดระวัง/ความรอบคอบ (Carefulness) ความใจกว้าง (Openness) ความมีอิสรภาพ (Freedom) ความเชื่อถือ (Credit) การให้การศึกษา (Education) ความถูกต้องตามกฎหมาย (Legality) ความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility) โอกาส (Opportunity) ความเคารพซึ่งกันและกัน (Mutual Respect) ประสิทธิผล(Efficiency) และ ความเคารพต่อผู้รับการทดลอง(Respect for subjects) ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative learning) ผ่านการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ที่เน้นการอภิปรายโดยการใช้ประเด็นต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์เป็นฐาน (Issue-Based Learning)

เพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ เช่น ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนัก เห็นคุณค่าและความสำคัญของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ เกิดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลก และสามารถนำความรู้ไปใช้ประกอบการทำงานหรือการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นอย่างถูกต้องดีงาม อันจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมและส่วนรวมต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจและสามารถอธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์และจริยธรรมได้
2. เข้าใจและสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และจริยธรรมได้
3. เข้าใจและสามารถบอกความหมายของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ได้
4. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการต่างๆของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์
5. ตระหนักและเห็นคุณค่าของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์
6. วิเคราะห์และอภิปรายความสำคัญของจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ได้
7. สามารถตัดสินใจในประเด็นหรือข้อขัดแย้งต่างๆที่เกี่ยวข้องจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล
8. เกิดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ประเด็นเป็นฐาน (Issue-based learning) และการสืบเสาะความรู้เป็นฐาน (Inquiry-based learning)ได้
9. สามารถสร้างสื่อหรือนวัตกรรมในการเรียนการสอนจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ได้
10. สามารถเผยแพร่หรือนำเสนอความรู้ต่อสาธารณชนได้

รายวิชา ว30242 การวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการเตรียมตัวอย่าง การเลือกวิธีวิเคราะห์ การขจัดสารรบกวน การแปลความหมายในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การประเมินผลการวิเคราะห์และการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์

ศึกษาหลักการดูดกลืนแสงในช่วงยูวีและวิสิเบิลและอัตรกิริยาที่เกิดขึ้น และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านยูวี-วิสิเบิล ศึกษาหลักการดูดกลื่นแสงในช่วงอินฟาเรดและอัตรกิริยาที่เกิดขึ้น และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

ศึกษากระบวนการทางด้านอะตอมมิกแอบซอฟชันสเปกโทรเมทรี และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะตอมมิกแอบซอฟชันสเปกโทรเมทรี ศึกษากระบวนการทางด้านอะตอมมิกอิมิชชันสเปกโทรเมทรี และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะอิมิชชันสเปกโทรเทรี

ศึกษาหลักการแยกสารทางด้านโครมาโทกราฟี กลไกการแยกสาร กลไกการแพร่กระจายการแบ่งชนิดของวิธีโครมาโทกราฟี พารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในโครมาโทแกรม และการวิเคราะห์เชิงปริมาณในโครมาโทกราฟี ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี และอธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านแก๊สโครมาโทกราฟี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการของเกี่ยวกับเรื่องยูวี-วิสิเบิล อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี แอบซอฟชันสเปกโทรเมทรี อิมิชชันสเปกโทรเมทรี การแยกสารทางด้านโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และแก๊สโครมาโตกราฟฟี ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงและการทำงานวิจัยต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการเตรียมตัวอย่าง การเลือกวิธีวิเคราะห์ การขจัดสารรบกวน การแปลความหมายในเชิงปริมาณวิเคราะห์ การประเมินผลการวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์
2. อธิบายหลักการดูดกลืนแสงในช่วงยูวีและวิสิเบิลและอัตรกิริยาที่เกิดขึ้นได้
3. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านยูวี-วิสิเบิลได้
4. อธิบายหลักการดูดกลื่นแสงในช่วงอินฟาเรดและอัตรกิริยาที่เกิดขึ้นได้
5. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีได้
6. อธิบายกระบวนการทางด้านอะตอมมิกแอบซอฟชันสเปกโทรเมทรีได้
7. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะตอมมิกแอบซอฟชันสเปกโทรเมทรีได้

8. อธิบายกระบวนการทางด้านอะตอมมิกอิมิชชันสเปกโทรเมทรีได้
9. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านอะอิมิชชันสเปกโทรเมทรีได้
10. อธิบายหลักการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี กลไกการแยกสาร กลไกการแพร่กระจาย การแบ่งชนิดของวิธีโครมาโทกราฟี พารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในโครมาโทแกรม และการวิเคราะห์เชิงปริมาณในโครมาโทกราฟีได้
11. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงได้
12. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงได้
13. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีได้
14. อธิบายการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางด้านแก๊สโครมาโทกราฟีได้

รายวิชา ว30243 ชีวเคมี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาสเตอริโอเคมีของมอนอแซคคาไรด์การเขียนโครงสร้างแบบฟิชเชอร์และแบบฮาเวิร์ธ-โปรเจคชัน จำแนกประเภทของน้ำตาล ในลักษณะ D หรือ L พร้อมทั้งเรียกชื่อน้ำตาล

ศึกษาโครงสร้างของฟอสโฟลิพิด สฟิงโกลิพิด วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ศึกษากระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดไขมันศึกษาการหาค่า pI ของกรดอะมิโน การหาลำดับของกรดอะมิโนในโปรตีน และกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดอะมิโนศึกษา จลนศาสตร์ของเอนไซม์ กระบวนการเมตาบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์วิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ และกระบวนการพอลิเมอเรสเชน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์สามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา นำความรู้และหลักการของเกี่ยวกับเรื่องคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เอนไซม์ และกรดนิวคลีโอไทด์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาเคมีขั้นสูงต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายสเตอริโอเคมีของน้ำตาลได้
2. จำแนกประเภทของน้ำตาลในลักษณะ D หรือ L ได้
3. เขียนสูตรโครงสร้างของโมโนแซกคาร์ไรด์แบบฟิชเชอร์และแบบฮาเวิธโปรเจคชัน พร้อมทั้งเรียกชื่อได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาขั้นตอนต่างๆของวิถีไกลโคไลซิสได้
5. อธิบายการเข้าสู่วิถีไกลโคไลซิสของคาร์โบไฮเดรตแบบต่างๆได้
6. อธิบายการย่อยสลายไพรูเวทภายใต้สภาวะที่ไม่ใช้ออกซิเจนได้
7. อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาขั้นตอนต่างๆของวัฏจักรเคร็บส์ได้
8. เขียนสมการของลูกโซ่การหายใจในไมโตคอนเดรีย (ออกซิเดทีฟฟอสฟอริเลชัน) ได้
9. เขียนโครงสร้างทั่วไปของ ฟอสโฟลิพิด สิฟิงโกลิปิด และไกลโคลิพิดได้
10. อธิบายโครงสร้างของวิตามินที่ละลายในไขมัน คือ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอีและวิตามินเค ได้
11. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดไขมันได้
12. อธิบายกราฟการไทเทรตกรดอะมิโนและหาจุดไอโซอิเลคทริก (isoelectric point : pI) ได้
13. อธิบายและหาลำดับกรดอะมิโนในโปรตีนจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจากการทดลองได้

14. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของกรดอะมิโนได้
15. อธิบายจลนศาสตร์ของเอนไซม์ได้พิจารณาและอธิบายกราฟแสดงการดำเนินไปของปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้
16. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของปฏิกิริยากับความเข้มข้นของซับสเตรทได้
17. อธิบายหรือแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์ได้
18. อธิบายวิธีการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอได้
19. อธิบายกระบวนการพอลิเมอเรสเชนได้

รายวิชา ว30244 เทคนิคพื้นฐานในปฏิบัติการเคมี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาข้อควรปฏิบัติสำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งเกี่ยวกับการปฏิบัติตนของตัวนักเรียน ข้อพึงระวังอันตรายจากสารเคมี ข้อควรปฏิบัติ อันเกิดจากอุบัติเหตุที่เกี่ยวกับสารเคมีเกิดจากไฟ เมื่อสารเคมีหก ตลอดจนวิธีแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี

ศึกษาเทคนิคพื้นฐานการวัด กระบวนการวัด ความผิดพลาดของการวัด ความถูกต้อง ความไม่แน่นอนในการวัด รวมทั้งการอ่าน การบันทึกผลการวัด เลขนัยสำคัญ เลขนัยสำคัญของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ การบวก-ลบ การคูณ-การหาร การเปลี่ยนหน่วย และการปัดตัวเลข

ศึกษาเทคนิคการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ปฏิบัติการทางเคมี เช่น การใช้เครื่องให้ความร้อน (Hot plate) เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียด (Analytical Balance) เครื่องหมุนปั่นเหวี่ยงตกตะกอน (centrifuge) เครื่องระเหยสารสุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator) เครื่องวัดความกรด-ด่าง (pH-meter) ขวดวัดปริมาตร (Volumetric flask) ปิเปต (Pipet) บิวเรต (Burette)

ศึกษาเทคนิควิธีการและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับ การเตรียมสารละลาย การถ่ายเทสาร การกรองสาร (Filtration) การแยกสารด้วยการสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvents Extraction) และการแยกสารโดยเทคนิค ทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (Thin Layer Chromatography) การกลั่นสารแบบต่างๆ การหาปริมาณสารด้วยการไทเทรต (titration) การวัดการดูดกลืนแสง ด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ (Spectrophotometer)

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองและทางด้านทฤษฎีทางเคมี รู้จักทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย รู้ถึงวิธีป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ รู้ถึงภัยอันตรายที่แอบแฝงอยู่ในสารเคมี ตลอดจนสามารถใช้อุปกรณ์หรือติดตั้งอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับกระบวนการทดลองได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สามารถบอกข้อควรปฏิบัติและปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติ ในห้องปฏิบัติการเคมีได้
2. บอกหน่วยพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คำนวณค่าเกี่ยวกับเลขนัยสำคัญ การเปลี่ยนหน่วยและการแปลผลข้อมูลทางสถิติ
3. สามารถแปลความหมายของตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายที่ปรากฏบนอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีได้

4. สามารถเปรียบเทียบความแม่น และความเที่ยง เครื่องแก้วที่ใช้วัดปริมาตรและถ่ายเทสารในห้องปฏิบัติการเคมีได้
5. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วได้อย่างเหมาะสมกับชนิดเครื่องแก้วและวัตถุประสงค์
6. สามารถคำนวณและเตรียมสารละลายในหน่วย ร้อยละโดยน้ำหนัก ร้อยละโดยปริมาตร โมลาริตี ส่วนในล้านส่วนได้
7. สามารถปฏิบัติแยกของผสมโดยใช้สมบัติทางกายภาพและเคมีได้
8. สามารถตรวจวัดสภาพความเป็นกรดด่างของสารละลายด้วยเครื่อง pH-meter ได้อย่างถูกต้อง
9. อธิบายหลักการไทเทรตและปฏิบัติการไทเทรตหาความเข้มข้นของสารได้
10. อธิบายหลักการสกัดสารด้วยตัวทำละลาย และเลือกใช้ตัวสกัดสารได้อย่างเหมาะสม
11. สามารถปฏิบัติการสกัดสารโดยใช้กรวยแยกสารได้อย่างถูกต้อง
12. รู้จักชุดอุปกรณ์ที่ใช้กลั่นและสามารถต่อชุดสำหรับกลั่นได้อย่างถูกต้อง
13. อธิบายหลักการกลั่นและเลือกใช้วิธีการกลั่นได้อย่างเหมาะสมตามชนิดของสารผสม
14. สามารถปฏิบัติและคำนวณหาปริมาณสารสัมพันธ์ สารกำหนดปริมาณ และร้อยละ ผลิตภัณฑ์จากสมการปฏิกิริยาเคมีได้
15. บอกหลักการวิธีโครมาโทรกราฟีแบบต่างๆ และทำการแยกสารโดยสารด้วยเทคนิคทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (Thin Layer Chromatography)
16. สามารถเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับแยกสารในเทคนิคทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี (Thin layer chromatography) ได้
17. อธิบายหลักการดูดกลืนแสงของสารและส่วนประกอบเครื่องสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ (Spectrophotometer) ได้
18. อธิบายหลักการและปฏิบัติการหาปริมาณสารโดยเทคนิค UV-Visible spectroscopy ได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ว30265 ชีววิทยา 1 (AP) 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30265 Biology 1 (AP)
2. ว30266 ชีววิทยา 2 (AP) 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
SCI30266 Biology 2 (AP)
3. ว30267 ชีววิทยาของเซลล์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30267 Cell Biology
4. ว30268 พันธุศาสตร์โมเลกุล 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30268 Molecular Genetics
5. ว30269 อนุกรมวิธานพืช 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30269 Plant Taxonomy
6. ว30270 อนุกรมวิธานสัตว์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30270 Animal Taxonomy
7. ว30271 จุลชีววิทยา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30271 Microbiology
8. ว30272 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30272 Invertebrate Zoology
9. ว30273 สัตว์มีกระดูกสันหลัง 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30273 Vertebrate Zoology
10. ว30274 กีฏวิทยา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30274 Entomology
11. ว30275 สังขวิทยา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30275 Malacology
12. ว30276 มีนวิทยา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30276 Ichthyology
13. ว30277 สรีรวิทยาของพืช 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30277 Plant Physiology
14. ว30278 พฤติกรรมสัตว์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30278 Animal Behavior

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : ชีววิทยา (ต่อ)

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 (ต่อ)

15. ว30284 ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30284 Environmental Biology

16. ว30285 เทคโนโลยีชีวภาพ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30285 Biotechnology

17. ว30290 วิทยาศาสตร์การอาหาร 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30290 Food Science

18. ว30295 นิติวิทยาศาสตร์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30295 Forensic Science

19. ว30298 เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางชีววิทยา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30298 Basic Technique for Biology Research

20. ว30299 การวิจัยชีววิทยาทางน้ำ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30299 Aquatic Biology Research

21. ว30245 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SCI30245 Special Problem in Biology

รายวิชา ว30265 ชีววิทยา 1 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ทำปฏิบัติการ วิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับ มุมมองของชีวิต การจัดลำดับของสิ่งมีชีวิต เคมีเพื่อชีวิต ชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการระดับประชากร

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ และปัญหาสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกมุมมองของชีวิตและอธิบายแนวคิดหลักที่เป็นแกนของชีววิทยาได้
2. บอกบทบาทของธาตุและสารเคมีที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตทั้งในระดับไมโครโมเลกุลและแมคโครโมเลกุลได้
3. บอกชนิด โครงสร้าง ของสารชีวโมเลกุล รวมทั้งหน้าที่และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตได้
4. จำแนกชนิดและลักษณะของเซลล์ หน้าที่ องค์ประกอบ และการทำงานของเซลล์ในสิ่งมีชีวิตต่างๆ ได้
5. อธิบายพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เมแทบอลิซึม ชนิดและการทำงานของเอนไซม์ได้
6. อธิบายการหายใจระดับเซลล์ และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการหายใจได้
7. อธิบายหลักการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลที่เกิดขึ้นได้
8. อธิบายหลักการทางพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม และการประยุกต์ความรู้ทางพันธุศาสตร์
9. อธิบายการเกิดวิวัฒนาการ และการเกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอันเนื่องมาจากวิวัฒนาการ รวมถึงสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นในการจัดอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิต
10. อธิบายความสำคัญของระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์และสามารถเสนอหลักการเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

รายวิชา ว30266 ชีววิทยา 2 (AP)

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ทำปฏิบัติการ วิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับ ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต หลักการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตพวกโพรแคริโอตและยูแคริโอตตามระบบห้าอาณาจักร เนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืช เนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของร่างกายสัตว์ เช่น การสืบพันธุ์และการเจริญพัฒนาระบบไหลเวียนเลือด และการแลกเปลี่ยนแก๊ส อาหารของสัตว์ การกินอาหารและระบบย่อยอาหาร การควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน ระบบประสาท กลไกการรับความรู้สึกและการตอบสนอง การต่อต้านและป้องกันเชื้อโรค และสัญญาณเคมีในสัตว์

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยาที่เทียบเท่ากับวิชาชีววิทยาพื้นฐานในระดับอุดมศึกษา

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. จำแนกสิ่งมีชีวิตตามอาณาจักร (Kingdom) ไฟลัม (Phylum) หรือ ดิวิชัน และอธิบายลักษณะโครงสร้าง หน้าที่ วงจรชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ได้
2. อธิบายเนื้อเยื่อ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆ ในพืชได้
3. อธิบายความหลากหลายของสัตว์ จำแนกชนิดของสัตว์เป็นไฟลัมต่างๆ และลักษณะของสัตว์ได้
4. บอกการทำงานของอวัยวะ และฮอร์โมนต่างๆ ในสัตว์ และการสืบพันธุ์ได้
5. อธิบายพัฒนาการของสัตว์ตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิจนถึงเติบโตเต็มวัยได้
6. อธิบายระบบการไหลเวียนเลือดและการแลกเปลี่ยนก๊าซของมนุษย์และสัตว์ได้
7. อธิบายถึงอาหารของสัตว์ ลักษณะของอาหารกับประเภทของสัตว์ ส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะของทางเดินอาหาร
8. อธิบายการควบคุมของสภาพแวดล้อมภายในร่างกายของสัตว์ และระบบขับถ่ายได้
9. จำแนกชนิดและบอกหน้าที่ของเซลล์ในระบบประสาท การทำงานของระบบประสาท และสมองของสัตว์ได้
10. อธิบายกลไกการรับความรู้สึกต่างๆ และการตอบสนองของสัตว์ได้
11. อธิบายระบบการต่อต้านและป้องกันเชื้อโรคของร่างกายได้
12. อธิบายการสื่อสาร กลไกการทำงานของระบบประสาทกับต่อมไร้ท่อ การเกิดความผิดปกติของอวัยวะของคนและสัตว์ได้

รายวิชา ว30267 ชีววิทยาของเซลล์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ภายในเซลล์และโครงสร้างส่วนประกอบ และหน้าที่ของนิวเคลียสศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้าง และส่วนประกอบของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์เมื่อเกิดการแบ่งเซลล์ วัฏจักรเซลล์ โรคมะเร็งและโรคจากความผิดปกติของเซลล์ สืบค้น ติดตามความก้าวหน้าการวิจัยเกี่ยวกับเซลล์ การนำความรู้ด้านเซลล์ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่นๆ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและวิเคราะห์การค้นพบเซลล์ ทฤษฎีเซลล์ และรูปร่างเซลล์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต
2. อธิบายโครงสร้าง และส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอภิปรายและวิเคราะห์การเกิดเยื่อหุ้มเซลล์ วิเคราะห์การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ พร้อมทั้งอธิบายการเชื่อมติดกันระหว่างเซลล์
3. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์และนิวเคลียสภายในเซลล์
4. อธิบายวัฏจักรเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และอธิบายความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการแบ่งเซลล์กับอาการผิดปกติที่ปรากฏกับร่างกายสิ่งมีชีวิต
5. อธิบายการเกิดโรคมะเร็ง และวิธีการรักษา
6. สืบค้น เกี่ยวกับงานวิจัยด้านเซลล์ การนำความรู้เรื่องเซลล์ไปประยุกต์ใช้

รายวิชา ว30268 พันธุศาสตร์โมเลกุล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมีของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมถึงคุณสมบัติบางประการของสารพันธุกรรมอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม และโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง โปรตีนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการจำลองดีเอนเอ การลอกรหัส และการถอดรหัสพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทำกิจกรรม วิเคราะห์ อธิบายการประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และมีความเข้าใจในเทคโนโลยีชีวภาพสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและอภิปราย โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งวัฏจักรเซลล์
2. อธิบายโครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ รวมทั้งโปรตีน
3. ระบุส่วนประกอบและโครงสร้างโมเลกุลของยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
4. อธิบายความสัมพันธ์ของยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การจัดเรียงตัว ขนาด และความซับซ้อนของจีโนม
5. อธิบายกลไกการจำลองสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ระบุปัจจัยที่มีความสำคัญต่อกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ
6. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน รวมทั้งการควบคุมการแสดงออกของยีน
7. วิเคราะห์ อธิบายการประยุกต์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลกับการทำงานด้านเทคโนโลยีพันธุศาสตร์

รายวิชา ว30269 อนุกรมวิธานพืช

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายหลักการ ประวัติและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำพวกพืช ระบบการจัดจำพวกพืช มโนมติในเรื่องหน่วยในการการจัดจำพวกพืช ความแปรผันและวิวัฒนาการของพืชกับปัญหาการจัดจำพวกพืช ภูมิศาสตร์ของพืชและแนวคิดใหม่ในการจัดจำพวกพืช

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและอภิปรายการจัดจำแนกพืชชนิดต่างๆได้
2. อธิบายและอภิปรายระบุพืชหรือการตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชในอันดับต่างๆโดยใช้ระบบการจำแนกประเภทของพืชที่มีอยู่ ได้แก่ วิธีการตรวจสอบเอกลักษณ์โดยการใช้รูปวิธานประกอบกับเอกสารทางพฤกษานุกรมวิธาน
3. อธิบายและอภิปรายการตั้งชื่อพืชหรือการศึกษาถึงระบบและวิธีการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชให้เป็นไปตามกฎนานาชาติ
4. วิเคราะห์ อธิบายและอภิปรายลักษณะต่างๆ ของพืช การกระจายพันธุ์ ความแปรผันและวิวัฒนาการของพืชกับปัญหาการจัดจำพวกพืช
5. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากพืชเพื่อวิเคราะห์การนำพืชมาใช้ประโยชน์ได้
6. นำความรู้ที่ได้มาศึกษาความสัมพันธ์ของพืช และเสนอแนวความคิดในเรื่องวิวัฒนาการชาติพันธุ์ของพืชได้
7. ศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30270 อนุกรมวิธานสัตว์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับอาณาจักรสัตว์ซึ่งเป็นหนึ่งใน 5 อาณาจักร ของสิ่งมีชีวิตที่มีทั้งหมดในโลก สัตว์ส่วนใหญ่ที่ถูกศึกษาเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง รวมถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทั้งในด้านการแพร่กระจาย การเจริญเติบโตศึกษาการจำแนกกลุ่มของสัตว์ออกเป็นไฟลัม โดยพิจารณาจากลักษณะรูปร่างและหน้าที่การทำงานของโครงสร้างสัตว์ รวมกับข้อมูลอื่นๆ เช่น ข้อมูลด้านชีวเคมี และวิวัฒนาการ ศึกษาวิเคราะห์ สำรวจ ตรวจสอบลักษณะของสัตว์ในไฟลัมต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน
2. อธิบาย อภิปรายและใช้หลักการเบื้องต้นในการจัดจำแนกสัตว์ออกเป็นหมวดหมู่ การทำคีย์จำแนกสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสัตว์ในช่วงลำดับต่างๆ ตั้งแต่ระดับโดเมน อาณาจักร ไฟลัม และคลาส
4. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

รายวิชา ว30271 จุลชีววิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษารูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์ การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์ ศึกษาการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์พันธุศาสตร์ และเมทาบอลิซึมของจุลินทรีย์ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้จุลชีววิทยาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและวิเคราะห์รูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์
2. อธิบายและวิเคราะห์การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์
3. อธิบายและอภิปรายการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์
4. อธิบายและวิเคราะห์การควบคุมจุลินทรีย์พันธุศาสตร์ และเมทาบอลิซึมของจุลินทรีย์
5. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้จุลชีววิทยาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์

รายวิชา ว30272 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังศึกษา หลักการจัดจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และค้นคว้าข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแต่ละไฟลัม

ศึกษา อธิบาย อภิปรายและทำปฏิบัติการศึกษาเปรียบเทียบกายวิภาคและสรรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในท้องถิ่นและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ได้

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้น อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ ประวัติความเป็นมาของสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง
2. อธิบาย อภิปราย หลักการจัดจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. ค้นคว้า และอธิบายลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแต่ละไฟลัม
4. อธิบาย อภิปรายและทำปฏิบัติการศึกษากายวิภาคและสรรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและเปรียบเทียบระหว่างสัตว์ในแต่ละไฟลัม
5. สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
6. สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในท้องถิ่นและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างได้
7. บอกความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

รายวิชา ว30273 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ศึกษาและอธิบายลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังพร้อมทั้งสามารถจำแนกลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม

ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับลักษณะทางสัณฐานและกายวิภาคของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้เกิดแพร่การกระจายของสัตว์มีกระดูกสันหลังในพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลกศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้เกิดการอพยพย้ายถิ่นของสัตว์มีกระดูกสันหลังศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และอภิปรายสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังสูญพันธุ์ศึกษาค้นคว้า

เพื่อหาวิธีการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ และการจัดการพันธุ์สัตว์ศึกษาและอธิบายเทคนิคการศึกษา และการเก็บตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลังเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถบอกความสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายประวัติความเป็นมา และวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม
2. อธิบายและวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
3. อธิบาย วิเคราะห์ อภิปราย จำแนกและทำการทดลองเกี่ยวกับ ลักษณะทางกายภาพสัณฐานวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม
4. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการกระจายตัวของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
5. สืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังเกิดการอพยพย้ายถิ่น
6. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้สัตว์มีกระดูกสันหลังเกิดการสูญพันธุ์
7. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ และการจัดการพันธุ์สัตว์
8. อธิบายเทคนิคการศึกษา และการเก็บตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลังตลอดจนสามารถทำการทดลองเก็บตัวอย่างสัตว์บางชนิดได้

รายวิชา ว30274 กีฏวิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแมลง หลักการจัดจำแนกอนุกรมวิธานของแมลงศึกษา อธิบายและ อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางแมลงที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในท้องถิ่นได้ศึกษา

ค้นคว้า สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และสรีรวิทยาของแมลงศึกษาและ อธิบาย อภิปรายเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของแมลงในแต่ละอันดับศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง และกายวิภาคของแมลง

ศึกษา สืบค้นข้อมูล และ วิเคราะห์สภาพปัญหาของสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากแมลง และเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา พร้อมนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแมลง หลักการจัดจำแนกอนุกรมวิธานของแมลง
2. อธิบายและ อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพทางแมลงที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในท้องถิ่นได้
3. ค้นคว้า สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับนิเวศวิทยา พฤติกรรม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และสรีรวิทยาของแมลง
4. อธิบาย อภิปรายเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปทางชีววิทยาของแมลงในแต่ละอันดับ
5. ทำปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง และทำปฏิบัติการศึกษากายวิภาคของแมลง
6. วิเคราะห์สภาพปัญหาของสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากแมลง และเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา พร้อมนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
7. ศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30275 สังขวิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายและสรุปเกี่ยวกับการจัดจำแนกไพลัมมอลลัสกา จัดจำแนกคลาสซับคลาส ของสัตว์กลุ่มหอย อธิบายความเหมือนและความแตกต่างของสัตว์กลุ่มหอยในระดับคลาสจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาศึกษา ค้นคว้า และทำปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ ความสัมพันธ์ของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เปรียบเทียบ ระบบทางเดินอาหาร ระบบลำเลียง ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบสืบพันธ์และการเจริญเติบโต ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของสัตว์กลุ่มหอย

ศึกษาวิเคราะห์ ค้นคว้า และอธิบายวิวัฒนาการโดยเชื่อมโยงกับการจัดจำแนก และโครงสร้างของอวัยวะในร่างกายของสัตว์กลุ่มหอยศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติการภาคสนาม เกี่ยวกับแหล่งที่อยู่อาศัย ระบบนิเวศ การกินอาหารรวมทั้งประโยชน์ และโทษที่ได้จากสัตว์กลุ่มหอย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยาสามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการในการจัดจำแนกสัตว์ในไฟลัมมอลัสกาบอกความแตกต่างในระดับคลาสของสัตว์กลุ่มของทั้งหมด และความแตกต่างระดับซับคลาสของกลุ่มหอยฝาเดียว และหอยสองฝาได้
2. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์เปรียบเทียบสัณฐานของหอยฝาเดียว หอยสองฝา และหมึก
3. มีความรู้ความเข้าใจในระบบอวัยวะ การทำงานของระบบทางเดินอาหาร ระบบลำเลียงระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบสืบพันธ์และการเจริญเติบโต ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกของสัตว์กลุ่มหอย
4. มีความรู้ความเข้าใจต้นกำเนิด และวิวัฒนาการของสัตว์กลุ่มหอยโดยสามารถเปรียบเทียบการมีวัฒนาการในแต่ละคลาส ซับคลาส และเปรียบเทียบกับสัตว์กลุ่มอื่นๆ ที่สายวิวัฒนาการใกล้เคียงกัน
5. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ ถึงแหล่งที่อยู่อาศัย การเกิดประโยชน์และโทษจากสัตว์กลุ่มหอย สามารถเก็บตัวอย่าง และใช้เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง
6. นำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน สามารถออกแบบการศึกษาและการทดลองสัตว์กลุ่มหอยได้อย่างถูกต้อง

7. ศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30276 มีนวิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สำรวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับปลา และระบุความสัมพันธ์ ความสำคัญของปลาที่มีในระบบนิเวศ หรือชุมชนที่สนใจศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประเภทของปลา ประกอบด้วยปลากระดูก-แข็ง และปลากระดูกอ่อนศึกษาและทำปฏิบัติการเรื่องการจำแนกลักษณะรูปร่างภายนอกของปลา และระบบภายในตัวปลา รวมถึงอนุกรมวิธานของปลา และฝึกการใช้ไดโคโตมัสคีย์ในการจำแนกปลาศึกษาและทำปฏิบัติการเปรียบเทียบลักษณะทางโครงสร้าง สรีรวิทยา กายวิภาค และพฤติกรรมบางอย่างของปลา ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้น อภิปราย นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหาหรือความสำคัญของปลากับระบบนิเวศและชุมชน
2. อธิบาย อภิปราย และยกตัวอย่างการจัดจำแนกประเภทของปลา การจัดจำแนกปลาเป็นหมวดหมู่ การทำคีย์จำแนกปลา
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะทางโครงสร้างสรีรวิทยา กายวิภาค และพฤติกรรม ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ
4. วางแผนเพื่อใช้ในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของปลา มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
5. ศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30277 สรีรวิทยาของพืช

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช ความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช ศึกษาและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการคายน้ำ การลำเลียงน้ำแร่ธาตุ และการลำเลียงอาหารของพืช ศึกษาปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ศึกษาอธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและพัฒนาการของพืช ศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมีทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช
2. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารที่มีต่อพืช พร้อมทั้งกลไกการดูดและลำเลียงธาตุอาหารในพืช
3. อธิบาย อภิปรายโครงสร้างและกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ และการลำเลียงในพืช พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อกลไกดังกล่าวของพืช
4. อธิบายลำดับขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาและผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงและไม่ต้องใช้แสง พร้อมทั้งอภิปรายถึงความสัมพันธ์โครงสร้างและหน้าที่ของคลอโรพลาสต์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง
5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย ปฏิกิริยาการสลายโมเลกุลของสารอาหารแบบใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ในระดับเซลล์
6. อธิบายและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับการเติบโตและพัฒนาการของพืช
7. สำรวจ อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ปัจจัยทั้งภายนอกและภายในที่มีผลต่อการตอบสนองของพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต ประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
8. ศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30278 พฤติกรรมสัตว์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า อธิบายและสรุปเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรม ผู้ค้นพบ การออกแบบการทดลองในเรื่องพฤติกรรม รวมถึงการพัฒนาการเกิดพฤติกรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญในการศึกษาเรื่องพฤติกรรมสัตว์ ศึกษา ค้นคว้า และอธิบายจังหวะชีวภาพ กลไกที่ทำให้เกิดจังหวะชีวภาพ ความแตกต่างปัจจัยที่ทำให้สัตว์มีจังหวะชีวภาพแตกต่างกัน ศึกษาวิเคราะห์ ค้นคว้า และอธิบายพฤติกรรมรูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับสัตว์ พฤติกรรมที่มีแต่กำเนิด การเรียนรู้ การจดจำ ความเคยชิน การสื่อสารระหว่างสัตว์ การเลือกพื้นที่อาศัย พฤติกรรมการหาอาหาร พฤติกรรมก้าวร้าว พฤติกรรมการสืบพันธุ์ พฤติกรรมการดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคมปัจจัยที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าของชีววิทยาสามารถประยุกต์ความรู้และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจความหมายของพฤติกรรม นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาด้านพฤติกรรมอธิบายการพัฒนาการเกิดพฤติกรรม ทฤษฎีและแนวทางการศึกษาด้านพฤติกรรม วิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิวัฒนาการ ฮอร์โมน พันธุศาสตร์ ระบบประสาท
2. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย จังหวะชีวภาพ นาฬิกาชีวภาพที่ต่างกันในแต่ละสิ่งมีชีวิต ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการแสดงออกของจังหวะชีวภาพที่แตกต่างกัน
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการของพฤติกรรม พฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับสัตว์ ในรูปแบบต่างๆ พฤติกรรมพื้นฐานที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต การจดจำ การเรียนรู้ ความเคยชิน
4. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย การสื่อสารระหว่างสัตว์ สิ่งที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างกัน การเลือกพื้นที่อยู่อาศัย และสมมติฐานการกระจายพันธุ์สัตว์ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายพันธุ์สัตว์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกพื้นที่อาศัย
5. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย พฤติกรรมการหาอาหาร แบบจำลอง และปัจจัยการหาอาหาร การล่าและการป้องกันตัว พฤติกรรมก้าวร้าว ปัจจัยมีผลต่อความก้าวร้าว
6. มีความรู้ความเข้าใจ วิเคราะห์ อธิบาย พฤติกรรมการสืบพันธุ์ การจับคู่ การเกี้ยวพาราสีพฤติกรรมการดูแลลูก พฤติกรรมทางสังคมต่างๆของสัตว์ชั้นสูงและมนุษย์
7. สามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน ปรับตัวในสังคม สามารถออกแบบการทดลองพฤติกรรมสัตว์ วิเคราะห์การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้นๆ ของสัตว์อย่างถูกต้อง

รายวิชา ว30279 ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง อภิปรายถึงการถ่ายทอดพลังงานและมวลสาร กลไกการหมุนเวียนสารแร่ธาตุในระบบนิเวศ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ อธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต การรักษาดุลยภาพของระบบนิเวศ ตลอดจนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพกับความมั่นคงของระบบนิเวศศึกษาค้นคว้า อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอันเป็นผลเนื่องมาจากมนุษย์ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ และภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิต

ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์กระบวนการหรือแนวความคิดที่เน้นให้เกิดค่านิยมในการอนุรักษ์ การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นส่วนร่วมในการพัฒนา และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานรูปแบบต่างๆ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มาก เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ สามารถแก้ปัญหาวางแผนเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจน มีจิตสำนึกที่ดี มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้น อธิบาย อภิปราย ระบุองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งแวดล้อม โครงสร้างระบบนิเวศและสามารถบอกความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ในระบบนิเวศ
2. สืบค้น อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและมวลสารในระบบนิเวศ วิเคราะห์ เขียนแผนภาพแสดงในรูปพีระมิดนิเวศ อธิบายการรักษาดุลยภาพของระบบนิเวศ
3. อธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดระบบการหมุนเวียนสาร แร่ธาตุ ในระบบนิเวศ
4. อธิบาย อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพสามารถอธิบายชีวนิเวศต่างๆ ในโลกนิเวศได้
6. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหา หรือความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน

7. อธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับการรักษาดุลยภาพของระบบนิเวศ สามารถอธิบายกลไกการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต และตระหนักว่าความหลากหลายทางชีวภาพมีบทบาทต่อดุลยภาพของระบบนิเวศ
8. สืบค้น วิเคราะห์ว่าจำนวนประชากร มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม
9. สืบค้น นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และผลกระทบต่อมนุษย์ อธิบายการสะสมทางชีวภาพของสารพิษ
10. สืบค้น อธิบาย อภิปราย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม ค่ามาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม อธิบาย การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยประมวลจากการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ
11. ตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติ และตระหนักถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
12. ระบุแหล่งที่มาของพลังงานรูปแบบต่างๆ ประโยชน์ และการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
13. อธิบายอิทธิพลของปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น เอลนิโน ภาวะเรือนกระจก ภัยธรรมชาติต่อสิ่งมีชีวิต
14. วางแผนและลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
15. ศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30280 เทคโนโลยีชีวภาพ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับเทคโนโลยีชีวภาพ ความหมาย ความสำคัญและบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพเทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายทางชีวภาพหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ พร้อมทั้งเทคนิคและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง และสามารถปฏิบัติการตามเทคนิคต่างๆ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง การศึกษานาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และสามารถวางแผนเพื่อนำความรู้ทางชีววิทยามาประยุต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์ และการพัฒนาสังคม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ค้นคว้า อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์ถึงความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางชีววิทยาพื้นฐานกับเทคโนโลยีชีวภาพ
2. อธิบายความหมาย สืบค้นและวิเคราะห์ความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการพัฒนาในแง่ต่างๆ
3. สืบค้น อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อการปรับปรุงและดัดแปลงสิ่งมีชีวิต
4. อธิบาย อภิปราย และวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต รวมถึงความปลอดภัยทางชีวภาพและผลกระทบจากเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและสังคม
5. อธิบาย และอภิปรายหลักการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
6. สืบค้น วิเคราะห์ วางแผนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
7. อธิบายความหมายนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และสืบค้น อธิบาย และวิเคราะห์การพัฒนานาโนเทคโนโลยีชีวภาพคือการสร้างเครื่องมือขนาดจิ๋วที่ สามารถแทรกเข้าไปภายในเซลล์เพื่อติดตามความผิดปกติที่จุดใดและแก้ไขซ่อมแซมโมเลกุลดีเอ็นเอ
8. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต ข้อดีข้อเสียของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพแบบต่างๆ

รายวิชา ว30281 วิทยาศาสตร์การอาหาร

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิทยาศาสตร์การอาหาร เป็นการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านชีววิทยา เพื่อเป็นพื้นฐานร่วมกับฟิสิกส์และวิศวกรรม นำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องธรรมชาติของอาหาร สาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหารและหลักการแปรรูปอาหาร ส่วนประกอบของอาหาร ได้แก่ น้ำแร่ธาตุ คาร์โบไฮเดรท โปรตีนไลปิด วิตามิน การเน่าเสียของอาหาร การถนอมอาหารด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ความร้อน แช่เยือกแข็งทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ ฉายรังสี สารเคมี นมและผลิตภัณฑ์ ไข่และผลิตภัณฑ์ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์ อาหารหมักจากผักผลไม้ ธัญชาติเมล็ดถั่ว น้ำผลไม้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ให้คำกำจัดความของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารได้
2. ทราบหน้าที่และบทบาทของนักวิทยาศาสตร์การอาหารหรือนักเทคโนโลยีการอาหาร
3. บอกส่วนประกอบสำคัญของอาหารได้
4. บอกถึงสาเหตุการเน่าเสียของอาหารได้
5. บอกชนิดจุลลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียได้
6. อธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ได้
7. บอกวิธีการควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ได้
8. นำวิธีการถนอมอาหารแบบต่างๆ ได้แก่ การใช้ความร้อน การแช่เยือกแข็งการทำแห้ง พลังงานไมโครเวฟ และการ ฉายรังสี การใช้สารเคมี มาใช้ถนอมอาหารได้
9. สามารถบอกองค์ประกอบของน้ำนม และแปรรูปน้ำนม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์นมรูปแบบต่าง ๆได้
10. อธิบายถึงการสร้างไข่ โครงสร้าง และคุณค่าทางอาหารของไข่ได้
11. สามารถอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงภายในไข่ระหว่างการเก็บรักษาได้
12. สามารถแปรรูปไข่ให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้
13. สามารถอธิบายโครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อสัตว์ ตลอดจนคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้
14. แปรรูปเนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้
15. อธิบายถึงการเก็บเกี่ยว การเสื่อมเสีย และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้
16. แปรรูปและถนอมผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ได้
17. อธิบายถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการหมัก
18. ยกตัวอย่างและประกอบอาหารหมักบางชนิดได้

รายวิชา ว30282 นิติวิทยาศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาตัวอย่างคดีความที่นำหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดตาม หรือจับกุมคนร้ายศึกษา ทดลอง นำความรู้ทางชีววิทยาด้านต่างๆ เช่น พันธุศาสตร์ กีฏวิทยา จุลชีววิทยากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา มาใช้ในการพิสูจน์ ค้นหาความจริงนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา มาใช้ในการพิสูจน์หลักฐาน จากสถานการณ์ที่ถูกกำหนด

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ และคุณค่าของชีววิทยา สามารถประยุกต์ความรู้ และหลักการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงสังคมและด้านอื่นๆ
2. สามารถใช้หลักการทางชีววิทยาในการค้นหาความจริง ออกแบบและทดลองเพื่อหาคำตอบ
3. ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์สืบค้นข้อมูล ทดลองเพื่อหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ในการค้นหาความจริง
4. สืบค้น อภิปราย เกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของหลักฐานที่นำวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ มาใช้ในการพิสูจน์

รายวิชา ว30283 เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางชีววิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคทางชีววิทยา เช่น เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ การดองตัวอย่างพืชและสัตว์ด้วยน้ำยาเคมี การเก็บรักษาตัวอย่างพืชโดยวิธีอัดแห้ง การทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืช และการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง

เพื่อให้มีทักษะในการทำกิจกรรมเทคนิคทางชีววิทยา การใช้วัสดุอุปกรณ์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้และหลักการเทคนิคทางชีววิทยาไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า ทดลองปัญหาพิเศษที่นักเรียนสนใจต่อไป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สามารถเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและกำจัดเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ
2. อธิบายความหมายของเทคนิคการปลอดเชื้อ และทำเทคนิคการปลอดเชื้อ
3. ทำการแยกเชื้อและเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารชนิดต่างๆ
4. สามารถย้อมสีแบคทีเรียได้
5. สามารถวัดการเจริญของแบคทีเรียได้
6. อธิบายวิธีการและทำกิจกรรมการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบาย ทำปฏิบัติการเกี่ยวกับขั้นตอนการเตรียมน้ำยาดอง และวิธีการดอง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลแสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชและสัตว์ที่นำมาดองได้ถูกต้อง
8. เลือกตัวอย่างและเก็บรักษาตัวอย่างพืช และสัตว์โดยวิธีการดองได้
9. เก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้โดยวิธีการอัดแห้งพร้อมทั้งบันทึกข้อมูล แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพืชได้ถูกต้อง
10. บอกวิธีการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อพืช ตลอดจนความสำคัญของการทำสไลด์ถาวรได้
11. อธิบายลำดับขั้นตอนและทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชได้
12. ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการเก็บรวบรวมและรักษาตัวอย่างแมลงได้
13. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการศึกษาแมลงในสภาพธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย อาหารและอุปนิสัยได้

รายวิชา ว30284 การวิจัยชีววิทยาทางน้ำ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สำรวจ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ ความสำคัญระบบนิเวศทางน้ำหรือแหล่งน้ำในชุมชนที่สนใจ ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประเภทสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศทางน้ำ ศึกษาและทำปฏิบัติการเรื่องการทำวิจัยทางด้านชีววิทยาทางน้ำ การเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การสังเกต การสร้างคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่ข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยชีววิทยาทางน้ำเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของชีววิทยาและสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้น อภิปราย นำเสนอสภาพการณ์ ปัญหาหรือความสำคัญของระบบนิเวศทางน้ำ หรือแหล่งน้ำในชุมชนที่สนใจ
2. อธิบาย อภิปราย และยกตัวอย่างการการวิจัยชีววิทยาทางน้ำ เกี่ยวกับประเภทสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศทางน้ำ
3. อธิบายวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำวางแผน ออกแบบการบันทึก และลงมือเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการจำแนก จัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตตามความแตกต่างของแหล่งที่อยู่อาศัย ในระดับไฟลัม
4. สืบค้น อธิบาย อภิปราย บทบาท และความสำคัญของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศทางน้ำ ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และชุมชน
5. สร้างคำถาม และวางแผนเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. วางแผนเพื่อใช้ในการปฏิบัติเพื่อป้องกัน แก้ไข อนุรักษ์ และดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของปลา มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน
7. สามารถศึกษาในสถานที่จริงได้

รายวิชา ว30285 ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหัวข้อเรื่องพิเศษเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยีที่นักเรียนสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับการทำโครงงาน หรืออาจเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันที่กำลังอยู่ในกระแสความสนใจทางชีววิทยา เพื่อช่วยส่งเสริมความถนัดของนัดเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจแต่ไม่มีสอนตามปกติ โดยอยู่ภายใต้การควบคุม และคำแนะนำของครูที่ปรึกษา

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ หรือหัวข้อที่สนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จากแหล่งสืบค้นต่างๆ อาทิเช่น วารสารทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เป็นต้น
2. วิเคราะห์ อธิบาย และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นได้
3. สามารถสรุปผลการสืบค้นข้อมูลในรูปแบบของบทความได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ว30295 สิทธิบัตรทางปัญญา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

SCI30295 The Study of Patents

2. ว30296 ปรัชญาวิทยาศาสตร์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต

SCI30296 Sciencetific Philosophy

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ส30203 สัมมนาประวัติศาสตร์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30203 Seminar of History
2. ส30204 การปกครองส่วนท้องถิ่น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30204 Local Administration
3. ส30205 ทวารวดีศึกษา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30205 Dvaravati Study
4. ส30206 อยุธยาศึกษา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30206 Ayutthaya Study
5. ส30207 รัตนโกสินทร์ศึกษา 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30207 Rattanakosin Study
6. ส30208 เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30208 Economics of Money and Banking
7. ส30209 ปรัชญาชีวิต 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30209 Philosophy of Life
8. ส30210 มนุษยสัมพันธ์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30210 Human Relationship
9. ส30211 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30211 Geographic Information System
10. ส30212 การรับรู้ระยะไกล 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
SOC30212 Remote Sensing

รายวิชา ส30203 สัมมนาประวัติศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์สืบค้น รวบรวมหลักฐาน ประเมินค่า วิเคราะห์ ตีความและสังเคราะห์กรณีศึกษาเกี่ยวกับเหตุการณ์โลกในประวัติศาสตร์สมัยใหม่ ซึ่งมีส่วนสร้างความเปลี่ยนแปลง ด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมที่มีต่อชาวไทยและมนุษยชาติ ในคริสต์ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เข้าใจความเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยและโลก ในศตวรรษที่ 21 ชัดเจนมากขึ้น

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. สัมมนาและวิเคราะห์กรณีศึกษาที่ยกตัวอย่าง เกี่ยวกับเหตุการณ์โลกในประวัติศาสตร์สมัยใหม่ ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์
2. สำรวจ รวบรวมความคิดเห็นจากบุคคลต่าง ๆในองค์กร เกี่ยวกับเหตุการณ์และบุคคลสำคัญในกรณีศึกษาที่ยกตัวอย่าง เกี่ยวกับเหตุการณ์โลกในประวัติศาสตร์สมัยใหม่ ในศตวรรษที่ 21 นำมาประกอบการสัมมนาเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล
3. ระดมความคิดและนำเสนอรายงานผลการสัมมนา ด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

รายวิชา ส30204 การปกครองส่วนท้องถิ่น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่น อธิบาย ความหมายและอำนาจหน้าที่การบริหารงานต่างๆ ขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่นวิเคราะห์ลักษณะความสำคัญขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งเป็นบทบาทสำคัญนำไปสู่การใช้ในชีวิตประจำวันของคนในแต่ละท้องถิ่น

เพื่อปลูกฝังค่านิยมที่ดีงามในการพัฒนาท้องถิ่น ตระหนักถึงการมีส่วนร่วม และปลูกจิตสำนึก และมีส่วนร่วมในการสร้างความเจริญให้กับท้องถิ่นตามหลักการและความเป็นจริง พร้อมทั้งยึดมั่นศรัทธาปฏิบัติตนตามหน้าที่พลเมืองดี

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและอำนาจหน้าที่ การบริหารงานต่างๆ ขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่นได้
2. อธิบายถึงลักษณะสำคัญขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นและประชาชนในท้องถิ่นได้
3. วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นกับองค์การบริหารส่วนกลางและประชาชนในท้องถิ่นได้
4. วิเคราะห์ถึงบทบาทสำคัญของการปกครองส่วนท้องถิ่นได้
5. ยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ปลูกฝังค่านิยมที่ดีงามในการที่ประชาชนในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่นได้
6. เสนอแนวทางการมีส่วนร่วมและปลูกฝังจิตสำนึก จิตสาธารณะเกี่ยวกับการสร้างความเจริญให้กับท้องถิ่นได้

รายวิชา ส30205 ทวารวดีศึกษา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ วิเคราะห์หลักฐานความเป็นมาของอาณาจักรทวารวดีด้วยประสบการณ์ตรงค้นคว้าจากแหล่งโบราณคดี พิพิธภัณฑ์ และวิทยากรในท้องถิ่นราชบุรี นครปฐม และสุพรรณบุรี เสนอโครงงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักฐานด้านวัฒนธรรม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ หรือเรื่องอื่นตามความสนใจ โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. รู้และเข้าใจวิธีการทางประวัติศาสตร์ วิเคราะห์หลักฐานความเป็นมาของอาณาจักรทวารวดีในแหล่งโบราณคดี พิพิธภัณฑ์ และวิทยากรในท้องถิ่นนครราชบุรี นครปฐม และสุพรรณบุรี
2. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางประวัติศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยการเสนอโครงงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับอาณาจักรทวารดี ด้านวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ หรือเรื่องอื่นตามความสนใจ

รายวิชา ส30206 อยุธยาศึกษา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการทางโบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ จากแหล่งโบราณคดีและพิพิธภัณฑ์สถาน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ศึกษาพัฒนาการความเจริญของกรุงศรีอยุธยา จากกรณีศึกษาตามความสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการในอดีตของกรุงศรีอยุธยา เช่น การปกครอง เศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ศิลปะแขนงต่างๆ หรือเรื่องอื่นตามความสนใจ ศึกษาการอนุรักษ์หลักฐานที่แสดงถึงความเจริญสมัยกรุงศรีอยุธยา โดยบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โบราณคดี และประวัติศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจและใช้วิธีการทางโบราณคดีและวิธีการทางประวัติศาสตร์ สร้างองค์ความรู้ใหม่ จากแหล่งโบราณคดีและพิพิธภัณฑ์สถาน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. รู้และเข้าใจพัฒนาการความเจริญของกรุงศรีอยุธยา จากกรณีศึกษาตามความสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการในอดีตของกรุงศรีอยุธยา เช่น การปกครอง เศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรมๆ ความเป็นอยู่ศิลปะแขนงต่างๆ ตามความสนใจ
3. มีส่วนร่วมอนุรักษ์หลักฐานความเจริญสมัยกรุงศรีอยุธยาโดยบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โบราณคดีและประวัติศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

รายวิชา ส30207 รัตนโกสินทร์ศึกษา

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย ความสำคัญของเกาะรัตนโกสินทร์ การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชนต่างๆ ตระหนักถึงความสำคัญของชุมชนโบราณที่เป็นต้นแบบของสภาพเศรษฐกิจ ศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรมในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ และพื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์ เพื่อวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศและการตั้งกรุงรัตนโกสินทร์ วิเคราะห์ความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรม เศรษฐกิจ สังคม ในอดีต เข้าใจถึงสภาพ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมความเป็นอยู่ของแต่ละชุมชนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ให้เกิดความซาบซึ้งและตระหนักถึงความสำคัญของศิลปะโบราณสถาน วัฒนธรรม ภูมิปัญญาของชุมชนต่างๆ บริเวณรัตนโกสินทร์ ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิต และมีคุณค่าสมควรอนุรักษ์เป็นมรดกของชาติ และสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการสำรวจชุมชนโบราณในภูมิลำเนาของตน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้และเข้าใจความหมายของเกาะรัตนโกสินทร์ พื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์ และอธิบายความเป็นมาของกรุงรัตนโกสินทร์ได้
2. วิเคราะห์สภาพภูมิประเทศ ที่มีผลต่อการตั้งถิ่นฐาน สภาพเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม ของกลุ่มชนต่างๆ อยู่ในเกาะรัตนโกสินทร์และพื้นที่รอบเกาะรัตนโกสินทร์
3. ตระหนักถึงความแตกต่างทางด้าน เชื้อ ชาติ ศาสนา วัฒนธรรม ของกลุ่มชนที่มาตั้งถิ่นฐานอยู่ในอดีตเพื่อเข้าใจถึงวัฒนธรรมความเป็นอยู่ที่ส่งผลมาถึงปัจจุบัน
4. ตระหนักถึงความสำคัญของศิลปะ โบราณสถาน วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของชุมชนดั่งเดิมบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตและมีคุณค่าสมควรอนุรักษ์เป็นมรดกของชาติ
5. นำความรู้จากการศึกษาสภาพพื้นที่จริงไปประยุกต์ในการสำรวจชุมชนโบราณในภูมิลำเนาของตน

รายวิชา ส 30208 เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาบทบาทของเงิน วิวัฒนาการของเงิน ระบบเงิน ทฤษฎีเงินตรา ปัญหาเงินเฟ้อ เงินฝืด รวมทั้งสินเชื่อในระบบเศรษฐกิจศึกษาและวิเคราะห์ระบบธนาคาร บทบาทหน้าที่ของธนาคารกลาง ธนาคารพาณิชย์ และสถาบันการเงินต่างๆ ที่มีต่อระบบเศรษฐกิจ

เพื่อเกิดความรู้ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของเงิน สถาบันการเงินที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับตนเอง ครอบครัว ประเทศชาติ อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาและพัฒนาเศรษฐกิจของตนเองและประเทศชาติ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจถึงพัฒนาการของเงิน บทบาทของเงินในระบบเศรษฐกิจ รวมถึงแนวทางความคิดทางการเงินที่สำคัญ
2. เข้าใจถึงการดำเนินงานของสถาบันการเงินประเภทต่างๆ และบทบาทของสถาบันการเงินต่อระบบเศรษฐกิจ
3. วิเคราะห์การธนาคาร ธนาคารกลางและสถาบันการเงิน ตลอดจนผลกระทบที่มีต่อการเงินในระบบเศรษฐกิจ

รายวิชา ส30209 ปรัชญาชีวิต

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักธรรมที่เกี่ยวกับกฎธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงของชีวิต ได้แก่ ไตรลักษณ์ ขันธ์อริยสัจ กฎแห่งกรรม การบริหารจิตและเจริญปัญญาปฏิบัติสมาธิ เจริญปัญญา จนรู้เท่าทันอารมณ์ของตนเอง มีสติสัมปชัญญะในขณะทำงานวิเคราะห์ข่าว หรือตัวอย่างเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับหลักพุทธสันติวิธี ที่นำไปสู่การดำเนินชีวิตและการแก้ไขปัญหาของสังคม

เพื่อเกิดความรู้ความเข้าใจหลักธรรมและการปฏิบัติตนตามแนวทางพุทธปรัชญา รวมทั้งสามารถนำมาเปรียบเทียบกับหลักวิทยาศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบหลักธรรมของพระพุทธศาสนาที่เกี่ยวกับกฎธรรมชาติ สภาวะที่เกิดขึ้นได้ตามความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติที่เป็นอนิจจัง
2. ฝึกสมาธิและเจริญปัญญาจนรอบรู้เท่าทันอารมณ์ มีสติสัมปชัญญะ เป็นอิสระมีปัญญาเฉียบแหลม เรียนรู้ได้ง่าย เอาปัญญามาใช้ในการทำงานได้อย่างเพลิดเพลินมีความสุข
3. มีความเข้าใจแนวทางไปสู่ความศรัทธาอย่างลึกซึ้งต่อพระพุทธศาสนา สามารถพิจารณาหาวิธีแก้ปัญหาต่างๆ ของชีวิตตนเองและบุคคลอื่น ตลอดจนปัญหาสังคมตามหลักอริยสัจและแก้ไขความขัดแย้งได้ด้วยหลักสันติวิธี
4. วิเคราะห์ข่าวหรือตัวอย่างเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับหลักพุทธสันติได้
5. พิจารณาหาวิธีแก้ปัญหาต่างๆของชีวิตตนเองและบุคคลอื่น ตลอดจนปัญหาสังคมตามหลักอริยสัจและแก้ไขความขัดแย้งได้ด้วยหลักสันติวิธี
6. พิจารณาแนวคิดที่หลากหลายและวินิจฉัยความถูกต้องของเหตุการณ์ได้ด้วยหลักโยนิโส-มนสิการ

รายวิชา ส30210 มนุษยสัมพันธ์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายและความสำคัญของมนุษยสัมพันธ์ในชีวิตส่วนตัว ครอบครัว สังคมและการงาน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อมนุษยสัมพันธ์ การสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดี การปรับปรุงมนุษย์สัมพันธ์ เพื่อสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมด้วยความภาคภูมิใจและมีความสุข

ศึกษาประวัติความเป็นมาที่เป็นสาแหรกของชีวิต ครอบครัวของตนเองให้มีความเข้าใจ เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง เข้าใจและตระหนักในความแตกต่างของบุคคล โดยปราศจากอคติต่อบุคคลรอบข้าง และสามารถปรับตัวเองให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขศึกษาการดำเนินชีวิตของบุคคลทุกระดับโดยใช้กรณีศึกษาบุคลากรในโรงเรียน เพื่อสร้างความเข้าใจและมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในชีวิตส่วนตัว ครอบครัว สังคม และสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีมนุษยสัมพันธ์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. รู้และเข้าใจความรู้พื้นฐานและหลักเกณฑ์ของมนุษยสัมพันธ์
2. รู้และเข้าใจปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม
3. รู้วิธีการทำงานกับกลุ่มบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เข้าใจเทคนิคต่างๆในการส่งเสริมมนุษยสัมพันธ์
5. เข้าใจในพฤติกรรมมนุษย์โดยทั่วๆ ไป สามารถปรับตัวเองให้อยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

รายวิชา ส30211 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2 คาบ/สัปดาห์/ ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ การจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการแสดงผลข้อมูล เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเชิงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้
2. ออกแบบฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ
3. จัดการข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้
4. นำหลักการวิเคราะห์ข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการแสดงผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้

รายวิชา ส30212 การรับรู้จากระยะไกล

2 คาบ/สัปดาห์/ ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย และแนวคิดการสำรวจจากระยะไกล องค์ประกอบของหลักการการรับรู้จากระยะไกล แหล่งพลังงาน การสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนของวัตถุ วิวัฒนาการของการรับรู้จากระยะไกล ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ แนวคิดการแปลภาพถ่าย การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข การประยุกต์การรับรู้จากระยะไกลในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีจากการรับรู้ระยะไกล และสามารถประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลในการวางแผน จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเชิงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจแนวคิดการสำรวจจากระยะไกล และองค์ประกอบของหลักการรับรู้จากระยะไกลทางการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการรับรู้จากระยะไกล
2. ยกตัวอย่างแหล่งพลังงาน การสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
3. บอกวิวัฒนาการการรับรู้จากระยะไกล
4. เมื่อยกตัวอย่างดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ นักเรียนสามารถเสนอแนวคิดและการแปลภาพถ่าย การประมวลผลภาพเชิงตัวเลขได้
5. ประยุกต์การรับรู้จากระยะไกล ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. พ30201 บาสเกตบอล 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30201 Basketball
2. พ30202 แฮนด์บอล 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30202 Handball
3. พ30203 มวยสากล 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30203 Boxing
4. พ30204 ศิลปะมวยไทย 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30204 Thai Boxing
5. พ30205 ลีลาศ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30205 Social Dance
6. พ30206 เทเบิลเทนนิส 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30206 Table Tennis
7. พ30207 แบดมินตัน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30207 Badminton
8. พ30208 สควอช 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30208 Squash
9. พ30209 การฝึกด้วยน้ำหนัก 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30209 Weight Training
10. พ30210 ว่ายน้ำ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
HPE30210 Swimming

รายวิชา พ30201 บาสเกตบอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอลคือ ทักษะการเลี้ยงบอล การรับ-ส่งบอล การยิงประตูการเป็นฝ่ายรุก-ฝ่ายรับได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาบาสเกตบอลแสดงทักษะการเลี้ยงบอล การรับ-ส่งบอล การยิงประตูการเป็นฝ่ายรุก-ฝ่ายรับ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาบาสเกตบอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาบาสเกตบอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30202 แฮนด์บอล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาแฮนด์บอล คือ ทักษะการเลี้ยงบอล การรับ-ส่งบอล การยิงประตูการเป็นฝ่ายรุก-ฝ่ายรับ ได้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองเห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาแฮนด์บอล แสดงทักษะการเลี้ยงบอล การรับ-ส่งบอล การยิงประตูการเป็นฝ่ายรุก-ฝ่ายรับ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแฮนด์บอลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแฮนด์บอลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30203 มวยสากล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในมวยสากล คือการชกหมัดตรง การชกหมัดอัพเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง การเคลื่อนที่ในมวยสากลได้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬามวยสากล แสดงทักษะการชกหมัดตรง การชกหมัดอัพเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในมวยสากลได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในมวยสากลได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30204 ศิลปะมวยไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในศิลปะมวยไทยคือ การชกหมัดตรง การชกหมัดอัพเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง การเคลื่อนที่ในมวยไทยการเตะ การถีบ ได้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องศิลปะมวยไทย แสดงทักษะการชกหมัดตรง การชกหมัดอัพเปอร์คัต การหลบหลีก การป้องกันตนเอง เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในศิลปะมวยไทยได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในศิลปะมวยไทยได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30205 ลีลาศ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในลีลาศ คือ จังหวะคิวบันลูมบ้า ชะชะช่า ได้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัดแสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องลีลาศ แสดงทักษะในจังหวะคิวบันลูมบ้า ชะชะช่า เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในลีลาศได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในลีลาศได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30206 เทเบิลเทนนิส

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬา เทเบิลเทนนิส คือ ทักษะการตีลูกหน้ามือ-หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้แบบต่างๆ ได้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาเทเบิลเทนนิสแสดงทักษะทักษะการตีลูกหน้ามือ-หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้แบบต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาเทเบิลเทนนิสได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาเทเบิลเทนนิสได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30207 แบดมินตัน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาแบดมินตันคือ ทักษะการตีลูกหน้ามือ-หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกดาด การเล่นลูกหยอดการจับไม้ได้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาแบดมินตัน แสดงทักษะทักษะการตีลูกหน้ามือ-หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกดาด การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎกติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬาและชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแบดมินตันได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาแบดมินตันได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30208 สควอช

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาสควอช คือ ทักษะการตีลูกหน้ามือ-หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาสควอช แสดงทักษะการตีลูกหน้ามือ-หลังมือ การส่งลูก การเล่นลูกตบ การเล่นลูกหยอด การจับไม้ได้ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของ การออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาสควอชได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาสควอชได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30209 การฝึกด้วยน้ำหนัก

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนัก คือ การฝึกกล้ามเนื้อไหล่การฝึกกล้ามเนื้อแขน การฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้อง การยืดกล้ามเนื้อได้ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องการฝึกยกน้ำหนัก แสดงทักษะการฝึกกล้ามเนื้อไหล่ การฝึกกล้ามเนื้อแขน การฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้อง การยืดกล้ามเนื้อได้ เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนักได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนักได้
3. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. แสดงความมีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาไปใช้ในการดำรงชีวิต

รายวิชา พ30210 ว่ายน้ำ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและวิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และรูปแบบการเคลื่อนไหว ที่ใช้ในกีฬาว่ายน้ำ เกี่ยวกั การลอยตัว การหายใจขณะอยู่ในน้ำ การปฐมพยาบาลคนจมน้ำ การใช้สระว่ายน้ำให้ถูกสุขลักษณะต่อสุขภาพอนามัยของตนเองชุมชน ประโยชน์ของกีฬาว่ายน้ำต่อสุขภาพทางร่างกายจิตใจ สังคม การสร้างสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาว่ายน้ำชนิดต่างๆ รู้จักเคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกา การเล่นอย่างเคร่งครัด มีน้ำใจนักกีฬา และชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาทางน้ำ เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาทางน้ำไปใช้ในการดำรงชีวิต

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องกีฬาว่ายน้ำ แสดงทักษะการลอยตัว การหายใจขณะอยู่ในน้ำ การปฐมพยาบาลคนจมน้ำ การใช้สระว่ายน้ำให้ถูกสุขลักษณะต่อสุขภาพอนามัยของตนเองชุมชน เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด แสดงความมีน้ำใจนักกีฬาและชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาว่ายน้ำได้
2. วิเคราะห์รูปแบบการเคลื่อนไหวและนำไปใช้ในกีฬาว่ายน้ำได้
3. สร้างสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของตนเองได้
4. เห็นคุณค่าของการออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาว่ายน้ำชนิดต่างๆ
5. เคารพสิทธิและปฏิบัติตามกฎ กติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด
6. มีน้ำใจนักกีฬาและชื่นชมในสุนทรียภาพของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาทางน้ำ
7. เห็นคุณค่าของการนำประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมการแข่งขันกีฬาทางน้ำไปใช้ในการดำรงชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ศ30201 ภูมิปัญญาไทย : บ้านทรงไทย — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
ART30201 Thai Wisdom : Traditional Thai House
2. ศ30202 ภูมิปัญญาไทย : อาหารไทย — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30202 Thai Wisdom : Traditional Thai Food
3. ศ30203 ภูมิปัญญาไทย : สิ่งประดิษฐ์ไทย — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30203 Thai Wisdom : Thai Innovation
4. ศ30204 การละคร — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30204 Drama
5. ศ30205 พื้นฐานทฤษฎีดนตรี — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30205 Music Theory
6. ศ30206 หีบเพลงเป่า — 1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 0.5 หน่วยกิต
ART30206 Harmonica
7. ศ30207 พื้นฐานศิลปะปฏิบัติ — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30207 Basic Art Studio
8. ศ30208 พื้นฐานการออกแบบ — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30208 Basic Design
9. ศ30209 จิตรกรรมสร้างสรรค์ — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30209 Creative Painting
10. ศ30210 ศิลปะภาพพิมพ์สร้างสรรค์ — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30210 Creative Graphic Arts
11. ศ30211 ประติมากรรมสร้างสรรค์ — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30211 Creative Sculpture
12. ศ30212 ศิลปะไทยร่วมสมัย — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30212 Thai Art Contemporary
13. ศ30213 ออกแบบผลิตภัณฑ์ — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
ART30213 Product Design

รายวิชา ศ30201 ภูมิปัญญาไทย : บ้านทรงไทย

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ความหมาย รูปแบบ โครงสร้างของบ้านทรงไทย ทั้งเรือนไทยในวัฒนธรรมสยามและวัฒนธรรมล้านนา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคติความเชื่อ วิถีการดำรงชีวิตและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติกับแนวคิดการออกแบบในการปลูกเรือน ปฏิบัติการสร้างแบบจำลองบ้านทรงไทย การจำลองโครงสร้าง รูปแบบเทคนิควิธีการ ด้วยอัตราส่วนมาตรฐานสากล

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าในความงามของบ้านทรงไทยที่อยู่ในรูปแบบวัฒนธรรมสยามและวัฒนธรรมล้านนา

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจบ้านทรงไทยระดับเบื้องต้นของเรือนไทยในวัฒนธรรมสยามได้พอสังเขป
2. มีความรู้ความเข้าใจบ้านทรงไทยระดับเบื้องต้นของเรือนไทยในวัฒนธรรมล้านนาได้พอสังเขป
3. มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของรากฐานในการดำรงวิถีชีวิตกับการสร้างบ้านทรงไทยได้
4. มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนสามารถเปรียบเทียบวิเคราะห์พัฒนาการทางสถาปัตยกรรมของโบสถ์วิหาร ได้
5. มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนสามารถเปรียบเทียบวิเคราะห์พัฒนาการทางสถาปัตยกรรมของบ้านทรงไทย
6. มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนสามารถอธิบายวิธีคิดและหลักสุนทรียศาสตร์ทางความงามในการสร้างสรรค์ผลงานการตกแต่งบ้านทรงไทยฝีมือชั้นบรมครู
7. มีความรู้ความสามารถในการสร้างแบบจำลองสถาปัตยกรรมไทยขั้นพื้นฐานได้

รายวิชา ศ30202 ภูมิปัญญาไทย : อาหารไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ประวัติ และรูปแบบของอาหารไทย ในแต่ละท้องถิ่น อีกทั้งศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในภาคต่างๆ ที่ถ่ายทอดออกมาให้อาหารไทย การถนอมอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ การป้องกันสารพิษในอาหาร

เพื่อส่งเสริมให้ผู้รับประทานมีสุขภาพดี และส่งเสริมความรู้ สามารถพัฒนาคุณค่าของอาหารไทยให้มีประโยชน์มากขึ้นรวมทั้งสามารถประกอบอาหารไทยได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจในประวัติของอาหารไทย
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของอาหารไทยแต่ละท้องถิ่น
3. มีความรู้ความเข้าใจภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ถ่ายทอดออกมาในรูปแบบอาหาร
4. มีความรู้ความเข้าใจในการถนอมอาหารและสารพิษในอาหาร
5. สามารถพัฒนาคุณค่าของอาหารไทยและประกอบอาหารไทยได้

รายวิชา ศ30203 ภูมิปัญญาไทย : สิ่งประดิษฐ์ไทย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา ศ30303

ศึกษาวิวัฒนาการภูมิปัญญาไทย ได้แก่สิ่งประดิษฐ์ไทยทุกแขนงของคนไทยที่นักเรียนสนใจซึ่งได้มาจากประสบการณ์ และความเฉลียวฉลาดของชาวบ้านศึกษาแหล่งรวมความรู้และประสบการณ์ที่สั่งสมมาแต่บรรพบุรุษ สืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่งศึกษาเปรียบเทียบการสืบทอด การปรับประยุกต์และเปลี่ยนแปลงจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่

เพื่อให้นักเรียนได้มีความตระหนักในคุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ของคนไทย สามารถนำมาเป็นแนวทางในการสร้างจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นและนักพัฒนาที่ดีและนักเรียนสามารถศึกษาที่สิ่งตนเองสนใจได้อย่างอิสระ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียน

1. มีความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาไทยในด้านสิ่งประดิษฐ์ของคนไทยในอดีต
2. มีความสามารถประยุกต์แนวคิดจากสิ่งประดิษฐ์ของคนไทยในอดีตมาเป็นแนวทางในการสร้างจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นและนักพัฒนาที่ดี
3. มีโอกาสศึกษามรดกภูมิปัญญาไทยอย่างอิสระตามความสนใจ นำไปสู่เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดี

รายวิชา ศ30204 การละคร

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาประวัติ ของการละคร เข้าใจในรูปแบบของการละคร ฝึกฝนทักษะทางด้านการแสดง ด้านการพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดเพื่อสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆของโรงเรียนได้จริง สามารถพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่ชุมชนบนเวทีการแสดง และเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจในประวัติของการละคร
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของการละคร
3. มีโอกาสฝึกฝนทักษะทางด้านการแสดงและใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
4. เพื่อส่งเสริมบุคลิกภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์

รายวิชา ศ30205 พื้นฐานทฤษฎีดนตรี

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการบันทึกโน้ตสากล บันไดเสียง กุญแจเสียง ขั้นคู่ ศัพท์สังคีตทั่วไปและการฝึกโสตประสาทให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียน ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การอ่าน การบันทึกโน้ตสากล การสร้างบันไดเสียง การเขียนขั้นคู่เสียง และเข้าใจถึงศัพท์สังคีตและหลักทฤษฎีขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทฤษฎีดนตรีและนำมาปฏิบัติจริง โดยผ่านทักษะการอ่านโน้ตเบื้องต้นได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียน

1. เข้าใจถึงวิธีการอ่านและบันทึกโน้ตสากลได้
2. เข้าใจถึงเครื่องหมายของโน้ตดนตรีสากลต่างๆ
3. มีความรู้พื้นฐานในการสร้างบันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์ได้
4. เข้าใจการเขียนขั้นคู่เสียงและบอกขั้นคู่เสียงได้
5. ปฏิบัติตามศัพท์สังคีตและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

รายวิชา ศ30206 หีบเพลงเป่า

1 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **0.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องดนตรีสากล หีบเพลงเป่า เม้าออร์แกน หรือฮาร์โมนีก้า เป็นเครื่องดนตรีประเภทเป่าชนิดหนึ่ง หีบเพลงเป่ามีซุ้มเสียงไพเราะ เมื่อฝึกบ่อยๆ จนเกิดทักษะความชำนาญจะช่วยพัฒนาโสตประสาทในการฟังและจำระดับเสียงได้เป็นอย่างดี ถ่ายทอดอารมณ์เพลงโดยการเน้นเทคนิคการแสดงออกและคุณภาพของการแสดงด้วยการปฏิบัติเครื่องดนตรีทั้งประเภทแบบบรรเลงเดี่ยวและรวมวง สามารถถ่ายทอดอารมณ์เพลงโดยการเน้นเทคนิคการแสดงออกและคุณภาพของการแสดงได้

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจสามารถปฏิบัติบรรเลงเครื่องดนตรี “หีบเพลงเป่า” ได้ด้วยตนเองและสามารถอ่านและเข้าใจโน้ตดนตรีสากลได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียน

1. เข้าใจเกี่ยวกับ หีบเพลงเป่า เม้าออร์แกน หรือฮาร์โมนีก้า
2. สามารถอ่านและเข้าใจการบันทึกโน้ตสากลได้
3. ปฏิบัติเครื่องดนตรี หีบเพลงเป่า ตามบทเพลงที่กำหนด ได้อย่างถูกต้องตามจังหวะ
4. ปฏิบัติเครื่องดนตรี หีบเพลงเป่า ตามตำแหน่งชื่อโน้ตที่กำหนดและเลียนแบบเสียงที่ได้ยินได้
5. เข้าใจเทคนิคการเล่นดนตรีและถ่ายทอดอารมณ์เพลงด้วยการปฏิบัติเครื่องดนตรีหีบเพลงเป่า โดยการปฏิบัติเดี่ยวและรวมวงได้

รายวิชา ศ30207 พื้นฐานศิลปะปฏิบัติ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกฝนทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญในการแสดงออกทางศิลปะด้วยวิธีการวาดเส้น การเขียนภาพสีน้ำค้นคว้า ทดลองเทคนิควิธีการในการปฏิบัติการเขียนภาพ รูปทรงเรขาคณิต หุ่นนิ่ง กายวิภาคมนุษย์ ภาพคนเหมือนและทัศนียภาพ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ศิลปะขั้นพื้นฐานตลอดจนมีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจในการศึกษาศิลปะขั้นพื้นฐาน
2. มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการวาดเส้น การเขียนภาพสีน้ำ
3. มีทักษะในการเขียนภาพรูปทรงเรขาคณิต หุ่นนิ่ง กายวิภาคมนุษย์ ภาพคนเหมือนและภาพทิวทัศน์
4. มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ศิลปะขั้นพื้นฐาน
5. มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

รายวิชา ศ30208 พื้นฐานการออกแบบ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ความหมาย ขอบข่าย ประเภทของการออกแบบ ทัศนธาตุ องค์ประกอบสำหรับการออกแบบ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการออกแบบกับอารยธรรมโลก ปฏิบัติการออกแบบนิเทศศิลป์ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบเครื่องประดับ เครื่องแต่งกายสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการออกแบบ วิธีวิทยา หลักและวิธีการต่างๆ ทางการออกแบบขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสุนทรียภาพของการออกแบบรวมทั้งกระบวนการออกแบบขั้นพื้นฐาน การนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ศิลปะประยุกต์ มีเจนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของการออกแบบด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจในลักษณะรูปแบบ และตระหนักถึงคุณค่าของการออกแบบในประเภทต่างๆ
3. อธิบายทัศนธาตุ (จุด, เส้น, สี, แสงเงา, พื้นผิว, รูปทรง, รูปร่าง, พื้นที่ว่าง) และองค์ประกอบของการออกแบบได้
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์การออกแบบลักษณะและรูปแบบของการออกแบบได้อย่างเข้าใจ
5. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของการออกแบบได้
6. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการออกแบบ
7. เข้าใจในวิธีการเขียนภาพร่างเพื่อการออกแบบ

รายวิชา ศ30209 จิตรกรรมสร้างสรรค์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายราย

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายผลงานจิตรกรรม ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุองค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์จิตรกรรมกับอารยธรรมโลก ตลอดจนแนวทางการวิจารณ์ และปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมศึกษา วิเคราะห์แนวคิดและวิธีการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมจากศิลปินที่มีชื่อเสียงทั้งศิลปินไทยและสากล เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ ในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมด้วยรูปแบบและลักษณะเฉพาะตน รวมทั้งนำเสนอผลงานจิตรกรรมออกสู่สาธารณะชน สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ ตลอดจนค้นคว้า ทดลองเทคนิควิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของผลงานจิตรกรรม มีทักษะใน ระบวนการสร้างสรรค์จิตรกรรม ตลอดจนมีเจนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของจิตรกรรมด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจในลักษณะรูปแบบและตระหนักถึงคุณค่าของผลงานจิตกรรมประเภทต่างๆ
3. อธิบายทัศนธาตุ (จุด, เส้น, สี, แสงเงา, พื้นผิว, รูปทรง, รูปร่าง, พื้นที่ว่าง) และองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์ศิลป์ลักษณะและรูปแบบของผลงานจิตรกรรมได้อย่างเข้าใจ
5. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของผลงานจิตรกรรมได้
6. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม
7. เข้าใจในวิธีการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม และเกิดทักษะสามารถทดลองเทคนิคการสร้างสรรค์ด้วยรูปแบบที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

รายวิชา ศ30210 ศิลปะภาพพิมพ์สร้างสรรค์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายศิลปะภาพพิมพ์ ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุองค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์ศิลปะภาพพิมพ์กับอารยธรรมโลก ตลอดจนแนวทางการวิจารณ์ และเรียนรู้เทคนิคภาพพิมพ์ขั้นพื้นฐาน เพื่อเข้าสู่การสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดและวิธีการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์จากศิลปินที่มีชื่อเสียงทั้งศิลปินไทยและสากล เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ ในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์ด้วยรูปแบบและลักษณะเฉพาะตน รวมทั้งนำเสนอผลงานศิลปะภาพพิมพ์ออกสู่สาธารณะชน

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ตลอดจนค้นคว้าทดลองปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์โมโนปรินส์ ภาพพิมพ์โคโรกราฟภาพพิมพ์กระดาษ ภาพพิมพ์แกะไม้ ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของศิลปะภาพพิมพ์ มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ศิลปะภาพพิมพ์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของศิลปะภาพพิมพ์ด้วยความเข้าใจ
2. อธิบายทัศนธาตุ (จุด, เส้น, สี, แสงเงา, พื้นผิว, รูปทรง, รูปร่าง, พื้นที่ว่าง) และองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์
3. มีความรู้และความเข้าใจเทคนิคภาพพิมพ์ขั้นพื้นฐานเพื่อเข้าสู่การสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์
4. มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์โมโนปรินส์ ภาพพิมพ์โคโรกราฟ ภาพพิมพ์กระดาษ ภาพพิมพ์แกะไม้ ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม
5. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์ได้อย่างเข้าใจ
6. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์ศิลป์ลักษณะและรูปแบบของผลงานศิลปะภาพพิมพ์ได้อย่างเข้าใจ
7. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าผลงานศิลปะภาพพิมพ์ได้

รายวิชา ศ30211 ประติมากรรมสร้างสรรค์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายผลงานประติมากรรม ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุองค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์ประติมากรรมกับอารยธรรมโลก ตลอดจนแนวทางการวิจารณ์ และเรียนรู้ประเภทการสร้างประติมากรรมขั้นพื้นฐาน เพื่อเข้าสู่การสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรม

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดและวิธีการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมจากศิลปินที่มีชื่อเสียงทั้งศิลปินไทยและสากล เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ ในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมด้วยรูปแบบและลักษณะเฉพาะตน รวมทั้งนำเสนอผลงานประติมากรรมออกสู่สาธารณะชน สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ตลอดจน ค้นคว้าทดลองปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมนูนต่ำ ประติมากรรมนูนสูง และประติมากรรมลอยตัว

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของประติมากรรม มีทักษะในกระบวนการสร้างสรรค์ มีเจนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของประติมากรรมด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจประเภทของการสร้างผลงานประติมากรรมขั้นพื้นฐานเพื่อเข้าสู่การสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรม
3. มีความรู้ความเข้าใจสามารถปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมนูนต่ำประติมากรรมนูนสูง และประติมากรรมลอยตัวได้
4. อธิบายทัศนธาตุ (จุด, เส้น, สี, แสงเงา, พื้นผิว, รูปทรง, รูปร่าง, พื้นที่ว่าง) และองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรม
5. วิเคราะห์เปรียบเทียบประวัติศาสตร์ศิลป์ลักษณะและรูปแบบของผลงานประติมากรรมได้อย่างเข้าใจ
6. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมได้อย่างเข้าใจ
7. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าผลงานประติมากรรมได้

รายวิชา ศ30212 ศิลปะไทยร่วมสมัย

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ความหมาย ขอบข่ายศิลปะไทยประเพณีและศิลปะไทยร่วมสมัย ลักษณะการแสดงออกทางทัศนธาตุ องค์ประกอบศิลป์ ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิปัญญาไทยกับอารยธรรมโลกปฏิบัติการค้นคว้า ทดลองเทคนิควิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัย

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสุนทรียภาพของศิลปะไทยร่วมสมัย มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย รวมทั้งเจนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัย

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของศิลปะไทยประเพณีและศิลปะไทยร่วมสมัยได้ด้วยความเข้าใจ
2. อธิบายทัศนธาตุ (จุด, เส้น, สี, แสงเงา, พื้นผิว, รูปทรง, รูปร่าง, พื้นที่ว่าง) และองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัย
3. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัย
4. มีความรู้ความเข้าใจในวิธีการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม ประติมากรรม ภาพพิมพ์ ที่ถึงคุณค่าของศิลปะไทยร่วมสมัย
5. เข้าใจในวิธีการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัยด้วยรูปแบบที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้
6. มีความรู้ความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของศิลปะไทยร่วมสมัยได้

รายวิชา ศ30213 ออกแบบผลิตภัณฑ์

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ความหมาย ขอบข่าย หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากพื้นฐานความรู้ทางศิลปะและวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการออกแบบผลิตภัณฑ์กับอารยธรรมโลก

สืบค้นข้อมูลวิเคราะห์ ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาผลิตภัณฑ์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สุนทรียภาพของผลิตภัณฑ์ มีทักษะการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบ การสร้างแบบจำลอง และการนำเสนอแบบผลงาน มีเจนคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและสามารถจำแนกประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยความเข้าใจ
2. มีความรู้และความเข้าใจในลักษณะรูปแบบและตระหนักถึงคุณค่าของการออกแบบผลิตภัณฑ์ในประเภทต่างๆได้
3. มีทักษะการเขียนแบบ การเขียนทัศนียภาพจุดเดียว ทัศนียภาพสองจุด ทัศนียภาพสามจุด เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้
4. มีความเข้าใจความเข้าใจในการเขียนภาพร่างเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ได้
5. สืบค้นข้อมูล ข่าวสาร เทคโนโลยี พัฒนาการทางด้านสื่อวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้
6. มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างแบบจำลองผลิตภัณฑ์
7. มีความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินความงามตลอดจนมีความสามารถในการวิจารณ์และประเมินคุณค่าของผลงานออกแบบผลิตภัณฑ์ได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. ง30202 คณิตศาสตร์ดีสครีต (AP) 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH30202 Discrete Mathematics (AP)
2. ง30203 การเขียนโปรแกรมบนเว็บ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH30203 Web Programming
3. ง30204 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 1 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH30204 Visual Programming 1
4. ง30205 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 2 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH30205 Visual Programming 2
5. ง30206 โครงสร้างข้อมูล 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH30206 Data Structures
6. ง30207 การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH30207 Design and Analysis of Algorithms
7. ง30208 ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH30208 Introduction to Database Systems
8. ง30209 ระบบหุ่นยนต์พื้นฐาน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
TECH30209 Fundamentals of Robotic Systems
9. ง30210 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH30210 Computer Aided Design
10. ง30211 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
และสร้างต้นแบบ
TECH30211 Computer Aided Design and Manufacturing
11. ง30212 เมคาทรอนิกส์ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH30212 Mechatronics
12. ง30213 เซรามิกส์เบื้องต้น 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
TECH30213 Fundamentals of Ceramics

รายวิชา ง30202 คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์

3 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เมทริกซ์ (Matrix) ทฤษฎีจำนวน (Number Theory) คณิตศาสตร์เชิงการจัด (Combinatorics) ความสัมพันธ์เวียนบังเกิดและฟังก์ชันก่อกำเนิด (Recurrence relationsand generating functions) พีชคณิตบูลีนเบื้องต้น (Boolean algebra)ปฏิบัติการ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้โจทย์ปัญหาโดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกผลบวกและจัดการผลบวกสำหรับปัญหาที่กำหนดให้ได้
2. บอกวิธีการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์และนำไปใช้ได้
3. อธิบายความหมายของพื้นและเพดานได้
4. บอกค่าพื้นและเพดานของปัญหาที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายความหมายและคุณสมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ได้
6. คำนวณหาผลการดำเนินการของเมทริกซ์ได้
7. บอกเมทริกซ์สลับเปลี่ยนของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
8. คำนวณหาเมทริกซ์ผกผันและดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
9. บอกเมทริกซ์ที่แทนความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
10. นำทฤษฎีบทการหารลงตัวไปใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
11. หาตัวหารร่วมมากโดยวิธีของยูคลิดได้
12. นำทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวนเฉพาะไปใช้ได้
13. นำทฤษฎีสมภาคไปใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
14. แก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ทฤษฎีจำนวนได้
15. อธิบายหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการนับได้
16. อธิบายหลักการเพิ่มเข้าตัดออกได้
17. เขียนแผนภาพต้นไม้แสดงแนวคิดเกี่ยวกับการนับได้
18. อธิบายและคำนวณหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของได้
19. อธิบายและคำนวณหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของได้

20. อธิบายหลักการเบื้องต้นของความน่าจะเป็นได้
21. เขียนความสัมพันธ์เวียนบังเกิดสำหรับปัญหาที่กำหนดให้ได้
22. แก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ความสัมพันธ์เวียนบังเกิด (Recurrence Relations) ได้
23. เขียนฟังก์ชันก่อกำเนิดสำหรับปัญหาที่กำหนดให้ได้
24. แก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ฟังก์ชันก่อกำเนิดได้
25. หาค่าของฟังก์ชันและนิพจน์บูลีนที่กำหนดให้ได้
26. เขียนนิพจน์บูลีนเพื่อแทนฟังก์ชันบูลีนได้
27. หาการกระจายผลบวกของผลคูณของฟังก์ชันบูลีนที่กำหนดให้ได้
28. เขียนวงจรตรรกะจากนิพจน์บูลีนที่กำหนดให้ได้
29. วิเคราะห์และเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ได้

รายวิชา ง30203 การเขียนโปรแกรมบนเว็บ

2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการหลักการทำงานของเว็บบราว์เซอร์ (web browser) ภาษา HTML ภาษา Script ภาษาโปรแกรมบนเว็บ เช่น ภาษา PHP การเขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูล เช่น MySQL โดยใช้ภาษา SQLเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรมบนเว็บได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการทำงานของ www เทคโนโลยีได้
2. อธิบายกลไกการทำงานของ Web Browser ได้
3. เขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา HTML เบื้องต้นได้
4. อธิบายและบอกความแตกต่างระหว่างภาษา Script ที่ทำงานฝั่งผู้ใช้งานกับภาษา Script ที่ทำงานบน Server
5. ยกตัวอย่างโปรแกรมอื่นที่ทำงานบน Web Browser เช่น Flash Player, Real Player,Java Applet
6. อธิบายขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมให้เครื่องเป็น Web Server เช่น Apache, PHP, และMySQL
7. อธิบายโครงสร้างและการเขียนโปรแกรมภาษา PHP ได้
8. บอกถึงการประกาศและกำหนดค่าตัวแปรได้
9. บอกถึงตัวดำเนินการได้
10. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบทางเลือก (if...else) ได้
11. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ (loop) ได้
12. เขียนโปรแกรมรับและส่งค่าตัวแปรภายใน Form และข้าม Formได้
13. เขียนโปรแกรมแบบ Function ได้
14. อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของฐานข้อมูลได้
15. เขียนโปรแกรมติดต่อฐานข้อมูล MySQL ได้
16. อธิบายหลักการและคำสั่งต่าง ๆ ของภาษา SQL

รายวิชา ง30204 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 1

2 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา ง30303

ศึกษาความรู้เบื้องต้นของภาษา พื้นฐานโปรแกรมภาษาประกอบด้วยไวยากรณ์ระดับของคำชนิดข้อมูลแบบพื้นฐาน ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ คำสั่งอินพุตและเอาท์พุต โครงสร้างควบคุมหลักการเชิงออปเจ็ค หลักพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ(Visual Programming)ส่วนประกอบและคุณลักษณะต่างๆ ของโปรแกรม และการออกแบบฟอร์ม

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความรู้เบื้องต้นของภาษาซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีของภาษา และลักษณะของโปรแกรมภาษา
2. อธิบายหลักพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
3. อธิบายไวยากรณ์ระดับของคำ เช่น คอมเม็นต์(comment) identifier คีย์เวิร์ด(keyword) สัญลักษณ์แยกคำ(separator) ช่องว่าง(whitespace) ข้อมูลค่าคงที่(literals) ได้
4. อธิบายความหมายของชนิดข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
5. อธิบายและเปรียบเทียบตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
6. อธิบายตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและสามารถใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม
7. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งอินพุตและเอาท์พุตได้
8. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือกได้
9. เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำและเลือกใช้คำสั่งได้อย่างเหมาะสม
10. อธิบายหลักการเชิงวัตถุได้
11. ออกแบบโปรแกรมโดยใช้หลักการเชิงออปเจ็คได้
12. อธิบายส่วนประกอบและคุณลักษณะต่างๆ ของโปรแกรมได้
13. สามารถใช้คอมโพเนนต์ (component) ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
14. สามารถออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกได้
15. สามารถใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

รายวิชา ง30205 การเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพ(Visual Programming) ส่วนประกอบและคุณลักษณะต่างๆ ของหลักการโปรแกรมเชิงวัตถุขั้นประยุกต์การสร้างออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกติดต่อปรับปรุงฐานข้อมูล โดยใช้ภาษาสอบถาม (Structured Query Language) ได้อย่างถูกต้อง

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่จัดการระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
2. อธิบายส่วนประกอบและคุณลักษณะต่างๆ ของโปรแกรมได้
3. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมแบบจินตภาพได้
4. ออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกได้
5. อธิบายหลักการเชิงวัตถุได้
6. ออกแบบโปรแกรมโดยใช้หลักการเชิงวัตถุได้
7. สร้างแอพพลิเคชันโดยใช้ฟังก์ชันต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
8. สร้างแอพพลิเคชันจากคอมโพเนนต์ (component) ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
9. สร้างแอพพลิเคชันติดต่อกับฐานข้อมูลในเบื้องต้นได้
10. สร้างรายงานจากฐานข้อมูลได้
11. สร้างแอพพลิเคชันกับอินเตอร์เน็ตได้
12. สร้างแอพพลิเคชันสำหรับใช้งานจริง โดยเลือกใช้คอมคอมโพเนนต์ (component) ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
13. จัดการและแก้ไขข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมได้
14. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

รายวิชา ง30206 โครงสร้างข้อมูล

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนการแปลงขั้นตอนวิธีให้อยู่ในรูปของโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ศึกษารูปแบบการดำเนินการข้อมูลสายอักขระในรูปแบบต่างๆ รวมถึงโครงสร้างข้อมูลแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ โครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยง โครงสร้างข้อมูลแบบกองซ้อนและคิว โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ และโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ ขั้นตอนวิธีการจัดเรียงและค้นข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูล ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้านโครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. คิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้
2. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูล แบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง และขั้นตอนวิธีแบบต่างๆ ได้
3. อธิบายขั้นตอนและสามารถออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
4. เขียนโปรแกรมให้ทำงานตามขั้นตอนวิธีที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้สายอักขระในรูปแบบต่างๆ ได้
6. อธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับได้
7. อธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ด้านการเข้าถึง (Traversal) การค้นหา (Searching) การแทรก (Insertion) การลบ (Deletion) และการ จัดเรียง (Sorting) ได้
8. อธิบายถึงความหมายของโครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยงได้
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

รายวิชา ง30207 การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาปัจจัยในการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม การแทนการเติบโตของฟังก์ชันเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมด้วยสัญกรณ์เชิงเส้นกำกับ(Asymptotic Notations) การวิเคราะห์อัลกอริทึมการทำงานแบบลำดับ แบบมีเงื่อนไข แบบวนซ้ำและแบบเรียกเวียนเกิด (Recursive Call) แนวทางการวิเคราะห์อัลกอริทึมกรณีเลวสุด (Worse Case Analysis) กรณีเฉลี่ย (Average CaseAnalysis) และกรณีถัวเฉลี่ย (Amortized Analysis) อัลกอรึทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ (Divide andConquer Algorithms) กำหนดการพลวัต (Dynamic Programming) อัลกอริทึมเชิงละโมบ(GreedyAlgorithms) การค้นในปริภูมิสถานะ (State Space) การค้นตามแนวกว้าง(Breadth-first search)แนวลึก(Depth First Search) การย้อนรอย (Backtracking) การขยายและจำกัด(Branch and Bound)อัลกอริทึมเชิงสุ่ม(Randomized Algorithms) อัลกอริทึมเชิงประมาณ(Approximation Algorithms)และการจำแนกกลุ่มของปัญหา (Decision Problem)

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม ที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางด้านการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึมไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกปัจจัยที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึมได้
2. บอกวิธีการแทนการเติบโตของฟังก์ชันเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมด้วยสัญกรณ์เชิงเส้นกำกับได้
3. เปรียบเทียบการเติบโตของฟังก์ชันเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมแบบต่างๆได้
4. วิเคราะห์อัลกอริทึมการทำงานแบบลำดับ แบบมีเงื่อนไข แบบวนซ้ำและแบบเรียกเวียนเกิด (Recursive Call) ได้
5. เปรียบเทียบแนวทางการวิเคราะห์อัลกอริทึมกรณีเลวสุด (Worse Case Analysis) กรณีเฉลี่ย (Average Case Analysis) และกรณีถัวเฉลี่ย (Amortized Analysis) ได้
6. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมแบ่งแยกและเอาภาชนะ (Divide and ConquerAlgorithms) ได้
7. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมกำหนดการพลวัต (Dynamic Programming) ได้
8. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมเชิงละโมบ(Greedy Algorithms) ได้
9. บอกหลักการค้นในปริภูมิสถานะ (State Space) ได้

10. เปรียบเทียบหลักการค้นแนวกว้างและแนวลึกได้
11. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยการย้อนรอย(Backtracking) ได้
12. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยการขยายและจำกัด(Branch and Bound) ได้
13. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมเชิงสุ่ม(Randomized Algorithms) ได้
14. บอกวิธีการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมเชิงประมาณ(Approximation Algorithms) ได้
15. บอกหลักการจำแนกกลุ่มของปัญหา (Decision Problem) ได้

รายวิชา ง30208 ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

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)

เพื่อสามารถใช้เทคโนโลยีในการสร้างฐานข้อมูลได้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของข้อมูลและฐานข้อมูลได้
2. อธิบายเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ และความจำเป็นที่ทำให้เกิดการใช้งานโดยระบบฐานข้อมูลได้
3. อธิบายสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลได้
4. อธิบายความแตกต่างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย และฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์
5. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) ได้
6. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Model) ได้
7. อธิบายและออกแบบฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Model) ได้
8. แปลงฐานข้อมูลที่ออกแบบด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Model) เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้
9. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) ได้
10. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแอททริบิวต์ในแต่ละรีเลชั่น และสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ในการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) ได้
11. ออกแบบฐานข้อมูลให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) ได้
12. ออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้
13. อธิบายภาษามาตรฐานสำหรับการนิยามข้อมูล และการใช้ข้อมูล (SQL) ได้
14. ใช้ภาษามาตรฐานสำหรับการนิยามข้อมูล และการใช้ข้อมูล (SQL) สำหรับประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลได้

15. อธิบายกระบวนการสอบถามข้อมูล (Query Processing) ได้
16. อธิบายวิธีการรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล (Database Security) ได้
17. สร้างระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลได้
18. อธิบายประโยชน์ของระบบฐานข้อมูลเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ได้
19. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างฐานข้อมูลได้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ สร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

รายวิชา ง30209 ระบบหุ่นยนต์พื้นฐาน

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและแนะนำเครื่องมือทางฮาร์ดแวร์และการใช้งานโปรแกรมไมโครคอนโทรเลอร์มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูลตลอดจนการใช้งานขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตของไมโครคอนโทรเลอร์มีทักษะในการใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ขับสัญญาณเสียง ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน ขับมอเตอร์แบบต่างๆ

เพื่อพัฒนาทักษะในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์เดินตามแสง และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ ตลอดจน เดินตามเส้นไปเก็บวัตถุตามจุดต่างๆในช่องที่กำหนด โดยไม่ให้โดนวัตถุอื่นๆที่ไม่อนุญาตให้เก็บ แล้วกลับมาจุดเริ่มต้นได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเครื่องมือทางฮาร์ดแวร์และการใช้งานโปรแกรมไมโครคอนโทรเลอร์ได้
2. มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลขและการจัดการข้อมูล
3. มีทักษะการใช้งานขาพอร์เอาต์พุตของไมโครคอนโทรเลอร์
4. มีทักษะการรับข้อมูลอินพุตของไมโครคอนโทรเลอร์
5. มีทักษะการขับสัญญาณเสียงโดยใช้ไมโครคอนโทรเลอร์
6. มีทักษะการใช้งานไมโครคอนโทรเลอร์ขับ LED ตัวเลข 7 ส่วน
7. มีทักษะการใช้งานไมโครคอนโทรเลอร์ขับมอเตอร์แบบต่างๆ
8. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์
9. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ
10. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามแสง และควบคุมการตรวจจับการชนวัตถุ
11. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามเส้นเก็บวัตถุตามที่กำหนดแล้วกลับมาจุดเริ่มต้น
12. มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ เดินตามเส้นไปเก็บวัตถุตามจุดต่างๆในช่องที่กำหนด โดยไม่ให้โดนวัตถุอื่นๆ ที่ไม่อนุญาตให้เก็บแล้วกลับมาจุดเริ่มต้น

รายวิชา ง30210 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและเขียนแบบ 2 มิติ การติดตั้งโปรแกรม ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม การจัดเก็บข้อมูล หลักการเขียนแบบแปลน 2 มิติ ระบบโคออดิเนต การกำหนดขอบเขตในการเขียนภาพ การตั้งระยะจุดกริดและสแน็ป การเรียกใช้คำสั่ง การเลือกวัตถุ การสร้างวัตถุ การปรับปรุงแก้ไขวัตถุ การสร้าง เลเยอร์ การบอกขนาดและเขียนข้อความ การสร้างวัตถุสำเร็จรูปและการนำมาใช้งาน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความเป็นมาของการเขียนแบบ-ออกแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบัน
2. บอกประโยชน์และความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ
3. สามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเขียนแบบ-ออกแบบ ด้านคอมพิวเตอร์
4. อธิบายการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเขียนแบบ-ออกแบบงาน 2 มิติ
5. สามารถใช้คำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบ-ออกแบบ 2 มิติ
6. สามารถสร้างวัตถุการปรับแต่งแก้ไขวัตถุการควบคุมการทำงาน การบอกระยะการ PLOT
7. มีทักษะในการเขียนแบบ-ออกแบบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ
8. สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นหรืองานต่างๆ ได้
9. อธิบายการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบงาน 3 มิติ
10. สามารถใช้คำสั่งต่างๆของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานออกแบบงาน 3 มิติ
11. สามารถสร้างวัตถุ การปรับแต่งแก้ไขวัตถุ การ RENDER การทำภาพเคลื่อนไหว
12. มีทักษะในการเขียนแบบออกแบบงาน 3 มิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ
13. สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นหรืองานต่างๆได้

รายวิชา ง30211 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบ

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ 3 มิติ การติดตั้งโปรแกรมส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม พื้นที่การทำงานและภาพร่าง การปรับเปลี่ยนรูปทรง มุมมองวัตถุ 3 มิติ การขึ้นรูป 3 มิติจาก 2 มิติ การใช้คำสั่งปรับปรุงแก้ไข มุมมองวัตถุการเลือกส่วนต่างๆของชิ้นงาน เส้นแบบต่างๆ การประกอบชิ้นงาน การเลือกรูปทรงเพื่อตั้งค่าต่างๆ เครื่องมือสำหรับตั้งค่าต่างๆ การสร้างชิ้นงานเคลื่อนไหว การใส่พื้นผิววัตถุและสีพื้นหลัง การใส่ข้อความประกอบชิ้นงานการแปลงงาน 3 มิติเป็นแปลนทางวิศวกรรม (Engineering Drawing) ศึกษาและฝึกปฏิบัติการใช้งาน และการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างต้นแบบการติดตั้งและปรับแต่งแก้ไขงานออกแบบ 3 มิติ สามารถประยุกต์ใช้งานกับเครื่องสร้างต้นแบบ (MicroRouter) ได้

เพื่อให้ให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายประวัติความเป็นมาของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบจากอดีตถึงปัจจุบัน
2. อธิบายถึงประโยชน์บทบาทและความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและสร้างต้นแบบ
3. สามารถคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ 3 มิติ
4. สามารถทำงานบน Workplane และสามารถปรับแต่งส่วนประกอบของโปรแกรม ให้ใช้งานได้เหมาะสมและตรงตามความต้องการ
5. สามารถใช้คำสั่งประกอบการใช้งาน View, Zoom, Select
6. สามารถใช้คำสั่งการเขียนภาพสามมิติโดยใช้คำสั่ง New, Skectch, Cut
7. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน Extude Profile And Roundlng, Revole Profile
8. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน 3D Text , Rendering
9. สามารถใช้คำสั่งสร้างผลงานพื้นฐาน Assembly, Insert Hole, Set Component Color
10. สามารถสร้างผลงานโดยใช้คำสั่งพิเศษ Deform, Face Fcature, Left though profile, Sweep along part feature, Sweep along helix feature
11. สามารถสร้างผลงาน 3 มิติแบบกำหนดสัดส่วน โดยใช้คำสัง Dimension และ Properties
12. สามารถแปลงภาพ 3 มิติเป็นแบบแปลนทางวิศวกรรม โดยใช้คำสั่ง Engineering Drawing

13. สามารถแปลง File งาน 3 มิติไปสู่เครื่อง MicroRouter เพื่อสร้างชิ้นงาน

รายวิชา ง30212 เมคาทรอนิกส์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้าง การรองรับน้ำหนัก ความคงรูป ความมั่นคงของวัตถุ การเปลี่ยน เคลื่อนที่แบบหมุน เป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบสีซอและแกว่งไกว หลักการทำงานของเครื่องกลที่สามารถการเปลี่ยนความเร็ว แรงบิด และทิศทางการเคลื่อนที่ศึกษาระบบไฟฟ้า การควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าและระบบเครื่องกล การทำงานของระบบคานงัด (Levers) เฟือง (Gear) อัตราทดเฟือง และอัตราทดของรอกแรงบิด (Torque) กว้านไฟฟ้า (Motorrised Winch) ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับ มอเตอร์ไฟฟ้า ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตั้งค่าตรวจสอบและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบระบบควบคุม ระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในลักษณะต่างๆ ออกแบบระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลหมุน (Swivel Robot) หุ่นยนต์แบบแขนกล 3 แกน (ColumType 3D-RObot) หุ่นยนต์แบบส่งผ่านการเคลื่อนที่ระยะไกล (Kink-Arm Robt)

เพื่อให้ให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการ เจตคติและเห็นคุณค่าต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานทางด้านอื่นๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการทำงานโครงสร้าง การรองรับน้ำหนัก ความคงรูป ความมั่นคง
2. อธิบายการเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนที่แบบหมุน เป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง
3. อธิบายการเคลื่อนที่แบบสีซอ และการเคลื่อนที่แบบแกว่งไกว
4. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลที่สามารถการเปลี่ยนความเร็ว แรงบิด และทิศทางการเคลื่อนที่ได้
5. อธิบายหลักการของไฟฟ้าและระบบทำงานของไฟฟ้ากับเครื่องกล
6. อธิบายการทำงานของคานงัด ระบบเฟือง ประสิทธิภาพของเครื่องกล และแรงบิด
7. อธิบายหลักการทำงานและวิธีใช้งานอุปกรณ์ต่างๆในระบบควบคุม
8. อธิบายหลักการทำงานและสามารถใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) มอเตอร์ไฟฟ้า ไมโครคอนโทรลเลอร์
9. ใช้งานโปรแกรม LLWin ในการออกแบบระบบควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์
10. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมระบบงานโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับ
11. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกลหมุน (Swivel Robot)
12. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์งานเชื่อม (Welding Robot)

13. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบแขนกล 3 แกน (Colum Type 3D-Robot)
14. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แบบส่งผ่านการเคลื่อนที่ระยะไกล (Kink-Arm Robot)

รายวิชา ง30213 เซรามิกส์เบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา (CERAMIC DESIGN) การใช้ประโยชน์จากเครื่องเคลือบดินเผา ศึกษาหลักการขั้นต้นการออกแบบตกแต่ง เครื่องเคลือบดินเผา กำหนดเลือกใช้และแยกประเภทชนิดของเครื่องเคลือบดินเผา สร้างและเลือกเนื้อดิน (CLAY BODY) ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน มีทักษะปฏิบัติสร้างผลงาน ด้วยวิธี บีบ-กด (PINCHING), ขดเดินเส้น (COILING), ขึ้นรูปแบบแผ่น (SIABING), กดอัด (PRESS MOULKING), หมุนเลี้ยว (THROWING), หล่อแบบ (SLIP CASTING) มีความรู้และทักษะปฏิบัติในการชุบเคลือบ และการเผาขึ้นรูป

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมาย ประวัติและความเป็นมาของการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน
2. อธิบายบทบาท ประโยชน์และความสำคัญของเครื่องเคลือบดินเผาที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ
3. อธิบายถึงชนิดและประเภทของเครื่องเคลือบดินเผา สามารถจำแนก แยกประเภทของเครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้นเพื่อประโยชน์ต่อการเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบและสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผา
5. รู้และสามารถปฏิบัติการบำรุง ดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาได้
6. รู้และเข้าใจทักษะในการออกแบบตกแต่งและสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาขั้นพื้นฐานได้
7. รู้และเข้าใจขั้นตอนและกระบวนการในการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาขั้นพื้นฐานได้
8. มีทักษะในการเลือกและสร้างวัตถุดินเนื้อดิน (CLAY BODY) สำหรับเตรียมการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผา ในขั้นตอนต่อไปได้อย่างเหมาะสม
9. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ บีบ-กด
10. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ ขดเดินเส้น
11. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ ขึ้นรูปแบบแผ่น
12. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ กดอัด (PRESS)
13. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการหมุนเหวี่ยง

14. มีทักษะในการออกแบบและปฏิบัติการสร้างผลงานเครื่องเคลือบดินเผาด้วยวิธีการ หล่อแบบ
15. มีความรู้และมีทักษะปฏิบัติในการ ชุบเคลือบ (GLAZING) ผลงานให้มีความสวยงามและคงทนได้
16. มีความรู้และมีทักษะ (FIRING) ผลงานให้เป็นเครื่องเคลือบดินเผาที่สมบูรณ์
17. สามารถนำความรู้และทักษะปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ ได้
18. สามารถนำความรู้และทักษะปฏิบัติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ร่วมกับชุมชนท้องถิ่นได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2

1. อ30210 การพูดในที่ประชุมชน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
ENG30210 Public Speaking
2. อ30211 การอ่านเชิงวิเคราะห์ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
ENG30211 Critical Reading

3. อ30212 การเขียนเชิงสร้างสรรค์ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
ENG30212 Creative Writing
4. อ30213 การแปลเบื้องต้น 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
ENG30213 Basic Translation
5. อ30214 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาต่อต่างประเทศ 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
ENG30214 English for Specific Purpose 1
6. อ30215 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาต่อต่างประเทศ 2 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
ENG30215 English for Specific Purpose 2
7. อ30216 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบ SAT 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
ENG30216 English for SAT Preparation
8. จ30201 สนทนาภาษาจีน 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI30201 Conversation Chinese 1
9. จ30202 สนทนาภาษาจีน 2 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI30202 Conversation Chinese 2
10. จ30203 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI30203 Chinese in Everyday Life 1
11. จ30204 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 2 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
CHI30204 Chinese in Everyday Life 2
12. จ30205 ภาษาจีนเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ 1 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
CHI30205 Chinese for Science Study 1
13. จ30206 ภาษาจีนเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ 2 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
CHI30206 Chinese for Science Study 2
14. ญ30201 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 1 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP30201 Basic Japanese 1

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 (ต่อ)

15. ญ30202 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 2 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP30202 Basic Japanese 2

16. ญ30203 ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 1 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP30203 Intermediate Japanese 1

17. ญ30204 ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 2 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
JAP30204 Intermediate Japanese 2

18. ย30201 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER30201 German in Everyday - life

19. ย30202 ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER30202 Communicative German

20. ย30203 ภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER30203 German Language and Culture

21. ย30204 ภาษาเยอรมันร่วมสมัย — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
GER30204 Contemporary German

22. ฝ30201 ภาษาฝรั่งเศสน่ารู้ 1 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
FRE30201 Foundation French 1

23. ฝ30202 ภาษาฝรั่งเศสน่ารู้ 2 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
FRE30202 Foundation French 2

24. ฝ30203 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
FRE30203 Communicative French 1

25. ฝ30204 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
FRE30204 Communicative French 2

26. ฝ30205 ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 1 — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
FRE30205 French for Science and Technology 1

27. ฝ30206 ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 2 — 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.0 หน่วยกิต
FRE30206 French for Science and Technology 2

28. ร30201 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
RUS30201 Basic Russian 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ต่อ)

รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 (ต่อ)

29. ร30202 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 2 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
RUS30202 Basic Russian 2

30. ร30203 ภาษารัสเซียระดับกลาง 1 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
RUS30203 Intermediate Russian 1

31. ร30204 ภาษารัสเซียระดับกลาง 2 — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
RUS30204 Intermediate Russian 2

32. ต30201 ภาษาเกาหลีขั้นต้น — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
KOR30201 Basic Korean

33. ต30202 ภาษาเกาหลีระดับกลาง — 3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
KOR30202 Intermediate Korean

รายวิชา อ30210 การพูดในประชุมชน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทฤษฎีการพูด (Speaking) ปัจจัย (Factors) และองค์ประกอบ (Elements) ของการพูดที่ดีและมีประสิทธิภาพศึกษาทฤษฎีการพูดในที่ประชุมชน (Public Speaking) ปัจจัยและองค์ประกอบของการพูดในที่ประชุมชนที่ดีและมีประสิทธิภาพ ฝึกวิเคราะห์หัวข้อที่พูด ผู้พูด ผู้ฟังและกาลเทศะในการพูดฝึกฝนการพูดตามสถานการณ์ตาง ๆ เช่น แนะนำตนเอง แนะนำผู้อื่น แนะนำสถานศึกษาอธิบายวิธีและขั้นตอนในการทำงาน สรุปผลการค้นคว้าวิจัย การเป็นพิธีกร (Master of Ceremony) และผู้ดำเนินรายการฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น (Moderator) การติชม (Giving Opinions) การประชุมกลุ่ม (Group Discussions) ศึกษาวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาที่แฝงในภาษาที่ใช้ รู้จักการใช้ประโยคที่สุภาพได้เหมาะสมกับโอกาส และสถานการณ์สร้างเจตคติที่ดีต่อภาษา และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาฝึกร่วมกิจกรรมทางภาษาและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อพัฒนาตนเองไปสู่การศึกษาค้นคว้า และประกอบอาชีพฝึกฝนการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีประกอบการพูดฝึกฝนการประเมิน (Evaluation) หัวข้อที่พูด ผู้พูดตามกาลเทศะในการพูด

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในทฤษฎีการพูด
2. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการพูดในที่ประชุมชน ได้อย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสอดคล้องกับวัฒนธรรม ประเพณีและความเชื่อของเจ้าของภาษา
3. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการแสดงความคิดเห็นต่อที่ประชุม และสังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้มีความสามารถใช้ภาษาท่าทางในการสื่อสารได้เหมาะสมกับระดับบุคคล กาลเทศะ วัฒนธรรม และความเชื่อของเจ้าของภาษา
5. เพื่อให้สามารถใช้ภาษาในการแสดงความรู้สึก ได้อย่างเหมาะสม
6. เพื่อให้ใช้ภาษาอังกฤษในการพูดได้อย่างมีสุนทรียภาพ
7. เพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
8. เพื่อให้เห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมทางภาษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเอง ชุมชน สังคม อาชีพ และการหาความเพลิดเพลิน ได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

รายวิชา อ30211 การอ่านเชิงวิเคราะห์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาบทความ (Passage) ประเภทต่างๆ องค์ประกอบของบทความ ศึกษาและฝึกฝน กลวิธีการอ่านที่มีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นการศึกษาแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-Centered Approach) เน้นให้ผู้เรียนอ่านบทความประเภทต่างๆ ด้วยตนเองอย่างมีกลยุทธ์ ส่งเสริมการอ่านเพื่อหาความรู้ เพิ่มเติม สร้างนิสัยรักการอ่าน และเพื่อการศึกษาตลอดชีพศึกษาและฝึกฝนกลวิธีการอ่านแบบเข้มในการอ่านเอกสารทางวิชาการ งานวิจัย รายงานการค้นคว้า รายงานประจำปีนิตยสาร จุลสาร Journal Magazine Reader Digest Abstract Thesis ฝึกฝนการวิเคราะห์อมูล รูปแบบ กลวิธีการเขียน วิจารณ์ ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากบทความที่อ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพแจกแจงข้อเท็จจริง (Fact) และแสดงความคิดเห็น (Opinion) ในงานที่อ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ฝึกฝนและสังเกตเกี่ยวกับวัฒนธรรมที่แทรกในงานที่อ่านได้

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในการอ่านบทความ (Passage) ประเภทต่างๆ องค์ประกอบของบทความและกลวิธีการอ่านที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์บทความประเภทต่างๆ อย่างมีกลยุทธ์
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และฝึกฝนกลวิธีการอ่านแบบเข้มในการอ่านเอกสารทางวิชาการงานวิจัย รายงานการค้นคว้า รายงานประจำปี นิตยสาร จุลสาร Journal Magazine Reader Digest Abstract Thesis
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจคิดวิเคราะห์อมูล รูปแบบต่างๆ ตลอดจน กลวิธีการ เขียนวิจารณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่านงานที่เป็นข้อเท็จจริง (Fact) และความคิดเห็น(Opinion) ได้
6. เพื่อส่งเสริมผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่าน และค้นคว้าเพื่อการศึกษาต่อ

รายวิชา อ30212 การเขียนเชิงสร้างสรรค์

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเรียบเรียงและนำเสนอเนื้อหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องของรูปแบบภาษาเครื่องหมายวรรคตอน และความเหมาะสมของสำนวนภาษาที่สอดคล้องกับงานเขียนประเภทต่างๆ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อ่านและเขียนสรุปในความสำคัญของเนื้อหาทั้งศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน
2. ตีความ วิเคราะห์และเขียนวิจารณ์เรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ จากสื่อที่หลากหลาย
3. นำเสนอเนื้อหาของศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ

รายวิชา อ30213 การแปลเบื้องต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกฝนการแปลตั้งแต่ระดับประโยค จนถึงบทความสั้นๆ ข่าวที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป และชีวิตประจำวัน วิเคราะห์วิจารณ์งานแปลประเภททั้งทางวิชาการณ์และทั่วไป และประยุกต์ทักษะที่ได้เรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการแปลระดับที่สูงขึ้น

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ระบุความหมายคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป เทคโนโลยีและสาขาอื่นๆ ได้
2. ตีความหมายทางวัฒนธรรมที่แฝงอยู่ในภาษาต้นฉบับ
3. เข้าใจรูปแบบและลีลาของภาษาต้นฉบับ
4. รับข้อมูล ข่าวสาร ความเป็นไปของเหตุการณ์ปัจจุบันจากข่าว บทความภาษาอังกฤษ
5. แปลบทความภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยได้
6. แปลบทความภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้
7. แสดงความคิดเห็นและวิจารณ์งานแปลได้

รายวิชา อ30214 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาต่อต่างประเทศ 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ต่างๆ อย่างละเอียด วิเคราะห์และแก้ไขให้ถูกต้องด้วยเครื่องมือ IT และด้วยตนเองศึกษาคำศัพท์ที่พบในงานเขียนด้านต่างๆ และศึกษารากศัพท์ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของความหมาย วิเคราะห์และแยกแยะลักษณะหน้าที่ของคำศัพท์ในบริบทนั้นๆ ฝึกฝนการฟังอย่างที่พบในข้อสอบ TOEFL และ IELTS อันได้แก่ การฟังบทสนทนาขนาดสั้นเกี่ยวกับเรื่องราวทั่วไปในชีวิตประจำวัน ศึกษาลักษณะการใช้ภาษาแบบไม่เป็นทางการในภาษาพูดซึ่งมีส่วนประกอบของน้ำเสียง และลักษณะการใช้ภาษาที่แตกต่างไปจากภาษาเขียนหรือภาษาวิชาการ จนถึงบทสนทนาหรือบทพูดขนาดกลาง ทั้งที่เกี่ยวกับเรื่องราวทั่วไปในชีวิตประจำวัน และเรื่องราวเชิงวิชาการ เช่น บทความสารคดี เป็นต้นฝึกฝนการพูดแสดงความคิดเห็นระดับสูง (Public Discourse) เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ที่นำมาจากบทอ่านและบทบรรยายต่างๆ และจำลองการอธิบายเทคโนโลยีและกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ซึ่งมักจะถูกใช้ในการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยและในห้อง Lab จริง ศึกษาแนวทางและเนื้อหาข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย และข้อสอบวัดความสามารถใช้ ภาษาอังกฤษ ทั้งของไทยและสากลต่างๆ นานา โดยใช้ข้อสอบดังกล่าวเป็นแบบทดสอบความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียนในระยะต่างๆ ของการเรียน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ออกเสียงคำภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยอ่านตามการสะกดเสียงในภาษาศาสตร์สากล
2. เสนอโครงงานทางวิชาการและตอบคำถามของผู้ฟัง
3. สอบได้คะแนน 6 ขึ้นไปในบทสัมภาษณ์แบบ IELTS
4. ฟังคำบรรยายและเขียนบันทึกแบบสรุป
5. บันทึกคำต่อคำจากหนังสือทางวิชาการ มีความถูกต้องในการบันทึกอย่างน้อย 95%
6. ตอบข้อสอบการฟังแบบ TOEFL ได้ในระดับ 80% ขึ้นไป
7. อ่านบทความทางวิชาการอย่างมีระบบ (SQR3)
8. อ่านบทความด้วยความเร็ว 250 คำต่อนาทีโดยมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างน้อย 70%
9. ตอบข้อสอบการอ่านแบบ TOEFL ได้ในระดับ 80% ขึ้นไป
10. เขียนประโยคต่างๆ อย่างคล่องแคล่ว
11. เขียน paragraphs เชิงการรวบรวมกลุ่มคำและเชิงเปรียบเทียบ
12. สอบการเขียนภาษาอังกฤษในระดับที่ 5 ขึ้นไป

รายวิชา อ30215 ภาษาอังกฤษเพื่อศึกษาต่อต่างประเทศ 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ฝึกทักษะการอ่านให้มีความชำนาญมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถก้าวไปยังแวดวงการศึกษานานาชาติด้วยความมั่นใจการนำความรู้จากหนังสือสำคัญๆ ที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษ มาเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าและการเพิ่มพูนความรู้ปัญญา และศักยภาพชีวิต

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. อ่านหนังสือวรรณกรรมสำคัญในภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์ ประวิติศาสตร์ทางความคิดและศิลป์ เพื่อเป็นพื้นฐานอันสำคัญสำหรับการสอบเข้ามหาวิทยาลัยนานาชาติต่างๆ
2. นำเสนอผลการสำรวจหนังสือต่อผู้เรียนในชั้นเรียน และตอบคำถาม
3. จดบันทึกเรื่อง และสรุปการบรรยายเรื่องหนังสือวรรณกรรมต่าง
4. ศึกษา เขียนบทสรุปและย่อสาระจากหนังสือ โดยการใช้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษแบบหลากหลายและเขียนโดยเลือกเทคนิคที่เหมาะสม
5. ตอบคำถามจากข้อสอบ AP Englishในระดับ 80%

รายวิชา อ30216 ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบ SAT

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ในภาษาอังกฤษ เหมือนกับคำอธิบายรายวิชา อ40305 และอ40306 โดยเพิ่มในส่วนของ SAT ซึ่งเป็นข้อสอบเรื่องการรู้คิดใคร่ครวญอย่างละเอียดและรอบคอบ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฝึกฝนทักษะการอ่าน เขียน พูด และ ฟัง ตามแนวการสอบของ SAT
2. สัมผัสกับหนังสือวรรณกรรมสำคัญในภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ทางความคิด และศิลป์ พอที่จะเพิ่มคำศัพท์ เพิ่มทักษะการวิเคราะห์ และการตอบปัญหา เพื่อเป็นพื้นฐานอันสำคัญสำหรับการสอบเข้ามหาวิทยาลัยนานาชาติต่างๆ
3. นำเสนอผลการสำรวจหนังสือต่อผู้เรียนในชั้นเรียน และตอบคำถาม
4. จดบันทึกเรื่อง และสรุปการบรรยายเรื่องหนังสือทางวิชาการต่างๆ
5. ศึกษา เขียนบทสรุปและย่อสาระจากหนังสือ โดยการใช้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษแบบหลากหลายและเขียนโดยเลือกเทคนิคที่เหมาะสม
6. แยกประเด็นคำถามและแนวการตอบเพื่อสามารถเห็นความแตกต่างระหว่างกัน
7. ตอบคำถามจากข้อสอบ SAT Critical Thinking, Math and Social Studies ในระดับ 1500+

รายวิชา จ30201 สนทนาภาษาจีน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย

ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และสอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ ด้วยศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และเทคนิคในการจำและการอ่านอักษรจีนศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่างชัดเจน
4. ใช้ศัพท์ 200-400 คำ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐานและศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่ซับซ้อน
8. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย

15. เรียนการกำกับการออกเสียง ได้ง่ายขึ้นโดยผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นจากตัวอักษรในการกำกับการออกเสียงในหนังสือบ่อยๆ
16. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
19. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
20. พัฒนาการเรียนรู้ภาษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
21. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆ เป็นภาษาจีน
22. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมไทย–จีน

รายวิชา จ30202 สนทนาภาษาจีน 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย นอกเหนือจากรายวิชา จ30301 สนทนาภาษาจีน 1 ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆ ศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำและ การอ่านอักษรจีนศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่าง ชัดเจน
4. ใช้คำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐานและศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่ซับซ้อน
8. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไมซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็น ที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. อ่านตัวอักษรจีนที่ใช้อยได้ 300-400 ตัว
15. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย

16. เรียนการกำกับการออกเสียงได้ง่ายขึ้นโดยผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นจากตัวอักษรในการกำกับการออกเสียงในหนังสือบ่อยๆ
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. พัฒนาการเรียนรู้ภาษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆเป็นภาษาจีน
23. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม ไทย–จีน

รายวิชา จ30203 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลศึกษาคำศัพท์ ตามมาตรฐานของ HSK ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทยศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำและ การอ่านอักษรจีนศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร , ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่างชัดเจน
4. ใช้คำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐานและศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่ซับซ้อน
8. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. อ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 60-100 ตัว
15. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย
16. เรียนรู้การกำกับการออกเสียง
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน

18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. พัฒนาการเรียนร้ภู าษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆเป็นภาษาจีน
23. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม ไทย–จีน

รายวิชา จ30204 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกเสียงภาษาจีนกลางมาตรฐาน รวมทั้ง 21 พยัญชนะ 39 สระ และ 5 วรรณยุกต์ศึกษาการกำกับการออกเสียง pin yin ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ HSK แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย นอกเหนือจากรายวิชาจ40304 ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน 1 ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกเล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้ในชีวิตประจำวันศึกษาการใช้ภาษา จะเน้นการใช้ภาษาจีนที่ใช้ในประเทศจีนปัจจุบันเป็นหลัก และ สอดแทรกการใช้ภาษาจีนในที่อื่นๆศึกษาการอ่านอักษรจีน ส่วนประกอบของอักษรจีน และ เทคนิคในการจำและ การอ่านอักษรจีน ศึกษาการเขียนตัวอักษรจีนแบบตัวย่อ ศึกษาลายเส้นของอักษร, ลำดับในการเขียนลายเส้นอักษรจีน และโครงสร้างตัวอักษรจีน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังภาษาจีนกลางโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของภาษาจีนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาจีนกลางทุกพยางค์ได้อย่าง ชัดเจน
4. ใช้คำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐานและศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวังที่ไม่ซับซ้อน
8. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สามารถสนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรจีนอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรจีนที่ใช้อยู่
14. อ่านตัวอักษรจีนที่ใช้บ่อยได้ 60-100 ตัว

15. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย
16. เรียนรู้การกำกับการออกเสียง
17. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลายเส้นของอักษรจีน
18. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับลำดับการเขียนลายเส้นของอักษรจีน
19. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างของอักษรจีน
20. เขียนตัวอักษรจีนอย่างง่ายเพื่อการพัฒนาการเรียนอักษรจีนในโอกาสต่อไป
21. พัฒนาการเรียนรู้ภาษาจีนด้วยตัวเอง เพื่อประโยชน์ในการเรียนภาษาจีนขั้นต่อไป
22. พัฒนาทักษะการค้นคว้าหาข้อมูลโดยผ่านสื่อต่างๆเป็นภาษาจีน
23. เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม ไทย–จีน

รายวิชา จ30205 ภาษาจีนเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ 1

2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษารากศัพท์ คำศัพท์และรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศฝึกปฏิบัติการอ่านและการเขียนประโยคและบทความสั้นๆ ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและศึกษาต่อทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์
3. มีความรู้ความเข้าใจด้านรูปแบบของบทความวิทยาศาสตร์
4. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวช่วยในการตีความ
5. สามารถนำคำศัพท์วิทยาศาสตร์มาเรียงประโยคในรูปแบบวิทยาศาสตร์
6. สามารถวิเคราะห์รูปแบบประโยคในบทความวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้ด้านไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์

รายวิชา จ30206 ภาษาจีนเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ 2

2 คาบ/ สัปดาห์/ ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษารากศัพท์ คำศัพท์และรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในวิชาเคมีและชีววิทยาฝึกปฏิบัติการอ่านและการเขียนประโยคและบทความสั้นๆที่เกี่ยวกับวิชาเคมีและชีววิทยาเพื่อให้มีความรู้และทักษะในการสื่อสารและศึกษาต่อในทางด้านวิชาเคมีและชีววิทยา

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์จำนวนมากขึ้น
2. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์
3. มีความรู้ความเข้าใจด้านรูปแบบของบทความวิทยาศาสตร์
4. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับรากศัพท์เชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวช่วยในการตีความ
5. สามารถนำคำศัพท์วิทยาศาสตร์มาเรียงประโยคและบทความสั้นๆในรูปแบบวิทยาศาสตร์
6. สามารถวิเคราะห์รูปแบบประโยคในบทความวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้ด้านไวยากรณ์ที่ใช้บ่อยในบทความวิทยาศาสตร์

รายวิชา ญ30201 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา ญ30201

ศึกษาการอ่าน การเขียนตัวอักษรคันจิเบื้องต้น 18 ตัว ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิเบื้องต้น 18 ตัว ศึกษาความแตกต่างของภาษาวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่น กับภาษาไทย ในด้านของ เสียงสระ พยัญชนะ ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐาน ศึกษาลักษณะนาม ศึกษาคำศัพท์ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ไม่ต่ำกว่า 300 คำ ฝึกอ่านออกเสียง สระ พยัญชนะ คำศัพท์สำนวน ประโยค และบทอ่านต่างๆ ในเรื่อง เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ฝึกทักษะการพูดสนทนา เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว เพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน ฝึกทักษะการฟังคำศัพท์ประโยคต่างๆ บทสนทนาต่างๆ ที่ใกล้ตัว และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ฝึกเขียนสระ พยัญชนะ คำศัพท์ประโยคง่ายๆ และข้อความสั้นๆ เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ฝึกการทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาท่าทาง รูปแบบ และพฤติกรรมการสื่อสารของเจ้าของภาษาฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาสร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้าและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคและข้อความสั้นๆ แล้วสามารถเล่าสรุปได้
2. พูดประโยคพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่นการถาม การตอบรับ การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การแสดงความขอบคุณ การบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของได้
3. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ญี่ปุ่นพื้นฐานได้
4. บอกชนิดของคำเช่น นาม สรรพนาม กริยา วิเศษณ์ คุณศัพท์ บุรพบท สันธาน อุทานได้
5. บอกคำลักษณะนามได้
6. บอกความหมายของคำศัพท์ใกล้ตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. อ่าน เขียน และบอกความหมายอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. อ่านข้อความสั้นๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
9. เขียนประโยคพื้นฐานง่ายๆ ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
10. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้
11. ระบุความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่นกับภาษาไทยได้

รายวิชา ญ30202 ภาษาญี่ปุ่นขั้นต้น 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการอ่าน และการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 27 ตัว ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิใหม่อีก 27 ตัว ศึกษาโครงสร้างประโยคโดยใช้ไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ศึกษาคำศัพท์สำนวนต่างๆ ทั้งใกล้ไกลตัว และคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เพิ่มขึ้นอีกอย่างน้อย 300 คำ ฝึกออกเสียงคำศัพท์สำนวนต่างๆ ฝึกอ่านประโยคและบทสนทนาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลาย ฝึกทักษะการฟังและสรุปความจากเรื่องราว และบทสนทนาที่มีความยาวพอประมาณ ฝึกสนทนาตามสถานการณ์ที่เป็นจริง ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา สร้างเจตคติเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้าและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคและข้อความต่างๆ ที่มีโครงสร้างซับซ้อนขึ้น แล้วสามารถเล่าสรุปได้
2. พูดประโยคที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น เช่น คำสั่ง ขอร้อง ชักชวนและแสดงความรู้สึกในโอกาสต่างๆ ได้ถูกต้อง
3. พูดแสดงการเปรียบเทียบโดยใช้คำคุณศัพท์ได้
4. ฟังบทสนทนาสั้นๆ แล้วสามารถสรุปได้
5. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ญี่ปุ่นที่ซับซ้อนได้
6. บอกความหมายของคำศัพท์สำนวนได้
7. อ่านออกเสียงคำศัพท์สำนวน และข้อความที่กำหนดแล้วสรุปได้
8. อ่าน เขียนและบอกความหมายอักษรคันจิที่กำหนดได้
9. ระบบคำลักษณะนามได้
10. เขียนประโยคที่ซับซ้อนขึ้น ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์
11. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้
12. เขียนบรรยายเรื่องที่กำหนดให้และเรื่องที่เกี่ยวกับตนเองได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
13. ระบุความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมระหว่างภาษาญี่ปุ่นกับภาษาไทยได้

รายวิชา ญ30203 ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 35 ตัว ศึกษาความหมายของตัวอักษรคันจิใหม่อีก 35 ตัว ศึกษาประโยคที่มีโครงสร้างซับซ้อนยิ่งขึ้น ศึกษาภาษาจากบทสนทนา บทความ และเรื่องสั้นที่มีความยากขึ้น ฝึกพูด และเขียนเพื่อแสดงทัศนะ แลกเปลี่ยนข้อมูล และแสดงความคิดเห็น ฝึกสรุปความด้วยการพูดและการเขียน เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดจากการอ่าน หรือการฟังบทเพลง บทกวีบทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา ข่าว และนิทาน ฝึกพูด และเขียน เพื่อบรรยายเรื่องราวจากภาพหรือสถานการณ์ต่างๆ ฝึกพูดและเขียนภาษาให้ถูกต้องตามกาลเทศะ ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่นเพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษาค้นคว้าและหาความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคที่ซับซ้อน ข้อความ บทสนทนา เรื่องสั้น หรือนิทานแล้วสรุปได้
2. พูดสนทนาเรื่องราวต่างๆ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้
3. อ่าน บทเพลง บทกวีบทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา หรือนิทานแล้วสรุปความได้
4. บอกความหมายคำศัพท์ได้
5. บอกลักษณะนามได้
6. เขียนบรรยายเรื่อง ตามที่กำหนดได้
7. เขียนตัวอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. บอกความหมายของตัวอักษรคันจิได้
9. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้ถูกต้อง
10. เขียน พูดบรรยายภาพ หรือสถานการณ์ต่างๆ ตามที่กำหนดได้
11. ระบุความแตกต่างของภาษาวัฒนธรรมระหว่างภาษาไทยกับภาษาญี่ปุ่นได้

รายวิชา ญ30204 ภาษาญี่ปุ่นระดับกลาง 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการอ่านและการเขียนตัวอักษรคันจิใหม่อีก 53 ตัว ศึกษาความหมายตัวอักษรคันจิใหม่อีก 53 ตัว ศึกษาประโยคที่มีความยาก และมีโครงสร้างซับซ้อนยิ่งขึ้น ศึกษาภาษาจากบทสนทนา บทความ เรื่องสั้น นิทาน หรือข่าวที่มีความยากยิ่งขึ้น ฝึกพูดและเขียน เพื่อแสดงทัศนะ แลกเปลี่ยนข้อมูลและแสดงความคิดเห็น ฝึกสรุปความด้วยการพูดและการเขียน เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดจากการอ่าน หรือการฟังบทเพลง บทกวีบทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา นิทานและข่าว ฝึกพูด และเขียนเพื่อบรรยายเรื่องจากภาพหรือสถานการณ์ต่างๆ ฝึกกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น สร้างเจตคติที่ดีเกี่ยวกับภาษา และวัฒนธรรมญี่ปุ่น เพื่อเป็นแนวทางในการสื่อสาร ศึกษา ค้นคว้าและหาความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคที่ซับซ้อน ข้อความ บทสนทนา เรื่องสั้น ข่าวหรือนิทานแล้วสามารถสรุปความได้ถูกต้อง
2. พูดสนทนาเรื่องราว และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้
3. อ่านบทเพลง บทกวีบทสนทนา เรื่องสั้น ประกาศโฆษณา หรือนิทานแล้วสรุปความได้ถูกต้อง
4. บอกความหมายคำศัพท์และลักษณะนามได้
5. เขียนบรรยายเรื่องตามที่กำหนดได้
6. เขียนตัวอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
7. บอกความหมายตัวอักษรคันจิตามที่กำหนดได้
8. เขียนศัพท์ตามคำบอกได้ถูกต้อง
9. เขียน พูดบรรยายภาพ หรือสถานการณ์ตามที่กำหนดได้
10. ระบุความแตกต่างของภาษา ระหว่างภาษาญี่ปุ่นและภาษาไทยได้

รายวิชา ย30201 ภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานภาษาเยอรมัน ฝึกฝนทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน การคิด วัฒนธรรม การใช้ชีวิตของเจ้าของภาษา เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาเยอรมันสื่อสารได้ในสถานการณ์ประจำวัน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรูภาษาเยอรมันเบื้องตนดานการฟง พูด อาน เขียน ในลักษณะที่เปนองครวม
2. นำความรูภาษาเยอรมันที่ไดไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เขาใจและเรียนรูเกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจาของภาษา
4. นำความรูภาษาเยอรมันที่ไดจากหองเรียนไปศึกษาตอเพิ่มเติมดวยตนเอง

รายวิชา ย30202 ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานภาษาเยอรมันต่อเนื่องจากภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน ความคิดวัฒนธรรม การใช้ชีวิตของเจ้าของภาษา และฝึกฝนทักษะทั้งในด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาเยอรมันสื่อสารได้ในสถานการณ์ประจำวัน รวมถึงเพื่อให้มีความมั่นใจในการใช้ภาษาเยอรมันในการสื่อสารมากขึ้นด้วย

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น
3. เข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมนี
5. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียนไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

รายวิชา ย30203 ภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นในระดับที่สูงขึ้นจากภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน และภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร ทั้งด้านไวยากรณ์คำศัพท์รูปประโยค ฝึกฝนการใช้ภาษาทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนเข้าใจความคิดและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษาในระดับที่ลึกซึ้งมาก
4. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมนี
5. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียนไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

รายวิชา ย30204 ภาษาเยอรมันร่วมสมัย

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นในระดับที่สูงขึ้นจากภาษาเยอรมันในชีวิตประจำวัน ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร และภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน ทั้งด้านไวยากรณ์คำศัพท์รูปประโยค ฝึกฝนทักษะการใช้ภาษาทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนเข้าใจความคิดและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ภาษาเยอรมันเบื้องต้นด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ในลักษณะที่เป็นองค์รวม
2. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้ไปสื่อสารในชีวิตประจำวัน
3. เข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ ความคิด วัฒนธรรม และชีวิตประจำวันของเจ้าของภาษา
4. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศเยอรมนี
5. มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมเยอรมันที่ร่วมสมัย
6. นำความรู้ภาษาเยอรมันที่ได้จากห้องเรียนไปศึกษาต่อเพิ่มเติมด้วยตนเอง

รายวิชา ฝ30201 ภาษาฝรั่งเศสน่ารู้ 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการฟัง พูด อ่าน เขียน สระ พยัญชนะคำศัพท์ใกล้ตัวและศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลุ่มคำและประโยคง่ายๆ ศึกษาความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส กับภาษาและวัฒนธรรมไทยศึกษาเรื่องการใช้ภาษาท่าทาง ของเจ้าของภาษาศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐานฝึกทักษะการใช้ภาษา ทั้งฟัง พูด อ่าน เขียน ในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวันฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาสร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าการศึกษาต่อและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคคำสั่ง ประโยคขอร้อง ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
2. บอกความหมายของคำศัพท์ใกล้และไกลตัว ตลอดจนคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง
3. พูดประโยคพื้นฐานง่ายๆ เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับการตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การกล่าวขอบคุณ การบรรยายลักษณ์บุคคลและสิ่งของได้
4. บอกชนิดของคำเช่น คำนาม คำสรรพนาม คำกริยา คำวิเศษณ์ คำคุณศัพท์ คำบุพบทและคำสันธานได้
5. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสพื้นฐานได้
6. อ่านออกเสียงคำกลุ่มคำและประโยคง่ายๆ ได้ถูกต้อง
7. อ่านข้อความสั้นๆ และบทความง่ายๆ แล้วสามารถพูดสรุปได้
8. เขียนประโยคพื้นฐานง่ายๆ ในเรื่องที่เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
9. เขียนคำศัพท์พื้นฐานง่ายๆ ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
10. ระบุความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ในเรื่องของ คำ วลี ประโยค และโครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐานได้ถูกต้อง
11. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสกับวัฒนธรรมไทยได้

รายวิชา ฝ30202 ภาษาฝรั่งเศสน่ารู้ 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ต่างๆ ทั้งใกล้ตัว-ไกลตัว และศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ศึกษาการใช้ภาษาท่าทางและน้ำเสียงในการแสดงอารมณ์ความรู้สึกของเจ้าของกาษา ฝึกออกเสียงคำศัพท์สำนวนและประโยคต่าง ๆ ที่มีความยาวมากขึ้น ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนาที่มีความยาวและซับซ้อนยิ่งขึ้น ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลาย ฝึกการฟังและสรุปความจากเรื่องและบทสนทนาที่มีความยาวพอประมาณ ฝึกสนทนาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของกาษา สร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าการศึกษาต่อและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังประโยคพื้นฐาน บทสนทนาสั้นๆ บทความและเรื่องสั้นอย่างง่ายๆ แล้วสามารถสรุปได้
2. บอกความหมายของศัพท์สำนวน ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
3. พูดประโยคที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแนะนำตนเอง การแนะนำผู้อื่น การถาม การตอบรับ การตอบปฏิเสธ การกล่าวทักทาย การกล่าวอำลา การกล่าวขอบคุณ และบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของ ที่มีใจความที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
4. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสที่ซับซ้อนได้
5. อ่านออกเสียงคำศัพท์สำนวน และข้อความ บทความ นิทาน หรือเรื่องสั้นที่มีความซับซ้อนแล้วสามารถสรุปได้
6. เขียนคำศัพท์ทั้งใกล้และไกลตัว ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง
7. เขียนบรรยาย เรื่องที่เกี่ยวกับตนเอง และเรื่องที่กำหนดให้ด้วยประโยคที่ซับซ้อนได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
8. ระบุความแตกต่างของภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ในเรื่องของคำวลีสำนวน ประโยคโครงสร้างและข้อความที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
9. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสกับวัฒนธรรมไทย ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง

รายวิชา ฝ30203 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ทั้งใกล้และไกลตัว ตลอดจนใช้ศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีความยากมากขึ้น ศึกษาโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นศึกษาศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น ฝึกออกเสียงเสียงคำศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น ฝึกอ่านประโยคและบทสนทนาที่มีความยาวยิ่งขึ้น ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบโดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ฝึกการฟังและสรุปความจากเรื่อง และบทสนทนาที่มีความยาวยิ่งขึ้น ฝึกสนทนาจากสถานการณ์จริง ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ ศึกษาความแตกต่างระหว่างกาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ศึกษา ฝึกฝนและเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาสร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของคำศัพท์สำนวนได้
2. บอกโครงสร้างไวยากรณ์ฝรั่งเศสที่ซับซ้อนได้
3. ฟังประโยค และข้อความต่างๆ บทสนทนาบทความเรื่องสั้น นิทานที่มีโครงสร้างซับซ้อนแล้วสามารถพูดสรุปได้
4. บอกโครงสร้างประโยค ที่มีไวยากรณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
5. อ่านออกเสียงคำศัพท์สำนวน บทความนิทาน เรื่องสั้นที่มีความยาวพอประมาณ แล้วพูดสรุปได้
6. เขียนประโยคที่ซับซ้อน ในเรื่องที่เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
7. เขียนบรรยายเรื่องต่างๆ ที่กำหนดให้ทั้งที่เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อม รู้จักต้องตามหลักไวยากรณ์
8. ระบุความแตกต่างของกาษาฝรั่งเศสกับภาไทยที่ซับซ้อนได้
9. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสและวัฒนธรรมไทยที่ซับซ้อนได้

รายวิชา ฝ30204 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกฝนการฟังเรื่องราวต่างๆ ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ฝึกฝนการนำเสนอ และการพูดสรุปเรื่องราวต่างๆ โดยใช้ถ้อยคำของตนเอง ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ทั้งใกล้-ไกลตัว และศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีความยากมากขึ้น ศึกษาศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น ฝึกออกเสียงคำศัพท์สำนวนที่มีความยากยิ่งขึ้น ฝึกอ่านประโยค และบทสนทนา บทกวีที่มีความยาวยิ่งขึ้น ฝึกเขียนประโยคเปรียบเทียบ โดยใช้คำคุณศัพท์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ฝึกเขียนโฆษณา และเอกสารเพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ฝึกสนทนาจากสถานการณ์จริง ฝึกพูดบรรยายเรื่องจากรูปภาพ ศึกษาความแตกต่างระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทย ศึกษา ฝึกฝน และเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับภาษาวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา สร้างเจตคติที่ดีในเรื่องของภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส เพื่อการสื่อสาร การศึกษาค้นคว้าและความเพลิดเพลิน

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังคำสั่ง คำขอร้อง คำแนะนำคำอธิบายที่มีความซับซ้อนแล้วสามารถเปลี่ยนเป็นข้อความของตนเองได้
2. ฟังประโยค และฟังความต่างๆ บทสนทนา บทความ เรื่องสั้น นิทานที่มีโครงสร้างซับซ้อนแล้วสามารถพูดสรุปได้
3. พูดสื่อสาร โดยใช้ภาษาท่าทางประกอบ ได้เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
4. พูดเพื่อนำเสนอข้อมูล เรื่องต่างๆ ทั้งจากประสบการณ์และเหตุการณ์ต่างๆ โดยสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ถูกต้อง
5. ระบุความแตกต่างของคำวลีสำนวน ประโยค ข้อความและโครงสร้างไวยากรณ์ที่ซับซ้อนระหว่างภาษาฝรั่งเศสกับภาษาไทยได้
6. อ่านออกเสียงคำศัพท์สำนวน บทความ นิทาน เรื่องสั้นที่มีความยาวพอประมาณ ได้ถูกต้องตามหลักการออกเสียงและเหมาะสมกับเนื้อหา
7. เขียนบรรยายเรื่องต่างๆ ในเรื่องที่เกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในเชิงอธิบายเปรียบเทียบและแสดงความคิดเห็นได้ถูกต้อง
8. เขียนคำศัพท์ตามคำบอกได้ถูกต้อง
9. สามารถตีความจากภาพหรือสัญลักษณ์และพูดสรุปได้ถูกต้อง
10. ระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมฝรั่งเศสและวัฒนธรรมไทยที่ซับซ้อนได้

รายวิชา ฝ30205 ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 1

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างพื้นฐานของภาษาฝรั่งเศส ฝึกปฏิบัติการฟัง พูด อ่าน เขียนภาษาฝรั่งเศสในการพบปะกับคนในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบอกที่ตั้งของหน่วยงานวิทยาศาสตร์ การใช้พาหนะ มลภาวะต่างๆ สิ่งแวดล้อมและการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาฝรั่งเศสติดต่อการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยกับนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. จับใจความจากบทสนทนา ข้อความหรือบทความสั้นๆ จากการฟังหรือการอ่านได้
2. สนทนาโดยใช้ภาษาฝรั่งเศสเบื้องต้นได้
3. สร้างประโยคโดยใช้คำศัพท์ สำนวน ไวยากรณ์ได้ถูกต้องตามโครงสร้างของภาษาขั้นพื้นฐาน
4. บรรยายเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้โดยใช้คำศัพท์ สำนวน ขั้นพื้นฐานได้
5. บอกวัฒนธรรมความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยและประเทศฝรั่งเศสได้

รายวิชา ฝ30206 ภาษาฝรั่งเศสสู่โลกวิทยาการ 2

2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.0 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างพื้นฐานของภาษาฝรั่งเศสเพิ่มขึ้น ฝึกปฏิบัติการฟัง พูด อ่าน เขียน ภาษาฝรั่งเศสเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามคำอธิบาย วิธีการใช้เครื่องมือ การทดลองวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาฝรั่งเศสในการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยและวิทยาการใหม่ๆ กับนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. จับใจความจากบทสนทนา ข้อความหรือบทความที่ยากขึ้น จากการฟังหรือการอ่านได้
2. สนทนาโดยใช้ภาษาฝรั่งเศสเบื้องต้นได้มากขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. สร้างประโยคให้ซับซ้อนขึ้นโดยใช้คำศัพท์ สำนวน ไวยากรณ์ได้ถูกต้องตามโครงสร้างของภาษาขั้นพื้นฐาน
4. บรรยายเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดได้มากขึ้นให้โดยใช้คำศัพท์ สำนวนได้อย่างถูกต้อง
5. ปฏิบัติตามคำอธิบาย วิธีการใช้เครื่องมือ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ฟังหรืออ่านได้
6. เปรียบเทียบวัฒนธรรมวัฒนธรรมความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างไทยและฝรั่งเศสได้

รายวิชา ร30201 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาตัวอักษรภาษารัสเซีย สระและพยัญชนะในภาษารัสเซีย การอ่านออกเสียง การประสมคำในภาษารัสเซีย โครงสร้างไวยากรณ์พื้นฐานที่สำคัญของภาษารัสเซีย ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ที่สำคัญของประเทศรัสเซีย วัฒนธรรม สังคม และศาสนาของชาติรัสเซียฝึกฝนทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ในภาษารัสเซีย

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้องทุกตัว
2. เขียนพยัญชนะ และ สระในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง ทั้งตัวพิพม์ และ ตัวเขียน
3. ออกเสียงพยัญชนะและสระในภาษารัสเซียรวมทั้งผสมคำในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
4. แยกเพศของคำนามในภาษารัสเซียได้อย่างถูกต้อง
5. ใช้คำแสดงความเป็นเจ้าของได้อย่างถูกต้อง
6. เปลี่ยนคำนามให้เป็นพหุพจน์ได้อย่างถูกต้อง
7. บอกการกที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
8. เปลี่ยนให้อยู่ในการกที่ 6 ได้อย่างถูกต้อง
9. แสดงการผันกริยากลุ่ม 1 ได้อย่างถูกต้อง
10. เปลี่ยนให้อยู่ในการกที่ 4 ได้อย่างถูกต้อง
11. แสดงการผันกริยากลุ่ม 2 ได้อย่างถูกต้อง
12. เปลี่ยนกริยาให้อยู่ในรูปของอดีตได้
13. ใช้บทสนทนาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
14. รู้จักประวัติศาสตร์ที่สำคัญของประเทศรัสเซีย วัฒนธรรม สังคม และศาสนาของชาติรัสเซีย

รายวิชา ร30202 ภาษารัสเซียพื้นฐาน 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิชาภาษารัสเซียเพิ่มเติมจากที่เคยเรียนในภาษารัสเซียพื้นฐาน 1 ในการกที่ 3 และการกที่ 5 ใช้คำและโครงสร้างประโยคอย่างง่ายบอกเล่าเรื่องราวของตนเองและของผู้อื่นที่ตนเองได้ฟังมา ฝึกฝนและพัฒนาทักษะการพูดและฝึกทักษะการฟังในภาษารัสเซีย

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกเล่าเรื่องราวประวัติต่างๆ ของตนเองโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาได้
2. เปลี่ยนกริยาให้อยู่ในรูปของอนาคตได้
3. บอกความแตกต่างระหว่างกริยาที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ได้
4. เปลี่ยนประโยคบอกเล่าให้อยู่ในรูปของประโยคขอร้องหรือคำสั่งได้
5. ใช้คำกริยาเคลื่อนที่ได้อย่างถูกต้อง
6. แต่งประโยคโดยใช้โครงสร้างพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
7. ตอบคำถามจากเรื่องที่ฟังได้อย่างถูกต้อง
8. เปลี่ยนให้อยู่ในรูปการกที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
9. เปลี่ยนให้อยู่ในรูปการกที่ 5 ได้อย่างถูกต้อง
10. เปลี่ยนคำคุณสรรพให้เป็นกริยาวิเศษณ์ได้

รายวิชา ร30203 ภาษารัสเซียระดับกลาง 1

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเปลี่ยนคำคุณศัพท์เพื่อให้สอดคล้องแต่ละการกเพื่อให้ประโยคถูกต้องและสมบูรณ์เล่าเรื่องโดยใช้คำศัพท์พื้นฐาน จากเรื่องที่อ่านและเรื่องที่ฟังได้อย่างถูกต้อง เขียนสรุปเรื่องราวจากเรื่องที่อ่านและบอกจุดสำคัญของเรื่อง ศึกษาประเภทของเพลงรัสเซียและเล่าเรื่องจากเพลงที่ฟัง

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. นำคำศัพท์ที่เรียนมาสร้างเป็นประโยคที่ซับซ้อนได้
2. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 2 ได้
3. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 3 ได้
4. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 4 ได้
5. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 5 ได้
6. นำคำคุณศัพท์มาขยายคำนามให้สอดคล้องกับการกที่ 6 ได้
7. บอกเล่าเรื่องราวจากหัวข้อที่กำหนดให้ได้
8. แสดงความคิดเห็นจากเรื่องราวที่กำหนดให้
9. เขียนจดหมายเล่าประวัติส่วนตัวได้อย่างถูกต้อง
10. สรุปเรื่องราวสำคัญจากเรื่องที่อ่านได้
11. เล่าเรื่องจากเพลงรัสเซียที่ฟังได้
12. เล่าเรื่องบุคคลสำคัญของรัสเซียที่กำหนดให้ได้

รายวิชา ร30204 ภาษารัสเซียระดับกลาง 2

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคำศัพท์ภาษารัสเซียที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการอ่านเศษส่วน การอ่านค่าต่างๆ การกระทำต่างๆทางคณิตศาสตร์เช่น บวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง และรวมไปถึงเรื่องต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ คำศัพท์ทางเคมี ชีววิทยา และ ฟิสิกส์เบื้องต้นอ่านบทความ หนังสือ ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นำคำศัพท์ที่ได้เรียนมานั่นไปใช้ในการอธิบายถึงหลักและวิธีการแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 1
2. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 2
3. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 3
4. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 4
5. บอกคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ 5
6. นำคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดมาแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์หน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งอธิบายการแก้ปัญหาโดยใช้ภาษารัสเซียในการสื่อสารได้
7. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1 ได้
8. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 ได้
9. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 3 ได้
10. บอกคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 4 ได้
11. นำคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดมาแก้ปัญหาโจทย์ทางวิทยาศาสตร์หน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งอธิบายการแก้ปัญหาโดยใช้ภาษารัสเซียในการสื่อสารได้

รายวิชา ต30201 ภาษาเกาหลีขั้นต้น

3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน **1.5 หน่วยกิต**

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกเสียงภาษาเกาหลีมาตรฐาน รวมทั้ง 19 พยัญชนะ 11 สระผสม 10 สระ ศึกษาการออกเสียงอักษรฮันกึล ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล ศึกษาคำศัพท์ต่างๆ ตามมาตรฐานของ Topik แต่จะมีการเพิ่มเติมหรือตัดออก ตามความเหมาะสม ของสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของสังคมไทย ศึกษาโครงสร้างของประโยคที่ไม่ซับซ้อนเป็นหลัก และจะมีการศึกษาโครงสร้างประโยคซับซ้อนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะเน้นประโยคบอกล่า และประโยคคำถาม และสอดแทรกคำอุทานที่ใช้อยู่ ด้วย ศึกษาการอ่านอักษรเกาหลี ส่วนประกอบของอักษรฮันกึล และ เทคนิคในการจำและ การอ่านอักษรฮันกึล

ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. ฟังภาษาเกาหลีโดยแยกแยะพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ได้
2. ออกเสียงพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ของฮันกึลได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. ออกเสียงพยางค์เสียงภาษาเกาหลีทุกพยางค์ได้อย่างชัดเจน
4. ใช้ศัพท์ 200 - 400 คำ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
5. สร้างประโยคใหม่ได้อย่างไม่จำกัด ภายใต้ความเข้าใจในโครงสร้างประโยคพื้นฐานและศัพท์ที่เรียนมา
6. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความต้องการที่ไม่ซับซ้อน
7. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคาดหวัง ที่ไม่ซับซ้อน
8. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความรู้สึกที่ไม่ซับซ้อน
9. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการวางแผนที่ไม่ซับซ้อน
10. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการคาดการณ์ที่ไม่ซับซ้อน
11. สนทนาเบื้องต้นในชีวิตประจำวันได้อย่างคล่องแคล่ว ในการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อน
12. มีความรู้พื้นฐานด้านอักษรเกาหลีอย่างถูกต้อง
13. อ่านออก และเข้าใจส่วนประกอบอักษรเกาหลีที่ใช้อยู่
14. นำความรู้ดังกล่าวไปอ่านข้อความและได้ใจความสำคัญบนป้ายต่างๆ ในสถานที่สาธารณะที่พบบ่อย

22. รายชื่อคณะดำเนินงาน

ที่ปรึกษาคณะกรรมการอำนวยการ

1. ดร.ธงชัย ชิวปรีชา	ประธานอนุกรรมการด้านวิชาการโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ที่ปรึกษา
2. ผศ.ดร.ยุวดี นาคะผดุงรัตน์	ผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน) ที่ปรึกษา

คณะกรรมการอำนวยการ

1. นายไพรัช วงศ์นาถกุล	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร	ประธานกรรมการ
2. นายสุวิทย์ ซื่อตรง	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี	รองประธานกรรมการ
3. นายทินกร นนทการ	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย	กรรมการ
4. นายวิโรจน์ นาคคงคำ	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก	กรรมการ
5. นายสรยุทธ์ หนูเกื้อ	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล	กรรมการ
6. นายการัตน์ จันทรานันต์	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย	กรรมการ
7. นายชูรัฐ ระหว่างบ้าน	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี	กรรมการ
8. นายพงษ์พิศักดิ์ เก้าเอี้ยน	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราช ตรัง	กรรมการ
9. นายธรรมวิทย์ ธรรมพิธี	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี	กรรมการ
10.นายชาตรี ประดุจชนม์	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร	กรรมการ
11. ดร.สมร ปาโท	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี	กรรมการ
12. นายประชุม พันธุ์พงศ์	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการดำเนินการ

1. ว่าที่ร้อยตรีสิทธิชัย พุ่มบ้านเซ่า	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก	ประธานกรรมการ
2. นายสมทรง ฝั่งชลจิตร	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร	รองประธานกรรมการ
3. นายเชาว์ วารีรัตน์	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง	กรรมการ
4. นายปรีชา ไพรินทร์	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี	กรรมการ
5. นายประสาน สุคำภา	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร	กรรมการ
6. นางสาวนรินธร สีห์จักร	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี	กรรมการ
7. นายอดิเรก สัญญะเขื่อน	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี	กรรมการ
8. นายระพล สภารัตน์	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย	กรรมการ
9. นายสมพร ทิศเมือง	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล	กรรมการ
10. นางอรทัย ล่ำสัน	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี	กรรมการ
11. นายทนงเกียรติ พลไชยา	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย	กรรมการ
12. นางสมร กุลสิงห์	รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์	กรรมการและเลขานุการ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประชุมเชิงปฏิบัติการทบทวนหลักสูตรและการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) ในระหว่างวันที่ 18 – 19 เมษายน 2557 ณ โรงแรมเอเชียแอร์พอร์ต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ดร.ธงชัย ชิวปรีชา	ประธานอนุกรรมการด้านวิชาการ โครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค
วิชาคณิตศาสตร์	
ศ.ดร. ณรงค์ ปั้นนิ่ม	ผู้เชี่ยวชาญพิเศษสาขาคณิตศาสตร์ ที่ปรึกษาอนุกรรมการวิชาการกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค
วิชาฟิสิกส์ ดาราศาสตร์	
ดร.วรวรงค์ รักเรืองเดช	รองผู้อำนวยการสถาบันการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิชาเคมี	
ดร.สุรชัย ธชีพันธ์	ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)
วิชาชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไป	
นางสาวสถาพร วรรณธนวิจารณ์	อาจารย์สาขาวิชาชีววิทยา โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
วิชาภาษาไทย	
รศ.ดร.สมพงศ์ วิทยศักดิ์พันธุ์	ภาควิชาภาษาไทย คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
วิชาภาษาต่างประเทศ	
อาจารย์เฉลียวศรี พิบูลชล	อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	
รศ.ดร.กรรวี บุญชัย	ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิชาคอมพิวเตอร์	
อาจารย์พงศ์ระพี แก้วไทรฮะ	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
วิชาอาเซียนศึกษาและพุทธศาสนา	
รศ.วีณา เอี่ยมประไพ	สาขาจัดการทางวัฒนธรรม คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
วิชาศิลปะ	
นายปัญญา ทรงเสรีย์	ผู้อำนวยการศูนย์สร้างสรรค์ครูมืออาชีพ (ศสคม) เครือข่ายสมาคมพัฒนาวิชาชีพครูแห่งประเทศไทย (สคท)

วิชาสังคมศึกษา

ดร.มาลี สืบกระแส	หัวหน้ากลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรีเขต 1

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี

อาจารย์กฤษลดา ชูสินคุณาวุฒิ	นักวิชาการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)
อาจารย์อภิสิทธิ์ ธงไชย	นักวิชาการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

อาจารย์วชิราวรรณ บุนนาค	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)
อาจารย์อัจฉรา เก่งบัญชา	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (องค์การมหาชน)