

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชา ให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบที่สอบประมวลความรู้ตามหลักสูตรก่อนการสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังรายการต่อไปนี้

(1) สภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ใช้บัณฑิต โดยการเข้าสัมภาษณ์ หรือ การแบบสอบถามสอบถาม เพื่อประเมินความพึงใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานศึกษานั้นๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

(3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

(5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพครูของบัณฑิตรวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

การสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาใดต้องยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนภายในระยะเวลาพร้อมชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้คณะอนุกรรมการที่สภาวิชาการแต่งตั้งเป็นผู้อนุมัติการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

(1) มีความประพฤติดี

(2) สอบได้ในรายวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตร รวมทั้งผ่านในรายวิชาที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด และเป็นไปตามเกณฑ์ประกาศของมหาวิทยาลัย การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมของนักศึกษาเพื่อให้ครบหลักสูตรให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น

(3) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.0

(4) หลักสูตรปริญญาตรี (5 ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน 8 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน 17 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(5) หลักสูตรปริญญาตรี 5 ปี ต้องมีสภาพเป็นนักศึกษาไม่เกิน 10 ปี การศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลาและไม่เกิน 15 ปี การศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/สถาบัน คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

(2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

(2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

(1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

(3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่และเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

(4) จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย

(5) จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของคณะ

(6) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ ของคณะ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

ในการบริหารหลักสูตรอธิการบดีหรือคณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการประจำหลักสูตร ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของคณะและอาจารย์ผู้สอนติดตามและรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดย อาจารย์และนักศึกษา สามารถก้าวทันองค์ความรู้ใหม่ ๆ</p> <p>2. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ ความสามารถในการวิชาชีพ ที่ทันสมัย</p> <p>3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน</p> <p>4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p>	<p>1. จัดให้หลักสูตรสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพครู</p> <p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี</p> <p>3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติและมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นักศึกษาได้ค้นหาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p>	<p>1. หลักสูตรที่ได้รับการรับทราบจาก สกอ. และการรับรองจากคุรุสภา</p> <p>2. จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติ และวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วย ตนเอง</p> <p>3. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสิทธิภาพ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์</p> <p>4. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้และบันทึกกิจกรรม</p>

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	<p>4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้</p> <p>5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเป็นผู้มีประสบการณ์หลายปีมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์/ การสอนวิทยาศาสตร์หรือในด้านที่เกี่ยวข้อง</p> <p>7. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปปฏิบัติงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี</p> <p>9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษาอาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือทางวิชาการผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูล ในการประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p>	<p>ในการสนับสนุนการเรียนรู้</p> <p>5. ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนักศึกษา</p> <p>6. ประเมินผลโดยคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในทุก ๆ ปี</p> <p>7. ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกๆ 1 ปี</p>

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และห้องสมุดประจำคณะที่ให้บริการหนังสือตำราวารสารสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะสืบค้น

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่อต่างๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ สำหรับให้ห้องสมุดประจำคณะจัดซื้อหนังสือด้วย

ในส่วนของคณะจะมีห้องสมุดประจำคณะ เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะจะต้องจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดีย โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ เป็นต้น

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าห้องสมุดและทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้ยังมีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้วยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ระบบเครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์ การทดลอง ทรัพยากร สื่อและช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่าง	1. จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อ สำหรับการทบทวนการเรียน 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยเพื่อให้	1. รวบรวมจัดทำสถิติ จำนวนเครื่องมือ อุปกรณ์ ต่อหัวนักศึกษา ชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือ ความเร็วของระบบเครือข่ายต่อหัวนักศึกษา 2. จำนวนนักศึกษาลงเรียนในวิชาเรียนที่มีการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพียงพอ มีประสิทธิภาพ	<p>นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติสร้าง ความพร้อมในการปฏิบัติงานใน วิชาชีพ</p> <p>3. จัดให้มีเครือข่ายและ ห้องปฏิบัติการทดลองเปิดที่มีทั้ง เครื่องคอมพิวเตอร์ และพื้นที่ที่ นักศึกษาสามารถศึกษาทดลอง หา ความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วย จำนวนและประสิทธิภาพที่ เหมาะสมเพียงพอ</p> <p>4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการ ทั้งหนังสือตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อ การเรียนรู้ ทั้งห้องสมุดทาง กายภาพและทางระบบเสมือน</p>	<p>ต่าง ๆ</p> <p>3. สถิติของจำนวนหนังสือตำรา และสื่อดิจิทัล ที่มีให้บริการ และ สถิติการใช้ งานหนังสือตำรา สื่อ ดิจิทัล</p> <p>4. ผลสำรวจความพึงพอใจของ นักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากร เพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ</p>

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่ จะต้องมีความรู้และการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิทยาศาสตร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียน การสอนประเมินผลและให้ความเห็นการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้ สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตาม หลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีทางการศึกษา

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

บุคลากรต้องเข้าใจโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร และจะต้องสามารถบริการให้ อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก ซึ่งจำเป็นต้องให้มีการฝึกอบรมเฉพาะทาง เช่น การเตรียมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นักศึกษา

คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการอาจารย์ที่ปรึกษาประจำหมู่เรียนให้แก่ นักศึกษา โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ของคณะทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้นักศึกษา และทุกคน ต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขอ ดู กระจายคำตอบในการสอบ ตลอดจนดูคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

สำหรับความต้องการครูที่สอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้น คาดว่ามีความต้องการกำลังคนด้านการ สอนวิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพิ่มมากขึ้นในช่วงปี พ.ศ.2555-2565 เพราะอัตราการเกษียณอายุราชการของข้าราชการครูประมาณปีละ 25,000 คนต่อปี

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมาย ตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อ ติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1 - 5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี ดังนี้

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา					หลักฐาน
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วม ในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการ ดำเนินงาน หลักสูตร	X	X	X	X	X	
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้อง กับกรอบมาตรฐานวิชาชีพครู คุณวุฒิปริญญาตรีทาง การศึกษา	X	X	X	X	X	

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา					หลักฐาน
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของรายวิชา ปฏิบัติการวิชาชีพครู ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X	
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงาน ผลการดำเนินการของปฏิบัติการวิชาชีพครู (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุด ภาคการศึกษาครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X	
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X	
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่กำหนด		X	X	X	X	
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการ ประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว			X	X	X	
8. อาจารย์ใหม่ทุกคน(ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X	
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X	
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X	
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิต ใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0				X	X	
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X	
13. นักศึกษามีงานทำภายใน 1 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60					X	
14. บัณฑิตที่ได้งานทำได้รับเงินเดือนเริ่มต้นไม่ต่ำกว่า					X	

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา					หลักฐาน
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	
เกณฑ์ ก.พ.กำหนด						
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ(ข้อ 1 - 5) ในแต่ละปี						
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี						

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ก่อนการสอนมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยคณาจารย์ผู้สอนหรือระดับสาขาวิชา และ/หรือ การปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน ส่วนช่วงหลังการสอนมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา

ด้านกระบวนการนำผลการประเมินไปปรับปรุง สามารถทำโดยรวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและกำหนดให้ประธานหลักสูตรและคณาจารย์ผู้สอนนำไปปรับปรุงและรายงานผลต่อไป

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ

- 1) ประเมินโดยนักศึกษานในแต่ละสาขา
- 2) การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือคณาจารย์ผู้สอน
- 3) ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

- 1) นักศึกษาปีสุดท้าย / บัณฑิตใหม่
- 2) ผู้ใช้บัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิปริญญาตรีทางการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และตัวบ่งชี้เพิ่มเติมข้างต้น รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (IQA)

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- 1) รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมินจากนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ
- 2) วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร / ประธานหลักสูตร
- 3) เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี)

ภาคผนวก

ก

คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ก1. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

2500102 วิถีไทย 3(3-0-6)

Thai Living

ลักษณะทั่วไปของสังคมไทย วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย ในสังคมเมืองและสังคมชนบท วัฒนธรรมประเพณีไทย สภาพปัญหาและแนวทางขจัดปัญหา สังคมไทย โดยศึกษาการพัฒนาโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ การดำเนินชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิปัญญาท้องถิ่น วรรณกรรมท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย ตลอดถึงวิสัยทัศน์ด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครองที่คนไทยพึงประสงค์

General characteristic, transition and evolution of Thai society in urban and local, social problems and resolutions by Royal Projects, sufficient economy, local wisdom, local literature, Thai wisdom, and desired socio-economic, politics and administrative visions.

2500103 วิถีโลก 3(3-0-6)

Global Society and Living

วิวัฒนาการของระบบการเมืองการปกครอง ระบบเศรษฐกิจ ระบบสังคม วัฒนธรรมของประเทศในสังคมโลกและของประเทศไทย การปกครองแบบประชาธิปไตยและสิทธิมนุษยชน เพื่อปรับตัวเข้ากับการจัดระเบียบโลก ความขัดแย้งในสังคมโลก ทันโลกทันเหตุการณ์ในยุคโลกาภิวัตน์ ทำให้เกิดวิสัยทัศน์ในการอาศัยอยู่ร่วมกันในสังคมโลกอย่างสันติสุข

Evolution of politics, administration, economic system, and socio-cultural system in Thailand and the globe, democracy and human rights for world order organizing, global conflicts, modern world topics in globalization for world peace.

2500104 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Man and Environment

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาและความยั่งยืน ประเภท และการกระจายของระบบนิเวศโลกและไทย การกระจายและการเพิ่มจำนวนมนุษย์ การกระทำของมนุษย์ที่มีผลกระทบต่อภูมิอากาศ บรรยากาศ น้ำ ดิน ความหลากหลายทางชีวภาพ ตัดไม้ และป่าไม้ การจัดการมลพิษ การเสนอแนะแนวทางออก ปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่สังคมโลกที่ยั่งยืน

Relationship of environment and human, environment and sustainable development, classification and diversity of Thai and global ecology, diversity and increasing numbers of population, an impact of human activities to climate, atmosphere, water, soil, biological diversity, wild life and forest, pollution management, offered resolutions for sustainable global society in environmental problem.

2500105 มนุษย์กับกฎหมาย 3(3-0-6)

Man and Laws

กฎหมายทั่วไปที่ประชาชนควรทราบและจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้นว่ากฎหมายรัฐธรรมนูญ พระราชบัญญัติการเลือกตั้ง กฎหมายลิขสิทธิ์ ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยบุคคล ละเมิด ครอบครัวและมรดก พระราชบัญญัติการทะเบียนราษฎร พระราชบัญญัติชื้อบุคคล พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พระราชบัญญัติอาวุธปืน พระราชบัญญัติจราจร พระราชบัญญัติความผิดอันเกิดจากการใช้เชื้อค และสิทธิหน้าที่ของผู้เสียหายและผู้ต้องหาตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา เป็นต้น

Common law people should know and need in everyday life, i.e. Constitutional Law, Electoral Act, Copyright law, Private and Commercial Law dealing with individual, violation, family and heritage, Act, Personal name Act, National Education Act, Infectious Diseases Act, Guns Act, Traffics Act, Cheques Offences Civil Registration Act, rights and duties of victim and defendant due to the Criminal Procedure Code etc.

2500106 อินโดจีนศึกษา 3(3-0-6)

Indo-Chinese Study

ประเทศเวียดนาม ลาว กัมพูชาในด้านประวัติความเป็นมา สภาพภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง โดยสังเขป เลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับอินโดจีนในหน่วยงานต่างๆ เพื่อวิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ในภูมิภาค

Vietnam, Loa, and Cambodia on brief geography, Economy, society, culture and politics, select and use of Indo-China information from various sources in the region to analyze and link knowledge in the area.

ก.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 1500104 | ความจริงของชีวิต | 3(3-0-6) |
| | Truths of Life | |
| | <p>ความหมายของชีวิต เป้าหมายของชีวิต ศาสนาเปรียบเทียบ การนำหลักศาสนาธรรมไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาชีวิต และพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามหลักความจริง เพื่อความสงบสุขแห่งชีวิตและสังคมแห่งสันติภาพ</p> <p>Definition of life, goal of life, comparative religion , application of religious principles in problem solving, moral and ethic development on the principle of truths for happiness and peace society in human' s life.</p> | |
| 1500110 | พุทธศาสนา | 3(3-0-6) |
| | Buddhism | |
| | <p>พุทธประวัติเชิงวิเคราะห์ตั้งแต่ประสูติ ตรัสรู้ ปรีชาญาณ การเผยแผ่หลักพุทธธรรม ความสำคัญของพุทธศาสนา การฝึกปฏิบัติตามหลักพุทธธรรมเพื่อแก้ปัญหาชีวิต หลักคำสอนที่สำคัญของพุทธศาสนาเพื่อพัฒนาตน พัฒนาสังคมและพัฒนาประเทศ</p> <p>Analytical biography of Lord Buddha from birth, enlightenment and nirvana; propagation and essence of Buddhism, practice principles of Buddhism for daily life affairs, constitution of Buddhism on living for self, society and national development.</p> | |
| 1630101 | การสืบค้นสารสนเทศ | 3(3-0-6) |
| | Information Retrieval | |
| | <p>ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศ แหล่งบริการสารสนเทศ มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการใช้ การเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าและการสืบค้นจากแหล่งสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือช่วยในการสืบค้น นำเสนอผลงานจากการสืบค้นในรูปแบบต่าง ๆ การเขียนอ้างอิง และบรรณานุกรมในรายงาน</p> <p>Definition and importance of information, information resources and services, knowledge, understanding, learning and searching skills from information retrieval with tools, different types of presentation of information, writing reference and bibliography in report writing.</p> | |

Concepts and management principles, modern management theory, ideals on organization management, functions in management, human resource management, financial and budget management, information and technology management and technology, quality and services management, administrative role and leadership, interesting trends in management and administration.

ก. 3 กลุ่มวิชาภาษา บัณฑิตเรียน 9 หน่วยกิต

1500101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Thai for Communication

พัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทย ด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน การสรุป การตีความ การขยายความ และการนำเสนอผลการค้นคว้าทางวิชาการ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยเน้นกระบวนการทักษะสัมพันธ์ทางภาษา

Develop for Thai language skills in listening, speaking, reading and writing, making conclusion, interpretation, explanation and presentation of academic research results and daily life document emphasizing on the integration of language skills process.

1500102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

English for Communication

พัฒนาด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ เพื่อการติดต่อและการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การทักทาย การกล่าวลา การแนะนำตนเองและผู้อื่น การให้ข้อมูลและคำแนะนำ การสนทนา การแสดงความรู้สึก การอ่านและการเขียนเพื่อการสื่อความหมายและการติดต่อ เช่น การอ่านประกาศ โฆษณา ฉลากที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การสืบค้นและการใช้พจนานุกรม การกรอกแบบฟอร์มและการเขียนข้อความง่าย ๆ

Develop for English language skills in listening, speaking, reading and writing for situational communication ; i.e. greeting, departing, introducing one self and others, informing, advising, conversing, expressing feeling, practice reading, and writing for conveying meaning and communicating ; i.e. reading everyday life notices, advertisements, and labels, searching for information and dictionary using, form-filling and guided-paragraph writing.

1500103 ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนรู้ 3(3-0-6)

English for Study Skills

พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการฟัง การพูด เพื่อให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น ขนบประเพณี งานอดิเรก กีฬา ข่าว ปัญหาสังคม ให้มีทักษะในการอ่านโดยใช้เทคนิคการอ่านขั้นสูงขึ้น เช่น การอ่านเพื่อหาหัวข้อเรื่อง การอ่านเพื่อจับใจความสำคัญและรายละเอียดให้สามารถเขียนสรุปความเพื่อรายงานข้อความที่อ่าน

Develop learners' skills in listening and speaking for informing and opinion expressing in varieties of topics ; i.e. culture, hobby, sport, news, and social problem, practice advanced reading technique for topic, main idea and detail of passages and practice report writing by making conclusion from reading.

กลุ่มวิชาภาษาเลือก

1500105

ภาษาจีนเบื้องต้น

Chinese for Beginners

สำหรับผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ภาษาจีนมาก่อนฝึกทักษะทั้งสี่ อย่างบูรณาการสำหรับทักษะการฟัง และพูด ผู้เรียนได้ฝึกทักษะขั้นพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การทักทาย การแนะนำ การขอบคุณ การขอโทษ การอธิบายความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่น เป็นต้น ทักษะการเขียน ฝึกเขียนตามคำบอกและเขียนประโยคง่าย ๆ ได้ ทักษะการอ่าน ฝึกอ่านเนื้อหาข้อความสั้นๆ สามารถสรุปและตอบคำถามได้

This course is for beginners of Chinese language, practice integrated four-language skills; listening, speaking, reading and writing, practice daily life language conversation; i.e. greeting, introducing, expressing gratitude, apologizing, explaining the importance of local tourist attractions, practice writing skill in dictation and simple sentences, practice reading short passages and answer the questions.

1500106

ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น

3(3-0-6)

Japanese for Beginners

สำหรับผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ภาษาญี่ปุ่นมาก่อน ฝึกทักษะทั้งสี่อย่างบูรณาการศึกษารูปประโยคและไวยากรณ์พื้นฐาน เน้นฝึกสนทนาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การทักทาย การแนะนำตน การบอกสถานที่ การซื้อของ การอธิบายความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่น เป็นต้น ฝึกการอ่านข้อความสั้นๆ สามารถสรุปและตอบคำถามได้ การเขียนประโยคง่ายๆ ได้

This course is for beginners of Japanese language, practice integrated four-language skills: listening, speaking, reading and writing, study grammar and basic sentence

patterns emphasizing on daily life language conversation; i.e. greeting, introducing, informing about places, buying things, expressing gratitude, apologizing, explaining the importance of local tourist attractions, practice reading short passages and answer the questions, practice writing simple sentences.

1500107 ภาษาเวียดนามเบื้องต้น 3(3-0-6)

Vietnamese for Beginners

สำหรับผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ภาษาเวียดนามมาก่อนควรฝึกทักษะทั้งสี่อย่าง บูรณาการศึกษารูปประโยคและไวยากรณ์ การแนะนำตน การบอกสถานที่ การซื้อของ การอธิบาย ความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่น เป็นต้น การอ่าน ฝึกอ่านข้อความสั้นๆ สามารถสรุป และตอบคำถามได้ การเขียนประโยคง่ายๆ ได้

This course is for beginners of vietnamese language, practice integrated-four language skills : listening, speaking, reading and writing, study basic grammar and sentence patterns emphasizing daily life language conversation; i.e. greeting, introducing, telling direction, buying things, expressing gratitude, apologizing, explaining the importance of local tourist attractions, practice, practice reading short passages and answer the questions, practice writing simple sentences.

1500108 ภาษาเขมรเบื้องต้น 3(3-0-6)

Cambodian for Beginners

สำหรับผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ภาษาเขมรมาก่อน ฝึกทักษะทั้งสี่อย่างบูรณาการ ศึกษาารูปประโยคและไวยากรณ์พื้นฐานเน้นฝึกบทสนทนาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การทักทาย การแนะนำตน การบอกสถานที่ การซื้อของ การอธิบายความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่น เป็นต้น การอ่าน ฝึกอ่านข้อความสั้นๆ สามารถสรุปและตอบคำถามได้ การเขียนประโยคง่ายๆ ได้

This course is for beginners of Cambodian language, practice integrated-four language skills : listening, speaking, reading and writing, study grammar and sentence patterns emphasizing practice daily life language conversation; i.e. greeting, introducing, telling direction, buying things, expressing gratitude, apologizing, explaining the importance of local tourist attractions, , practice reading short passages, making conclusion and answer the questions, practice writing simple sentences.

1500109 ภาษาลาวเบื้องต้น 3(3-0-6)

Lao for Beginners

สำหรับผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ภาษาลาวมาก่อน

ฝึกทักษะทั้งสี่ อย่างบูรณาการ ศึกษารูปประโยคและไวยากรณ์พื้นฐานเน้นฝึก บทสนทนาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การทักทาย การแนะนำตน การบอกสถานที่ การซื้อของ การอธิบายความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่น เป็นต้น การอ่านฝึกอ่านข้อความสั้นๆ สามารถสรุปและตอบคำถามได้ การเขียนประโยคง่ายๆ ได้

This course is for beginners of Lao language, practice integrated-four language skills : listening, speaking, reading and writing, study grammar and sentence patterns emphasizing practice daily life language conversation; i.e. greeting, introducing, telling direction, buying things, expressing gratitude, apologizing, explaining the importance of local tourist attractions, , practice reading short passages, making conclusion and answer the questions, practice writing simple sentences.

1500111 การฟังและพูดภาษาไทยเพื่อผลสัมฤทธิ์ 3(2-2-5)

Effectiveness in Thai Listening and Speaking

ความมุ่งหมายของการพูด หลักการพูด การสร้างบุคลิกภาพในการพูด มารยาทในการพูด การใช้เสียง กิริยาท่าทาง การสร้างความมั่นใจในการพูด การใช้ภาษาและกลวิธีการพูด การเตรียมการพูด การประเมินผลและการปรับปรุงการพูด ฝึกทักษะการฟัง การพูดในสถานการณ์ต่างๆ ฝึกการฟังแล้วสรุปใจความสำคัญ ฝึกฟังเรื่องราวจากที่ต่างๆ แล้วสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยการพูดได้อย่างสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย เน้นการฝึกปฏิบัติทั้งในชั่วโมงเรียนและนอกชั้นเรียน

Purposes and principles of speech making, personality and manner in speaking, including tone using, gesturing, and creating self-confidence, language use and strategies in speaking, preparing, evaluating and improving for speech making, practice listening and speaking in various situations, practice listening from various sources for main idea, making conclusion and communicate with others by effective purpose speaking emphasizing in class and out of class practice.

1500112 การอ่านและการเขียนภาษาไทย 3(2-2-5)

Thai Reading and Writing in Thai

4011305 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics 1

การวัดความแม่นยำและความเที่ยงตรงในการวัด หน่วย ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แรงเสียดทาน โมเมนต์และสมมูลต่อการหมุน โมเมนต์ัม งาน กำลัง พลังงานกล กฎการอนุรักษ์ของพลังงานและโมเมนต์ัม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

Physical quantity measurement, accuracy and precision in measurement, units, scalar and vector quantities, position vector and motion of the object, Newton's law of motion, frictional force, moment and rotational equilibrium, momentum, work, power, mechanical energy, conservation of energy and momentum, simple harmonic motion, circular motion.

4011601 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-1)

Physics Laboratory 1

การใช้เครื่องมือวัดระยะทางโดยไม่โครมิเตอร์ เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ การใช้ตาชั่งสปริง การเคลื่อนที่ในแนวระดับ การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง การเคลื่อนที่แบบซ้ารอยเคิม การเคลื่อนที่แบบวงกลม การชนกันในหนึ่งมิติ คลื่นในเส้นเชือกการหาอัตราเร็วของเสียง

Experiment on distance measurement meter, focus on micrometer, vernier caliper, spring balance, reatilinear motion, vertical motion, Newton's law of motion, moment and rotational equilibrium, work and mechanical energy, simple harmonic motion, circular motion.

4011306 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Physics 2

ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แรงของรอรเรนซ์ สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สารแม่เหล็ก การแกว่งกวัดของสนามไฟฟ้า แสงเชิงเรขาคณิต สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Electric charge, Coulomb's law, electric field, Gauss's low, electric potential capacitance, electric current, Ohm's law, Kirchhoff 's law Lorentz force, electric field due to current, electromagnetic induction, magnetic substance, electromagnetic oscillation, geometric optics, electromagnetic spectrum.

4011602 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)

Physics Laboratory 2

ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า โดยเน้นแกลแวนอมิเตอร์ แอมมิเตอร์ โวลท์มิเตอร์ อนุกรมมัลติมิเตอร์ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป กฎของโอห์ม กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ วงจรวิทสโตน บริดจ์ ดาซังกระแส แทนเจนต์แกลแวนอมิเตอร์ การดัดแปลง แกลแวนอมิเตอร์เป็นแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ หม้อแปลงไฟฟ้า สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ

Practice on electrical measuring instruments, focus on galvanometer, ammeter, voltmeter, analog multimeter, digital multimeter, oscilloscope, Ohm's law, Kirchhoff's law, Wheatstone bridge, current balance, tangent galvanometer, modification of galvanometer of DC ammeter and DC voltmeter, transformer, induced magnetic field.

4021105 เคมี 1 3(3-0-6)

Chemistry 1

มวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น สมบัติต่างๆ ของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics) และจลนพลศาสตร์ (Kinetics)

Stoichiometry, atomic structure, the periodic table, basic chemical bonds, gases, solids, liquids, solutions, chemical thermodynamics and chemical kinetics.

4021106 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดสารเคมี เกรดของสารและการใช้สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานให้ถูกต้อง เทคนิคการเตรียมสารละลายเบื้องต้น ศิษยาสมบัติของธาตุ กฎของแก๊ส อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์

Experiment on basic techniques and general rules for chemistry laboratory grouping, grading and using of chemicals de, laboratory safety, basic instruments techniques, solutions preparation techniques, elements properties, gas laws, thermodynamics and kinetics.

4022102 เคมี 2 3(3-0-6)

Chemistry 2

Astronomy and Space

ธรรมชาติและสมบัติของแสงบางประการ ลักษณะบางประการของวัตถุท้องฟ้า ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ ทรงกลมท้องฟ้า ระบบสุริยะ ทัศนอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ ศึกษา ลักษณะและปรากฏการณ์ต่างๆ ของวัตถุในท้องฟ้า เริ่มตั้งแต่วัตถุท้องฟ้าที่อยู่ใกล้ที่สุดไปยังจุดที่กว้างไกลที่สุดจากโลกถึงเอกภพ ยานอวกาศกับความก้าวหน้าทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน

Nature and properties of light, terrestrial objects, astronomical coordination, terrestrial sphere, solar system, astronomical instruments, terrestrial phenomenon, spaceship astronomy progress.

4052101 ธรณีวิทยา 2(1-2-3)

Geology

ความหมาย และขอบเขตของธรณีวิทยา รูปร่าง ขนาด การเคลื่อนไหวโครงสร้าง ส่วนประกอบทั่วไปและทางเคมีของโลก คุณสมบัติของแร่ทางฟิสิกส์และทางเคมี การแยกหมู่แร่ การแพร่กระจายและการใช้ประโยชน์จากแร่ คุณสมบัติและลักษณะของหินต่างๆ บนผิวโลก วัฏจักรการเกิด การแพร่กระจาย และประโยชน์ของหินแต่ละชนิด เชื้อเพลิงธรรมชาติ ยุคประวัติ ทางธรณีวิทยาโดยสังเขป

Meaning and scope of geology, structure, composition and movement of earth crust plate tectonic theory, physical and chemical properties of minerals, classification of minerals, profile and utilization of minerals, properties and characteristic of rocks, rocks cycle, profile and usage of rocks, natural fuel, geologic time.

4052301 อุตุนิยมวิทยา 2(1-2-3)

Meteorology

ความหมายของบรรยากาศของโลก องค์ประกอบและสมบัติของบรรยากาศ สาเหตุและผลการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศ การอุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น การพยากรณ์อากาศ การศึกษาอิทธิพลของภูมิอากาศท้องถิ่นของโลก

Definition of atmosphere, composition and properties of the atmosphere, structure of the atmosphere, cause and effect of climate change, warming the atmosphere, basic meteorology, weather forecast, study on regional and global climate influence.

4061101 พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)

Introduction to Environmental Science

ความหมาย ขอบเขต และภาพรวมของสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ และ ภูมิศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการทางธรรมชาติ และปฏิสัมพันธ์ทั้งในชั้นบรรยากาศ ทะเล และ ภาคพื้นดิน รวมทั้งประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบอัน เนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น ประเด็นเกี่ยวกับการใช้พลังงาน โลกร้อน มลพิษ สิ่งแวดล้อม การจัดการขยะ ผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่าต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และ การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

Meaning, scope and perspective of environment with physical, chemical, biological and geography. To emphasize the natural process and interaction with atmosphere, hydrosphere and lithosphere, including the present environmental problems, especially, the human activities impact e.g. energy usability, global warming, environmental pollution, waste management, deforesting impact on biodiversity, and other changes of environment.

4091604 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)

Mathematics for Science 1

ลิมิตของฟังก์ชัน ฟังก์ชันต่อเนื่อง อนุพันธ์ บทประยุกต์ของอนุพันธ์ อนุพันธ์ย่อย อินทิกรัล อินทิกรัลของฟังก์ชันชนิดต่างๆ อินทิกรัลจำกัดเขตและไม่จำกัดเขต

Limit of function, continuous function, derivative, derivative application, partial derivative, integral of functions, boundary and non-boundary integral.

4091605 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)

Mathematics for Science 2

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4091604 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 1

เทคนิคการอินทิเกรต อินทิเกรตหลายชั้น สมการอนุพันธ์อันดับ 1 และอันดับ n สมการอนุพันธ์ย่อย เทคนิคการแก้สมการอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ และทฤษฎีกลุ่ม

Prerequisite : 4091604 Mathematics for Science 1

Integral techniques, multiple integral, first and n^{th} order differential equation, partial differential equation, technique for solving differential equation, Laplace transform and group theory.

- 4003901** **วิธีวิจัยวิทยาศาสตร์** **2(1-2-3)**
Research in Science
 แนวคิดและวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีการทำงานวิจัยและแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการทำวิจัย พัฒนาองค์ความรู้ให้สอดคล้องกับบริบทชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างมีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรมจริยธรรมในการทดลองค้นคว้าและสังเกตการณ์ ขั้นตอนดำเนินการวิจัย หลักสถิติ หลักการเขียน โครงร่างการวิจัย รายงานการวิจัย รายงานการวิจัย และบทความงานวิจัยและแนวทางในการนำเสนอผลงานวิจัย
 Concept and methodology of scientific research, problem solving through scientific method, development of scientific knowledge base on local context and wisdom, scientific research steps, statistics, research proposal and report writing, research article and presentation.
- 4003903** **สัมมนาวิทยาศาสตร์** **2(1-2-3)**
Seminar in Science
 การค้นคว้างานวิจัยและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ จากวารสาร ตำรา เทคโนโลยีสารสนเทศ แล้วนำผลการค้นคว้ามาอภิปรายแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน
 Retrieval on contemporary scientific research and articles from science journals, text books and information technology for classroom discussion.
- 4123608** **โปรแกรมประยุกต์ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์** **2(1-2-3)**
Programming Application for Science and Mathematics
 โปรแกรมประยุกต์ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยเน้นอันดับและอนุกรม การจัดหมู่ การจัดลำดับ ความน่าจะเป็น ทฤษฎีบททวินาม ฟังก์ชัน การแก้สมการ เวกเตอร์ ความเร็ว ความเร่ง เรขาคณิตวิเคราะห์ และแคลคูลัสเบื้องต้น
 Application programs for science and mathematics, focus on order and series, probability, binomial, function, solution, vector, velocity, acceleration, analytical geometry and introduction to calculus.
- 1551612** **ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์** **2(1-2-3)**
English for Science
 พัฒนาทักษะการอ่านข้อความ การเขียนอ้างอิง และบรรณานุกรม จากทรัพยากรสารสนเทศ ภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถเขียนผลงานในรูปแบบ ผลงานทางวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์ เช่น รายงาน บทความ บทความย่อ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Practical of article reading, reference and bibliography writing from English science information sources in order to be able to do the academic writings, such as reports, articles, abstracts, etc., efficiently.

บังคับเรียน 27 หน่วยกิต

4012302 ฟิสิกส์ของคลื่น 3(2-2-5)

Physics of Wave

วิชาที่ต้องเรียนมา : 4011306 ฟิสิกส์ 2

กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ของคลื่นเกี่ยวกับชนิด และการเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลางที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ สมการคลื่นและผลเฉลยของสมการ พลังงานและโมเมนตัมของคลื่น การรวมกันของคลื่น ปฏิกิริยาคออปเปิลอร์ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น โพลาไรซ์ของคลื่น อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับสสาร ประโยชน์และการประยุกต์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Prerequisite : 4011306 Physics 2

Basic concepts of wave, propagation of wave in mediums, differential equation of wave motion and solution, energy and momentum of wave, superposition of wave, Doppler's effect, interference, diffraction, polarization, electromagnetic interaction with matter, application of electromagnetic radiation

4012401 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(2-2-5)

Modern Physics

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4011306 ฟิสิกส์ 2

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ การแผ่รังสีของวัตถุดำ คุณสมบัติของคลื่นและอนุภาค หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ทฤษฎีอะตอม สเปกตรัมของอะตอม รังสีเอ็กซ์ เลเซอร์ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น อะตอมโมเลกุลของของแข็ง นิวเคลียสของอะตอม กัมมันตภาพรังสีและอนุภาคมูลฐาน

Prerequisite : 4011306 Physics 2

Special relativistic theory, black body radiation, photoelectric effect, dual properties of wave and particle, Heisenberg's uncertainly principle, atomic theory, atomic spectrum, X-rays, laser nuclear structure, radioactivity, nuclear reaction and elementary particles.

4013302 แม่เหล็กไฟฟ้า 3(2-2-5)

Electromagnetism

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4011306 ฟิสิกส์ 2

พื้นฐานอันตรกิริยาไฟฟ้าและอันตรกิริยาแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สนามไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้าในตัวนำและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอสวาตท์ กฎของแอมแปร์ กฎของฟาราเดย์และกฎของเลนซ์ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรค่าตามเวลา ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร ไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรซึ่งประกอบด้วย R, L และ C

Prerequisite : 4011306 Physics 2

Fundamental of electric and magnetic interaction, static electric field, electric field in conductor and dielectric, static magnetic field, Biot - Savart law, Ampere's law, Faraday induction law, Lenz's law, time-varying electromagnetic field, electromagnetic field theory, electromagnetic radiation, magnetic property of substance, R-L-C in AC circuit.

4022201 เคมีอนินทรีย์ 1 3(2-2-5)

Inorganic Chemistry 1

การเกิดสารประกอบไอออนิก วัฏจักรบอร์นฮาเบอร์ พลังงานแลตทิซและผลึกของสารประกอบไอออนิก ทฤษฎีพันธะโคเวเลนต์ รูปร่างโมเลกุล สมบัติและสารประกอบของธาตุในหมู่ต่าง ๆ โลหะ โลหะผสม สารกึ่งตัวนำ เคมีของสารอนินทรีย์ในตัวทำละลายที่เป็นน้ำและที่ไม่ใช่น้ำ

Ionic compounds formation, Born-Haber cycle, lattices energy and crystal of ionic compounds, covalent bond theory, molecular shapes, elements properties and its compounds, metal, mixed metal, semiconductor, acid-base, and the redox of inorganic substances in aqueous solution and non-aqueous solution.

4022307 เคมีอินทรีย์ 1 3(2-2-5)

Organic Chemistry 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ ไฮบริดเซชันของคาร์บอนพันธะในสารประกอบอินทรีย์ การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี ชนิดและกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ สมบัติทางกายภาพ การเตรียมปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนดี สารประกอบอะโรมาติกและสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ชนิดต่างๆ เช่น แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ และอะมีน การเกิดพอลิเมอร์

Basic knowledge of organic chemistry, hybridization of carbon, bonding of organic compounds, classes and nomenclature of organic compounds, stereochemistry, types and mechanism, physical properties, preparation and reaction of hydrocarbons, aromatic compounds and organic compounds with functional groups, alkylhalide, alcohol, ether, ketone, carboxylic acid and its derivative, amine, polymer formations.

4022503 **ชีวเคมี 1** **3(2-2-5)**

Biochemistry 1

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022307 เคมีอินทรีย์ 1

ความสำคัญของบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต เทคนิคการทำชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ โดยการตกตะกอน การกรอง โครมาโทกราฟี การเคลื่อนย้ายสู่ขั้วไฟฟ้า การหมุนเหวี่ยง องค์ประกอบของเซลล์ โครงสร้าง สมบัติทางเคมี หน้าที่ทางชีวภาพของโปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก ฮอร์โมน วิตามิน เกลือแร่

Prerequisite : 4022307 Organic Chemistry 1

Importance of buffers in organism, biomolecules purifying techniques: emphasizing on precipitation, filtration, chromatography, electrophoresis, centrifugation, cells structure, carbohydrates, lipids, proteins, enzymes, nucleic acids, hormones, vitamins and minerals.

4031301 **สัตววิทยา** **3(2-3-5)**

Zoology

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4031101 ชีววิทยา 1

หรือ : 4031107 ชีววิทยาพื้นฐาน

ชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ การจำแนกประเภท การศึกษาด้านสัตววิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยาของสัตว์ วิวัฒนาการ การรวบรวมและเก็บตัวอย่างสัตว์ การศึกษาภาคสนาม

Prerequisite : 4031101 Biology 1

: 4031107 Fundamental Biology

Biology of animals, cell, tissue, classification, study for morphology, anatomy, physiology, reproduction, growth, animal ecology, evolution, specimen collection of animal and field trips.

4032201 พฤกษศาสตร์ 3(2-3-5)

Botany

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4031101 ชีววิทยา 1

หรือ : 4031107 ชีววิทยาพื้นฐาน

ชีววิทยาของพืช เซลล์ เนื้อเยื่อ สันฐานวิทยา กายวิภาคของพืช สรีรวิทยา นิเวศวิทยาของพืช วัฒนาการ การจำแนกประเภท การรวบรวมเก็บตัวอย่างพืช การศึกษาภาคสนาม

Prerequisite : 4031101 Biology 1

: 4031107 Fundamental Biology

Principles of plant biology including, plant cell and tissue, plant morphology, plant anatomy, plant physiology, plant evolution, plant collection and field trips.

4032601 จุลชีววิทยา 3(2-3-5)

Microbiology

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4031101 ชีววิทยา 1

หรือ : 4031107 ชีววิทยาพื้นฐาน

บทนำ ประวัติและวิวัฒนาการของจุลชีววิทยา การจัดจำแนกลักษณะและการจัดแบ่งหมวดหมู่ของจุลินทรีย์ รูปร่างและโครงสร้างแบคทีเรีย การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เห็ด รา และยีสต์ ไวรัส การควบคุมจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โรคติดต่อและภูมิคุ้มกัน

Prerequisite : 4031101 Biology 1

: 4031107 Fundamental Biology

Introduction to microbiology, microbial historical background and evolution, taxonomy of microorganisms, morphology and structure of bacteria, reproduction and growth of bacteria, fungi, virus, control of microorganisms, food microorganisms, environmental microorganisms, contagious diseases and immunology.

เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

4013301 กลศาสตร์ 3(3-0-6)

Mechanics

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4011305 ฟิสิกส์ 1

สมการการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์ แรงศูนย์กลาง พลวัตของระบบอนุภาค แรงดึงดูดระหว่างมวล สนามโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง พลวัตของใจโรสโคปและกลศาสตร์แบบลากรางจ์

Prerequisite : 4011305 Physics 1

Newtonian equation of motion, harmonic motion, centripetal force, dynamic of particle system, mass interaction, gravitational field, rigid body motion, gyroscope dynamics and Lagrangian mechanics.

4003201 การผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Construction of Science Materials

หลักการออกแบบอุปกรณ์เพื่อการสอน การทดลอง การสาธิต การผลิตอุปกรณ์ทดแทน การเลือกวัสดุและวัสดุทดแทน การผลิตอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา เช่น การทำสไลด์เพื่อใช้กับกล้องจุลทรรศน์ การเก็บและรักษาตัวอย่างทางชีววิทยา การผลิตอุปกรณ์อื่นๆ

Importance of teaching aid, concept in teaching aid construction for science study, activities and exhibitions arrangement, teaching aid construction by local materials audio visuals and science equipments service.

4013501 อิเล็กทรอนิกส์ 1 3(2-2-5)

Electronics 1

ทฤษฎีแถบพลังงานของตัวนำ ฉนวน สารกึ่งตัวนำ สมบัติทางฟิสิกส์ของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำไดโอด วงจรกรองกระแสแบบต่างๆ กราฟลักษณะสมบัติ ค่าพารามิเตอร์และค่าสำคัญต่างๆ ของไดโอดและทรานซิสเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์ แบบ CB CE และ CC การไบแอสทรานซิสเตอร์แบบต่างๆ การศึกษาชนิดและการประยุกต์ใช้งานลิเนียร์ไอซี ไอซีออปแอมป์ งานปฏิบัติการต่อวงจร การวัดและการทดสอบไดโอด สารกึ่งตัวนำ การไบแอสวงจรทรานซิสเตอร์ไอซีแบบต่างๆ วงจรออปแอมป์ วงจรกำเนิดความถี่และวงจรเครื่องขยายสัญญาณ

Band energy theory of conductor, insulator and semiconductor, physical properties of semiconductor devices, rectifying diode circuit, filter current circuit, characteristic curve, parameter of diode, transistor and operational amplifier, transistor circuit, transistor bias, application of linear integrated circuit, practice on measurement and testing semiconductor devices, transistor bias, operational amplifier circuit, audio generator circuit, amplifier circuit.

4023703 เสริมทักษะปฏิบัติการเคมี 2(1-3-3)

Chemistry Laboratory Skill Improvement

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ประเภทของสารเคมี การเก็บและการเลือกใช้สารเคมี อุปกรณ์เครื่องแก้วและพลาสติก การเตรียมรีเอเจนต์ การคำนวณในการเตรียมสารละลาย เทคนิคการทดลองด้วยเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี ขั้นตอนในการดำเนินงานในห้องปฏิบัติการเคมี

Laboratory safety, classification of chemicals, storage and use of chemicals glassware and plastic apparatuses, preparation of reagents, calculation in preparation of solutions, experiment techniques by basic apparatuses used in chemical laboratory and procedure in chemical laboratory.

4022616 เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)

Analytical Chemistry

บทนำเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ หลักการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ การคำนวณปริมาณสัมพัทธ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ทฤษฎีและการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงปริมาณขั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์โดยปริมาตรและการชั่งน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตรจะเน้นเกี่ยวกับการไทเทรต กรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบรีดอกซ์ และการไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน ทั้งในสารละลายน้ำและไม่ใช่น้ำ การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักจะรวมทั้งการตกตะกอนและการระเหย

Introduction to analytical chemistry, principle of quantitative analysis, stoichiometric calculations and statistical analysis, theories and applied basic quantitative analysis of volumetric analysis and weight analysis, volumetric analysis: emphasized on acid – base titration, precipitation titration, redox titration and complex metric titration all in water and not water solvents, weight analysis will include precipitation and evaporation.

4022617 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์** **1(0-3-1)**

Analytical Chemistry Laboratory

การใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับการวัดปริมาตร การวิเคราะห์หาปริมาณโดยการวัดปริมาตร การไทเทรตสารละลายประเภทต่าง ๆ การวิเคราะห์หาปริมาณโดยน้ำหนักโดยใช้ตัวตกตะกอนอินทรีย์และอนินทรีย์ การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์

This course deals with the using of volumetric apparatus, quantitative analysis by volumetric measurement, titration of solutions, quantitative analysis by weight using organic and inorganic precipitator and preparation of buffer solutions.

4024308 **เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอางและน้ำหอม** **3(2-2-5)**

Chemistry of Cosmetics and Perfume

องค์ประกอบการผลิต ประโยชน์และโทษที่เกิดจากเครื่องสำอาง และน้ำมันหอมระเหย การวิเคราะห์เครื่องสำอาง เครื่องสำอางเกี่ยวกับผม เล็บ หน้า ผิว ยาระงับกลิ่นตัว สบู่และผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ หลักการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกไม้ และส่วนต่างๆ ของต้นไม้ การสังเคราะห์น้ำหอมและอุตสาหกรรมน้ำหอม

Compositions, the useful and harmful from cosmetics and volatile oil, cosmetics analysis, hair, nail, face and skin cosmetic, anti odor products, soap and another interesting products, principle of volatile oil extraction from flower and another parts of tree, characteristic of volatile oil compositions, synthesis and its industrial functions.

4034201 **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช** **3(2-3-5)**

Plant Tissue Culture

การศึกษาเทคนิคและวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยใช้อาหารสังเคราะห์ และฮอร์โมนในสภาวะปลอดเชื้อ การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปใช้ในการขยายพันธุ์พืช ปรับปรุงพันธุ์พืช การเก็บรักษา

Fundamental principles of plant tissue culture including media preparation, aseptic technique, plant hormone, plant propagation, crop improvement and *in vitro* preservation.

4033103 อนุกรมวิธาน 3(2-3-5)

Taxonomy

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4031101 ชีววิทยา 1

หรือ : 4031107 ชีววิทยาพื้นฐาน

ความรู้พื้นฐานในการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต หลักเกณฑ์การจำแนกประเภท ปฏิบัติการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ การสร้างไดโคโทมัสคีย์ (Dichotomous Key) จากตัวอย่างในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม การรวบรวมและเก็บตัวอย่าง การศึกษาภาคสนาม

Prerequisite : 4031101 Biology 1

: 4031107 Fundamental Biology

Fundamental principle of organism classification, experimental of plant and animal classification, Dichotomous Key Creation, collection and field trip.

4032401 พันธุศาสตร์ 3(2-3-5)

Genetics

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4031102 ชีววิทยา 2

หรือ : 4031107 ชีววิทยาพื้นฐาน

ความรู้พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การคาดคะเน ผลลัพธ์ที่เกิดในลูกผสม ความน่าจะเป็นและการทดสอบทางสถิติ จินและโครโมโซม การจำลองของสารพันธุกรรม จินเชื่อมโยงและรีคอมบิเนชัน (Gene Linkage and Recombination) เพศ การกำหนดเพศ มัลติเปิลแอลลีล การควบคุมของจีนเชิงปริมาณและคุณภาพ ความแปรปรวนของลูกผสม การกลายระดับจีนและระดับโครโมโซม พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรม

Prerequisite : 4031101 Biology 1

: 4031107 Fundamental Biology

Fundamental principles of genetic, hereditary transmission and determination, probability and statistic test, gene and chromosome, DNA replication, gene linkages and recombination, sex, sex determination, multiple allele, quality and quantity gene controlling, genetic variation, gene mutation, chromosome mutation, population genetic, genetic engineering.

ข.2 กลุ่มวิชาชีพครู 55 หน่วยกิต

วิชาชีพครูบังคับ

1011101	พื้นฐานปรัชญาทางการศึกษา Philosophical Foundations of Education ความหมาย ความมุ่งหมายและความสำคัญของการศึกษา แนวคิดและมุมมอง ปรัชญาต่อการจัดการศึกษา หลักการและความจำเป็นในการใช้ปรัชญาในการจัดการศึกษา ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ประวัติความเป็นมาและระบบการจัดการศึกษาไทย วิสัยทัศน์ และแผนการพัฒนการศึกษาไทย การบูรณาการและประยุกต์หลักปรัชญาและศาสนาในการจัด การศึกษา แผนการศึกษาและพระราชบัญญัติการศึกษา ความเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มที่มี ผลกระทบต่อการศึกษาและวิชาชีพครู Definition, objectives and significance of education; principle and perspective of philosophy on education management; philosophy, idea and theory in education branches; thought, believe and educational management in and out of country; education management and administration of Thailand; integration and application of philosophy and religion in education management; education act and planning; impact and trend of changes on teacher profession and education.	2(1-2-3)
1011102	ความเป็นครูมืออาชีพ Professional Teacher หน้าที่และความรับผิดชอบของครู คุณลักษณะครูที่ดี คุณลักษณะของครูไทยที่พึง ประสงค์ จรรยาบรรณและคุณธรรมในการประกอบอาชีพครู การพัฒนาบุคลิกภาพ คุณธรรมและ การสร้างค่านิยมในอาชีพ มาตรฐานวิชาชีพ สภาวิชาชีพ การส่งเสริมและยกระดับวิชาชีพ การ ประเมินตนเอง และการพัฒนาตนเพื่อเป็นผู้นำทางวิชาการ Role and responsibility of teacher; expected vital characteristics of Thai teacher; moral and etiquette in teacher career; personality development; career etiquette and social value building; standard in profession; council of profession; career promotion and shifting; self-evaluation and self development to academic leader.	2(1-2-3)

information; learning sources and networking; seeking for variety of learning resources; selecting, designing, producing, application, evaluation and innovation improvement; practicum in innovation development to promote good learning matching with content-based subject group.

1042104 หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา 3(2-2-5)

Measurement and Learning Evaluation

ความหมายของการทดสอบ การวัดและการประเมินผล บทบาทของการประเมินผลทางการศึกษา จุดมุ่งหมายทางการศึกษากับการประเมินผล นวัตกรรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลักการและเทคนิคการวัดและประเมินผลทางการศึกษา ประเภทของการวัดและประเมินผล การประเมินผลแบบย่อยและแบบรวม การประเมินตามสภาพจริง การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การประเมินภาคปฏิบัติ การสร้างและการใช้เครื่องมือ สถิติเบื้องต้นในการวัดและประเมินผล การแปลผลและรายงานผลการประเมิน คุณธรรมของผู้ประเมิน ระเบียบการประเมินผลของการศึกษาขั้นพื้นฐานและการบริหารการสอบ การนำผลการประเมินไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และหลักสูตร

ฝึกปฏิบัติการสร้างและการใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา โดยเน้นแบบทดสอบ วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ และการแปลความหมายของคะแนนจากการสอบ

Definition of testing; measurement and evaluation; role of educational measurement and evaluation; education objectives and evaluation; innovation of measurement and learning evaluation; principles and techniques in education measurement and evaluation; types of measurement and evaluation; formative and summative evaluation; authentic evaluation; portfolio evaluation; performance evaluation; construction and use of evaluation tools; basic statistics in measurement and evaluation; interpretation and report; ethics of evaluators; regulations of evaluation in foundation education and evaluation administration; utilization of evaluation results in learning and curriculum development.

Practicum in construction and utilization of education evaluation tools emphasizing on test; test analysis and interpretation from test scores.

1043408 การวิจัยและพัฒนาการเรียนรู้ 3(2-2-5)

Research for Learning Development

มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย ทฤษฎีการวิจัย ความหมาย จุดประสงค์ ความสำคัญ ประโยชน์ วิธีแสวงหาความรู้ ประเภทของการวิจัย รูปแบบการวิจัย ขอบข่ายของการวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ คุณลักษณะและจรรยาบรรณของนักวิจัย

กระบวนการวิจัยและการออกแบบการวิจัย การวิจัยในชั้นเรียน การศึกษาค้นคว้างานวิจัยในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สมมติฐานและการตั้งสมมติฐาน การเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่าง การสร้างและพัฒนาเครื่องมือการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติเพื่อการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย การใช้กระบวนการวิจัยในการแก้ปัญหา การนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ฝึกปฏิบัติ การเสนอโครงการเพื่อทำวิจัย การฝึกปฏิบัติการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อันถึงขั้นการเขียนรายงานการวิจัยและนำเสนอผลงานวิจัย

Basic concepts on research; research theory; definition, objective, importance, and utility of research; knowledge searching methodology; types and models of research; scope of education research and research and development; characteristic and ethic of researcher; design and process of research; classroom research; documentary research for learning process development; literature review; hypothesis and hypothesis writing; population and sample sampling; research instrument construction and development, data collection, research statistics and data analysis, writing research report, utilization of research results for problem solving; utility of research result in learning and instruction.

Practicum in research project proposal, research for learning development, writing research report and research results presentation.

1051202 จิตวิทยาการเรียนรู้ 3(2-2-5)

Educational Psychology

จิตวิทยาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการมนุษย์ ธรรมชาติของผู้เรียนอิทธิพลต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของบุคคล ทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการ พัฒนาการทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และความฉลาดทางอารมณ์ บุคลิกภาพและพฤติกรรมทางสังคมของมนุษย์ตั้งแต่ปฏิสนธิจนถึงวัยชรา การประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการช่วยเหลือและส่งเสริมพัฒนาการของบุคคล

ความหมายและความสำคัญของการเรียนรู้ จิตวิทยาการศึกษา เป้าหมายการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้ การประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน กระบวนการทางจิตวิทยาในการสืบค้นความรู้ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

Foundation psychology dealing with human development; nature of learners; factors affecting human growth and development; theory of development psychology; physical development; intelligence, emotion and emotional intelligence; personality and social behaviour

of human from fertilization to old age period; knowledge application to assist and promote personal development.

Definition and importance of learning; education psychology, goals, learning, learning theory and application; evaluation of learning in classroom; process of psychology in knowledge searching; factors influencing learning; surrounding management supporting effective learning.

1053502 จิตวิทยาการแนะแนวและให้คำปรึกษา 2(1-2-3)

Guidance psychology and Counseling

ความหมาย ความสำคัญ ปรัชญาและหลักการแนะแนว ประเภทของการแนะแนว บริหารแนะแนวที่จัดขึ้นในสถานศึกษา การบริหารงานและการประเมินผลการจัดบริการแนะแนว คุณสมบัติ และจรรยาบรรณของครูแนะแนว การใช้กระบวนการแนะแนว การช่วยเหลือผู้เรียนให้ เรียนรู้และพัฒนาได้ตามศักยภาพของตน การส่งเสริมความถนัดและความสนใจของผู้เรียน

ความหมาย ความสำคัญ จุดมุ่งหมายของจิตวิทยาการปรึกษา หลักเบื้องต้นและ วิธีการให้คำปรึกษาในด้านต่าง ๆ แนวคิดทฤษฎีการให้คำปรึกษา กระบวนการให้คำปรึกษา เทคนิค และฝึกทักษะการให้คำปรึกษาเบื้องต้น การให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และจรรยาบรรณของผู้ให้คำปรึกษา

Definition, significance, philosophy and principle of guidance; kinds of guidance; administration of guidance in education institution; administration and evaluation of guidance service; quality and code of ethics of guidance teacher; utilization of guidance process; assistance to learners in learning and developing on their own capacity; promote of students' attitude and interests.

Definition, significance, target of counseling psychology; basic principle and strategy of counseling; concept and theory of counseling; counseling process; technique and skill in basic counseling, counseling and assistance to students for better living and code of ethics for counselor.

1091101 ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครู 3(2-2-5)

Language and Information Technology for Teachers

ธรรมชาติของภาษา ทักษะทางภาษาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง ในลักษณะต่างๆ ฝึกทักษะการใช้ ภาษาในระดับที่กว้างขึ้น และเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของผู้เรียน คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการใช้ คอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพความเป็นครู ฝึกปฏิบัติการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1061101 หลักและระบบการบริหารการศึกษา 2(2-0-4)**Principles Process in Education Administration**

ความหมายและความสำคัญของการบริหารการศึกษา แนวคิด ทฤษฎีการบริหาร กระบวนการบริหารการศึกษา เทคนิคการบริหาร การพัฒนาองค์กร ภาวะผู้นำทางการบริหาร มนุษยสัมพันธ์ การนิเทศการศึกษา การติดตามและการประเมินผลทางการศึกษา และปัญหาและการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการบริหารการศึกษาไทย

Definition and importance of education administration; concepts and theories of education administration; process of education administration; technique, organization development, leadership in administration; human relationship; education supervision; monitoring and education evaluation; problems and problems solving related to Thai education administration.

1011201 สังคมวิทยาการศึกษา 2(2-0-4)**Sociology in Educational**

ความหมาย ความเป็นมา และความสำคัญของสังคมศาสตร์และสังคมวิทยา การศึกษา การวิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง วัฒนธรรม ค่านิยมสังคมไทย ความเชื่อ การปลูกฝังและการสร้างเสริมค่านิยมที่พึงประสงค์ การวิเคราะห์สภาพปัญหาสังคมไทย การอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม การพัฒนาคุณภาพชีวิต การส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการศึกษา และการประกอบอาชีพในอนาคต

Definition; background and significance of social science and sociology in educational; analysis of economy; society; politics; administration; culture; Thai social value; believe; building and operating desirable social value; analysis of Thai social problems; culture conservation; life quality development; enhancement for students' success in education and future career.

1012201 การศึกษากับการพัฒนาชุมชน 2(2-0-4)**Education and Community Development**

ความหมาย ความเป็นมา และความสำคัญของการพัฒนา ความหมายของชุมชน และลักษณะของชุมชน การวิเคราะห์ชุมชน หลักการพัฒนาชุมชน การศึกษากับการพัฒนาชุมชน การศึกษากับพัฒนาคุณภาพชีวิต การจัดการศึกษาเพื่อเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาชุมชน การวางแผนพัฒนาชุมชน การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น กิจกรรมการพัฒนาชุมชน และการประเมินผลการพัฒนาชุมชน

1005802 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 5 (450)

Internship 2

การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยวิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบการจัดการเรียนรู้ วางแผนการจัดการเรียนรู้ นำแผนไปปฏิบัติประเมินประสิทธิภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้ นำนวัตกรรมสู่การพัฒนาผู้เรียน และรายงานผล พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และงานที่ได้รับมอบหมายอื่นๆ เสนอรายงานส่วนบุคคล และสัมมนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข

Teaching internship in educational institution on content-based strand; analyze learners; design learning management; plan learning process and take action on plan; evaluate effectiveness of learning management plan; choose and develop innovation for learning development research; study on efficiency and effectiveness of innovation; educational institution curriculum development; and other responsibilities; knowledge exchange in proposed personal report and in seminar for better results.

ค

คณะทำงานพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ. 5 ปี)
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ. 5 ปี)

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

1. ดร. คุณภัทร นาคนชม	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
2. อาจารย์น้อยนุช สารภี	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. อาจารย์กชนิภา อุดมทวี	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
4. อาจารย์จุฑามาศ กลางประพันธ์	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
5. อาจารย์นันทิญา มณีโชติ	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
6. อาจารย์ประภัสรา ศิริจันทร์แสง	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
7. อาจารย์เพราเพ็ญ เอ็งตระกูล	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
8. อาจารย์สรารุช ต้นดีวัฒน์	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
9. อาจารย์ประทีป ดวงแก้ว	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
10. อาจารย์ชูจิต สาระภาค	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
11. อาจารย์นภาพร แข่งขัน	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
12. ผศ. โสภา สิมะรักษ์อำไพ	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
13. ผศ. ภัชญา เสาวเวียง	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
14. ผศ. กฤษณ์ ปิ่นทอง	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
15. ผศ. นิภาศักดิ์ คงงาม	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
16. ดร. ประวีณา มณีรัตน์รุ่งโรจน์	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
17. ผศ. สมพร จันทร์มัตตุการ	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
18. ผศ. อรุณ สุขเกษม	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
19. อาจารย์วัชรานนท์ จุฑาจันทร์	สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
20. อาจารย์สุคใจ สะอาดยิ่ง	สังกัดคณะครุศาสตร์
21. ผศ. อุไร จันทร์มัตตุการ	สังกัดคณะครุศาสตร์
22. อาจารย์พนิต ศรีประดิษฐ์	สังกัดคณะครุศาสตร์
23. อาจารย์พานชัย เกษญา	สังกัดคณะครุศาสตร์

