

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (4 ปี)

Bachelor of Education Program in General Science

ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) B.Ed. (General Science)

หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2562

ปรัชญา

ผลิตครูดี มีปัญญา แสวงหาความรู้ เชิดชูคุณธรรม เป็นผู้นำด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (4 ปี) มีวัตถุประสงค์ในการผลิตบัณฑิตครูสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยบัณฑิตครูเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปและการจัดการเรียนรู้ จนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ มีทักษะการคิด เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา
3. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์ และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง
4. มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	27	หน่วยกิต
1.1.1 กลุ่มวิชาภาษา	9	หน่วยกิต
1.1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	12	หน่วยกิต
1.1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	หน่วยกิต
1.1.4 กลุ่มวิชาสหวิทยาการ	2	หน่วยกิต
1.1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย	1	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า	103	หน่วยกิต
2.1) วิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า	41	หน่วยกิต
2.1.1) กลุ่มวิชาชีพครูบังคับ	24	หน่วยกิต
2.1.2) กลุ่มวิชาชีพครูเลือก	3	หน่วยกิต
2.1.2) กลุ่มวิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา	14	หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า	62	หน่วยกิต
2.2.1) วิชาเอกบังคับ	42	หน่วยกิต
2.2.2) วิชาเอกเลือก	20	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

รายวิชา

	1) กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
	1.1) วิชาบังคับ	27	หน่วยกิต
	1.1.1) กลุ่มวิชาภาษา	9	หน่วยกิต
0010101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication		3(3-0-6)
0010201	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน English for Everyday Communication		3(3-0-6)
0010202	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ English for Study Skills Development		3(3-0-6)
	1.1.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	12	หน่วยกิต
0020101	การพัฒนาตนและอัตลักษณ์คนพระนคร Self Development and Phranakhon Identity		3(3-0-6)
0020102	คุณค่าแห่งความงาม คุณธรรมและความสุข Aesthetic Value, Virtue, and Happiness		3(3-0-6)
0020103	วิถีไทยและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง Thai Living and Philosophy of Sufficiency Economy		3(3-0-6)
0020104	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Laws in Everyday Life		3(3-0-6)
	1.1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	หน่วยกิต
0030101	ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ Smart Thinking with Sciences		3(3-0-6)
	1.1.4) กลุ่มวิชาสหวิทยาการ	2	หน่วยกิต
0040101	การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง Awareness of Change and Adaptation		2(1-2-3)
	1.1.5) กลุ่มวิชาพลานามัย	1	หน่วยกิต
0050101	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise for Health		1(0-2-1)
	1.2) วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
	มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่างๆนอกเหนือจากศาสตร์ของตนเองตามที่คุณี่เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
	1.2.1) กลุ่มวิชาภาษา		
0010301	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication		3(3-0-6)
0010401	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication		3(3-0-6)
0010501	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Malay for Communication		3(3-0-6)

0010601	ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร Vietnamese for Communication	3(3-0-6)	
0010701	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร Burmese for Communication	3(3-0-6)	
1.2.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์			
0020105	ธรรมาภิบาลกับการป้องกันการคอร์รัปชัน Good Governance and Corruption Prevention	3(3-0-6)	
0020106	โลกร่วมสมัย Contemporary World	3(3-0-6)	
0020107	สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ Information for Learning	3(3-0-6)	
0020108	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	3(3-0-6)	
0020109	โลก สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลง Earth, Environment and Change	3(3-0-6)	
1.2.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			
0030102	เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต Agriculture for Quality of Life Development	3(3-0-6)	
0030103	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Mathematics for Everyday Life	3(3-0-6)	
0030104	เทคโนโลยีกับการสร้างสรรค์ Technology and Creativity	3(3-0-6)	
4) กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ			
0060101	การประกอบการสมัยใหม่ Modern Entrepreneurship	3(3-0-6)	
0060102	องค์กรแห่งความสุข Happy Workplace	3(3-0-6)	
2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า		103	หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า		41	หน่วยกิต
2.1.1) กลุ่มวิชาชีพครูบังคับ		24	หน่วยกิต
1001101	ปรัชญาและจิตตปัญญาครู Philosophy and Contemplation for Teachers		3(2-2-5)
1001102	การพัฒนาหลักสูตร Curriculum Development		3(2-2-5)
1001103	ภาษาเพื่อการสื่อสารสำหรับครู Communication Language for Teachers		3(2-2-5)

1001105	จิตวิทยาสำหรับครู Psychology for Teacher	3(2-2-5)
1001107	วิทยาการจัดการเรียนรู้ Learning Management Science	3(2-2-5)
1001108	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา Information and Communication Technology for Education	3(2-2-5)
1001109	การประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา Learning Assessment and Educational Quality Assurance	3(2-2-5)
1001110	การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ Research and Development in Learning Innovation	3(2-2-5)
2.2.2) กลุ่มวิชาชีพครูเลือก (เลือกเรียนไม่น้อยกว่า)		3 หน่วยกิต
1001104	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษสำหรับครู English Language Skills Development for Teachers	3(2-2-5)
1001106	การเสริมสร้างจิตสาธารณะ Enhancement of Public Mind	3(2-2-5)
1001112	การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ Learning Management for Learners with Special Needs	3(2-2-5)
1001113	การจัดการชั้นเรียนและสภาพแวดล้อม Classroom and Learning Environment Management	3(2-2-5)
1001114	สื่อเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ Technological Media for Learning Management	3(2-2-5)
1001115	การศึกษาของประเทศในอาเซียน Education in ASEAN Countries	3(2-2-5)
1001116	การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ Creative Thinking Development	3(2-2-5)
1001117	การประเมินโครงการ Project Evaluation	3(2-2-5)
1001118	ผู้กำกับลูกเสือและเนตรนารีขั้นความรู้เบื้องต้น Basic Unit Leader Training Course (B.T.C)	3(2-2-5)
2.1.3) กลุ่มวิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา		14 หน่วยกิต
1001119	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน Professional Practicum	2(90)
1002101	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ 1 School Internship 1	6(270)
1002102	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ 2 School Internship 2	6(270)
2.2 กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า		62 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเอกบังคับ		42 หน่วยกิต
1111001	วิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับครู Physical Science for Teachers	3(2-2-5)

1112101	คณิตศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science Teachers	3(2-2-5)
1112102	วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับครู Life Science for Teachers	3(2-2-5)
1114204	วิธีวิจัยและสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษา Science Education Research and Seminar	3(2-2-5)
1114107	ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Astronomy and Space for Science Teachers	3(2-2-5)
1114108	ไฟฟ้าและพลังงาน Electricity and Energy	3(2-2-5)
4011305	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
4011306	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
4011601	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
4011602	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
4021105	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
4021106	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
4022102	เคมี 2 Chemistry 2	3(3-0-6)
4022103	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
4031101	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
4031102	ชีววิทยา 2 Biology 2	3(3-0-6)
4031103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
4031104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-1)
	2.2.1 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	20
1112001	ภาษาอังกฤษสำหรับครูวิทยาศาสตร์ English for Science Teachers	หน่วยกิต 3(2-2-5)
1112103	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Electronics for Sciences Teachers	3(2-2-5)
1112201	สะเต็มศึกษา STEM Education	2(1-2-3)

1113101	การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ Scientific Inquiry Learning	2(1-2-3)
1113201	หลักสูตรและหลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Curriculum and Principles of Learning Management in Science	2(1-2-3)
1114101	โครงการวิทยาศาสตร์ Science Project	2(0-6-3)
1114103	เทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Information Communication Technology and Multimedia Usage for Enhancing Learning Science	2(1-2-3)
1114105	การผลิตสื่อการเรียนรู้สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ Learning Materials Production for Science Teaching	2(1-2-3)
1114106	สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Media, Information and Communication Technology for Science Learning	2(1-2-3)
1113204	ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษา ขั้นพื้นฐาน Pedagogical Content Knowledge in Science at the basic Education	3(2-2-5)
1112301	วิทยาการคำนวณ Computing Science	3(2-2-5)
4013514	พลังงานพื้นฐาน Fundamental Energy	3(2-2-5)
4021115	เคมีกับสุขภาพ Chemistry for the Health Science	3(2-2-5)
4021121	หลักเคมีวิเคราะห์ Principles of Analytical Chemistry	3(2-3-4)
4022501	ชีวเคมีพื้นฐาน Fundamental Biochemistry	3(2-2-5)
4031301	สัตววิทยา Zoology	3(2-3-5)
4032401	พันธุศาสตร์ Genetics	3(2-3-4)
4033101	นิเวศวิทยา Ecology	3(2-3-4)
4052101	ธรณีวิทยาทั่วไป General Geology	2(1-2-3)
4052301	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น Introduction to Meteorology	2(1-2-3)
4053101	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก Earth Science	3(3-0-6)
4061101	พื้นฐานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Environmental Science Foundation	3(2-2-5)

4061105	สิ่งแวดล้อมศึกษา Environmental Education	3(2-2-5)
4064904	สภาวะโลกร้อนและผลกระทบ Global Warming and Its Impact	3(2-2-5)
4091401	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 Calculus and Analytic Geometry 1	3(3-0-6)

3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

คำอธิบายรายวิชา

	1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
	1.1) กลุ่มวิชาบังคับ	27	หน่วยกิต
	1.1.1) กลุ่มวิชาภาษา	9	หน่วยกิต
0010101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication		3(3-0-6)

ภาษากับการสื่อสาร ลักษณะและความสำคัญของภาษาไทย การใช้กระบวนการทักษะสัมพันธ์ทางภาษา ทักษะการสื่อสารและการสืบค้นเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตประจำวันและวิชาชีพ การเรียบเรียงและการนำเสนอสารสนเทศ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

Language and communication, characteristics and the importance of the Thai language; the use of integration process of language skills; skills of communication and information retrieval for daily living and professional life; writing and presenting information, citing and making references.

0010201	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน English for Everyday Communication		3(3-0-6)
---------	--	--	----------

Development of students' language skills with emphasis on everyday face to face conversations; giving and seeking opinions; using expressions; describing experiences and events; giving reasons and explanations; and narrating books and films.

0010202	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ English for Study Skills Development		3(3-0-6)
---------	--	--	----------

Enrichment of students' reading strategies : skimming, scanning and guessing meaning from context; reading comprehension : reading for details, deriving meaning and reading critically; and study skills : note taking, summarizing and paraphrasing for academic readiness.

	2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	12	หน่วยกิต
--	---------------------------------------	----	----------

0020101	การพัฒนาตนและอัตลักษณ์คนพระนคร Self Development and Phranakhon Identity		3(3-0-6)
---------	--	--	----------

ประวัติความเป็นมาความภาคภูมิใจ และเกียรติยศของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร การปลูกฝังให้ประพฤติตนเป็นตัวอย่างที่ดีตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย การเสริมสร้างทักษะในการพัฒนาตนด้าน กาย จิต ปัญญา อารมณ์ และสังคม ความเข้าใจตนเองและผู้อื่น ความรับผิดชอบต่อสังคม การตระหนักในการใฝ่รู้และเรียนรู้ตลอดชีวิต และการสร้างความภาคภูมิใจในความเป็น “คนพระนคร”

History, reputation, and prestige of PhranakhonRajabhat University; cultivating the sense of being good persons representing the identity of the university; fostering development skills in body, mind, intelligence, and social life; understanding of oneself and others; taking responsibility and contributing to society; raising awareness of seeking knowledge and lifelong learning, and formulating pride of being “Phranakhon Citizen”.

0020102 **คุณค่าแห่งความงาม คุณธรรมและความสุข** 3(3-0-6)

Aesthetic Value, Virtue, and Happiness

การรับรู้สุนทรียภาพในความงามของธรรมชาติ การสร้างสรรค์งานศิลปกรรมของมนุษย์ ความเชื่อ ศาสนา และสังคม บนพื้นฐานแห่งการรับรู้ การมองเห็น การได้ยิน และการเคลื่อนไหวความสามารถในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์งานศิลปกรรม งานดนตรี งานนาฏศิลป์เพื่อการพัฒนาทางอารมณ์สังคมและสติปัญญา และส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม การนำศิลปะมาประยุกต์การแสวงหาความรู้และการสร้างสรรค์ศิลปะที่นำไปสู่การเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข

Aesthetic perception of natural beauty; human creation of artistic works; beliefs, religion and societal characteristics on the basis of visual, auditory and motion perception; ability to express oneself creatively in arts, music, and dances for developing emotional, social and intellectual and promoting morals and ethics; application of arts, knowledge acquisition and creation of arts leading to understanding of one's self and others; awareness of changes, and living one's life happily.

0020103 **วิถีไทยและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** 3(3-0-6)

Thai Living and Philosophy of Sufficiency Economy

ลักษณะของวิถีชีวิตไทย วัฒนธรรมประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักคุณธรรมจริยธรรมและธรรมาภิบาลในสังคมไทย จิตสำนึกความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองในสังคมประชาธิปไตย ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ทฤษฎีใหม่ การศึกษาตามแนวพระราชดำริและการประยุกต์ใช้

Characteristics of Thai living, culture, tradition, local wisdom, morals, ethics and good governance in Thai society; consciousness of being Thai; citizenship in a democratic society; the philosophy of sufficiency economy; the new theory and royal initiative study and their applications.

0020104 **กฎหมายในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)

Laws in Everyday Life

กฎหมายในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับ การเกิด ครอบครัว ผู้เยาว์ การรับราชการทหาร การหมั้น การสมรส การเลี้ยงดูบุตร ผู้สูงอายุ การตาย มรดกและพินัยกรรม

Laws in everyday life concerning birth, family, youth, military conscription, engagement, marriage, parenting, senior citizenship, death, legacies and testament.

3) **กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 3 หน่วยกิต

0030101 **ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6)

Smart Thinking with Sciences

กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์และการประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้สอดคล้องกับความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ทักษะในการตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมในการดำรงชีวิต

Scientific thinking processes and applications to improve the quality of life that meet basic human needs; skills in deciding on the proper course of action to living.

	4) กลุ่มวิชาสหวิทยาการ	2	หน่วยกิต
0040101	การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง Awareness of Change and Adaptation		2(1-2-3)
	<p>การตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของสังคมปัจจุบันในมิติด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การปรับตัวและแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตอย่างรู้เท่าทัน ต่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมได้อย่างเหมาะสม</p> <p>Awareness of current social changes in terms of economics, environment, and technology; using of information technology; adapting to changes and solving problems in one's life appropriately.</p>		
	5) กลุ่มวิชาพลานามัย	1	หน่วยกิต
0050101	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise for Health		1(0-2-1)
	<p>ความหมาย ขอบข่าย วัตถุประสงค์และประโยชน์ของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกาย และกิจกรรมการออกกำลังกาย</p> <p>Definitions, scope, objectives and importance of exercise for health; principles of exercise; physical fitness tests and exercise activities.</p>		
	กลุ่มวิชาเลือก	เลือกเรียนไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
	1) กลุ่มวิชาภาษา		
0010301	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication		3(3-0-6)
	<p>ทักษะการฟังและพูดภาษาจีนในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การบอกวัฒนธรรมประเพณีไทยและวัฒนธรรมจีน</p> <p>Chinese speaking and listening skills in everyday situations; explaining Thai and Chinese cultures.</p>		
0010401	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication		3(3-0-6)
	<p>ทักษะการฟังและพูดภาษาญี่ปุ่นในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การบอกวัฒนธรรมประเพณีไทยและวัฒนธรรมญี่ปุ่น</p> <p>Japanese speaking and listening skills in everyday situations; explaining Thai and Japanese cultures.</p>		
0010501	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Malay for Communication		3(3-0-6)
	<p>ทักษะการฟังและพูดภาษามลายูในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การบอกวัฒนธรรมประเพณีไทยและวัฒนธรรมมลายู</p> <p>Malay speaking and listening skills in everyday situations; explaining Thai and Malay cultures.</p>		

0010601 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)
Vietnamese for Communication
ทักษะการฟังและพูดภาษาเวียดนามในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การบอกวัฒนธรรม
ประเพณีไทยและวัฒนธรรมเวียดนาม
Vietnamese speaking and listening skills in everyday situation; explaining Thai and
Vietnamese cultures.

0010701 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)
Burmese for Communication
ทักษะการฟังและพูดภาษาพม่าในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การบอกวัฒนธรรม
ประเพณีไทยและวัฒนธรรมพม่า
Burmese speaking and listening skills in everyday situations; explaining Thai and
Burmese culture.

2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

0020105 ธรรมาภิบาลกับการป้องกันการคอร์รัปชัน 3(3-0-6)
Good Governance and Corruption Prevention
ความหมาย รูปแบบ ลักษณะ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับธรรมาภิบาลการป้องกันการ คอร์รัปชัน
บทบาทหน่วยงานภาครัฐและเอกชน จิตสำนึกความเป็นพลเมือง การปกครองแบบประชาธิปไตย ระบบอุปถัมภ์ และ
สิทธิมนุษยชน
Definitions, types, characteristics, approaches, and theories of good governance;
corruption prevention; roles of government and private sectors; awareness of citizenship;
democratic government; patronage systems; and human rights.

0020106 โลกร่วมสมัย 3(3-0-6)
Contemporary World
พัฒนาการของอารยธรรมทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และศิลปวัฒนธรรม
ภูมิปัญญาของโลกตะวันตกและตะวันออก ปัญหาและความขัดแย้งในสังคมโลก แนวทางในการแสวงหา
สันติภาพ พัฒนาการความร่วมมือระหว่างประเทศ ระเบียบปฏิบัติ กฎหมาย สถาบัน
การรวมกลุ่มและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในมิติด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์โลก
ปัจจุบัน
Development of civilization in terms of politics, economics, society, arts, and
cultures; Eastern and Western wisdom; problems and conflicts of world societies, solutions for
peace, the development of international cooperation; rules, laws, institutions; international
integrations and relations in politics, economics and society; analysis of current world situations.

0020107 **สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้** 3(3-0-6)
Information for Learning
ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศ และทรัพยากรสารสนเทศระบบการ
จัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศ การเข้าถึงข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ทักษะการรู้สารสนเทศ ทักษะการนำเสนอรายงาน
เชิงวิชาการ และจริยธรรมทางสารสนเทศ
Definition, importance of information, information sources, and information
resources; information storage and retrieval system; access of information on the internet;
information literacy skills, practical skills in academic presentation; and information ethics.

0020108 **สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต** 3(3-0-6)
Meditation for Life Development
ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน และจุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะ
ของการบริการและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ใน
ชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌานและญาณ สิ่งที่ควรรู้
เรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมณะกับวิปัสสนา แผนผังสมณะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา
Definitions, objectives, methods, and the beginning of meditation; the nature of
reciting and meditation, benefits of meditation, appearance of anti-meditation; applying meditation
to daily life, meditation as related to education and working purposes; the nature, process,
properties, and benefits of absorption (*Jhāna*) and insight (*Nyāna*); fundamental knowledge about
introspection (*Vipassanā*); differences between tranquility (*Samatha*) and introspection, layout of
tranquility and introspection; world community and introspection.

0020109 **โลก สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลง** 3(3-0-6)
Earth, Environment and Change
โลก โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก ภัยพิบัติธรรมชาติ การอนุรักษ์และการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน การประยุกต์ภูมิสารสนเทศในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม
Earth, its structures and changes; natural disasters; conservation and management
of natural resources; environment and energy; application of geoinformatics in management of
natural resources and environment.

3) **กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

0030102 **เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต** 3(3-0-6)
Agriculture for Quality of Life Development
ความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของการเกษตร เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของสินค้าเกษตร
การประยุกต์ใช้เกษตรอินทรีย์และนวัตกรรมทางการเกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต
Definitions, importance and advantages of agriculture; safety standards for
agricultural products; application of organic agriculture and agricultural innovation in quality of life
improvement.

0030103 **คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)
Mathematics for Everyday Life
ความหมาย ความสำคัญ ธรรมชาติ และโครงสร้างของคณิตศาสตร์ หลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผล และการอ้างเหตุผลทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
Definitions, importance, nature and structures of mathematics; principles of learning mathematics; development of mathematical thinking; mathematical reasoning and argument; application of mathematical thinking to problem solving in everyday life.

0030104 **เทคโนโลยีกับการสร้างสรรค์** 3(3-0-6)
Technology and Creativity
ความหมาย ความสำคัญของการสร้างสรรค์ การเลือกใช้เทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม
Definitions and importance of creativity, selection of appropriate technology and technological procedure leading to innovation creation.

4) กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ

0060101 **การประกอบการสมัยใหม่** 3(3-0-6)
Modern Entrepreneurship
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับธุรกิจ สิ่งแวดล้อมทางธุรกิจ การจัดการธุรกิจสมัยใหม่ กลยุทธ์การดำเนินธุรกิจ การเป็นผู้ประกอบการ การจัดตั้งธุรกิจ แผนธุรกิจ กรณีศึกษาการประกอบธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ
Introduction to business, business environment, modern business management, business strategies, entrepreneurship, business establishment, business plans, and case studies of successful businesses.

0060102 **องค์กรแห่งความสุข** 3(3-0-6)
Happy Workplace
ความหมายและประเภทขององค์กร การจัดสภาพแวดล้อมองค์กร วัฒนธรรมขององค์กรบนความหลากหลาย ความหมายและความสำคัญขององค์กรแห่งความสุข การทำงานอย่างมีความสุขและมีส่วนร่วมในการสร้างองค์กรแห่งความสุข
Definitions and types of organization, organizational environment, cross cultural diversity in organization, definitions and importance of happy workplace, happy work life, and participation in creating a happy workplace.

	2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน	102	หน่วยกิต
	2.1) วิชาชีพครู	41	หน่วยกิต
	2.1.1) กลุ่มวิชาชีพครูบังคับ	24	หน่วยกิต
1001101	ปรัชญาและจิตตปัญญาครู		3(2-2-5)

Philosophy and Contemplation for Teachers

ปรัชญาชีวิตและจิตตปัญญาครู คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณครู ความเป็นวิชาชีพชั้นสูง คุณูปการของงานครู แบบอย่างครูของโลก(บรมครู) ครูของแผ่นดิน การน้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การประกอบวิชาชีพครู และการดำเนินชีวิต หน้าที่และความรับผิดชอบของครูตามกฎหมายการศึกษา ตามองค์กรวิชาชีพและตามวัฒนธรรม ประเพณีไทย ปรัชญาพื้นฐานและปรัชญาการศึกษาในฐานะฐานความคิดและทิศทางการพัฒนาการศึกษาและงานของครู วิเคราะห์และประยุกต์ใช้ปรัชญาต่าง ๆ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และศาสตร์พระราชา หลักทรงงานของ ในหลวงรัชกาลที่ 9 ในการพัฒนาสถานศึกษา การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน ครูในฐานะผู้ใฝ่เรียนรู้พัฒนาตน เป็นแบบอย่างของคนดี คนเก่งที่มีความสุข และเมตตากรุณาเป็นกัลยาณมิตรต่อศิษย์อย่างเท่าเทียม ฝึกฝน วิเคราะห์ และสังเคราะห์วิถีชีวิตบุคคลและความเป็นครูผู้พัฒนาต่อเนื่องเท่าทันการเปลี่ยนแปลงตามบริบทโลกและสังคม และมีความเป็นวิชาชีพชั้นสูง(ครูมืออาชีพ) การพัฒนาความเป็นนวัตกรรมด้วยกระบวนการคิดสร้างสรรค์และชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)

Life philosophy and contemplation for teachers, morality, and ethics, being of high profession, contribution of teacher's works, model for teachers of the world (original teacher model), teachers and recommendation of the sufficiency economy philosophy in the life of teachers to develop student's life, duties and responsibilities of teachers according to the laws of professional organizations and according to culture, tradition, basic philosophy and educational philosophy as a base of ideas and directions for the development of teachers and teachers' works. Analyze and apply various philosophies, sufficiency economy philosophy, and the King's sciences, the principles of working of King Rama IX in the development of educational institutions and organizing courses and teaching and learning. Teachers as those who learn to develop themselves as an example of a good person who is happy and benevolent to be equally friendly to the disciples, the way of original teachers as a teacher who developed continuously change according to world and social context and have a high professional level development of creativity with creative thinking processes and professional learning communities (PLC).

1001102	การพัฒนาหลักสูตร		3(2-2-5)
	Curriculum Development		

หลักการและความสำคัญ องค์ประกอบ ประเภทและรูปแบบต่างๆ ของหลักสูตร กระบวนการพัฒนาหลักสูตร การบริหารจัดการหลักสูตร การประเมินหลักสูตร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษา ฝึกปฏิบัติจัดทำหลักสูตรในบริบทจริง และมีความเป็นนวัตกรรม ประเมินและรายงานผลการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา ปัญหา แนวโน้ม และนวัตกรรมในการพัฒนาหลักสูตร

Principles and importance of the curriculum. Composition, types of curriculum, and curriculum development designs. Processes analysis, curriculum development and management of related factors, curriculum evaluation. Basic education and school curriculum based on practice in real context and innovative. Evaluate and report on the development of the curriculum systematically using the research and development process. Problems, trends and innovations in curriculum development

1001103

ภาษาเพื่อการสื่อสารสำหรับครู

Communicative Language for Teachers

3(2-2-5)

โครงสร้างวาทวิทยาสำหรับครู เทคนิคการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษตามมาตรฐาน ฝึกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และภาษาท่าทางเพื่อการสื่อความหมายในการสื่อสาร การเรียนการสอนและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน สืบค้นข้อมูลให้รอบรู้ ทักษะและทันต่อการเปลี่ยนแปลง ฝึกการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากลเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางภาษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนโดยเน้นความสอดคล้องกับสภาพจริงของสถานศึกษา

Study speech structure for teachers, techniques used in Thai and English language according to the standard tests. Practice listening, speaking, reading, and writing skills, and body language used in communication and learning management. Apply information technology to facilitate in learning management, to study and search for new knowledge. Practice using language for communicating Thai and international culture to be peaceful co-existences. Design learning management using language knowledge to develop students relevant to the school context.

1001105

จิตวิทยาสำหรับครู

Psychology for Teachers

3(2-2-5)

หลักการ แนวคิด ทฤษฎีทางจิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา และจิตวิทยาให้คำปรึกษา ฝึกการวิเคราะห์ แก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจิตวิทยาสำหรับการจัดการเรียนรู้ในบริบทจริง เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพและช่วงวัย ผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ โดยใช้ ทักษะสมอง เพื่อการเรียนรู้การส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ของผู้เรียนตามช่วงวัย เด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ แนวทางการให้คำแนะนำกับผู้ปกครองเกี่ยวกับการส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน การศึกษารายกรณี การสะท้อนคิด เพื่อให้สามารถออกแบบดูแลช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามศักยภาพ มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู รายงานผล การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้องเพื่อสร้างความร่วมมือในการพัฒนาผู้เรียน และใช้การสะท้อนคิด เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ ทักษะ และทันต่อการเปลี่ยนแปลง

Principles, concepts, developmental psychology theories, educational psychology, practicing analyzing, solving problem, applying knowledge in psychology to manage authentic learning circumstance in order to develop learners through proper age, special needs education, guideline and advice for parents related learners' development, case study, reflection for creating assistant system, enhancing learners performance through teachers spirit, reporting and developing learners quality systematically, feedback to parents to foster cooperation for developing learners to be knowledgeable toward changes

1001107 **วิทยาการจัดการเรียนรู้** 3(2-2-5)
Learning Management Science

หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้และศาสตร์การสอน การจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคลและความต้องการของเด็กพิเศษ การบูรณาการการเรียนการสอนลักษณะต่างๆ สื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล แหล่งเรียนรู้ และนวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน การออกแบบและวางแผน การจัดการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ประเมินและรายงานผล การจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D) จิตวิญญาณและทักษะกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนที่ต่อเนื่อง และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก

Principles and theories of learning and teaching Science Learning management for learners is important. Taking into account the individual differences and the needs of special children Integration of various teaching and learning styles, digital technology media Learning resources and innovation for teaching and learning Design and planning Learning management for learning in the 21st century Practice in learning management in real situations. Evaluate and report the results of learning management as specified by using the research and development (R&D) process, spirit, and continuous teaching process development skills. And in line with global changes

1001108 **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา** 3(2-2-5)
Information and Communication Technology for Education

แนวคิด หลักการและทฤษฎี การออกแบบ การจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอกเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญา มีความเป็นนวัตกรรมที่สอดคล้องกับบริบทและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ผู้เรียนในสถานศึกษา ผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษโดยการวิเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารการศึกษาในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ ไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา การสะท้อนหลักการ แนวคิดไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองเพื่อการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้และทันสมัยต่อความเปลี่ยนแปลง

Concepts, principles, theories, and learning management design appropriate with nature of major to enhance learners' cognition and create creators properly. Analyze principles, concepts and theories which related to information technology and communication for enhancing students in school, special needs learners and individual difference learners. Utilize and apply law and ethics of information technology and communication for learning management properly and effectively. Intellectual property infringement prohibited. Reflection of principles and concepts for being self-development, knowledgeable and changeable teachers under the world changes.

1001109 **การประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา** 3(2-2-5)
Learning Assessment and Educational Quality Assurance

หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินการเรียนรู้ ระบบการจัดการคุณภาพการศึกษา และการประกันคุณภาพการศึกษา คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณของผู้วัดและประเมิน การประเมินตามสภาพจริง การประเมินภาคปฏิบัติ การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การประเมินที่เน้นบริบทและความแตกต่างระหว่างบุคคล การประเมินผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ การฝึกปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามหลักสูตร การจัดการคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบ สร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดและ

การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษทางวิชาการ โครงสร้างภาษาอังกฤษ คำศัพท์ หลักการอ่าน การฟัง การพูด การเขียน และการวิเคราะห์ข้อมูลภาษาอังกฤษเพื่อการสอบภาษาอังกฤษตามมาตรฐาน พัฒนาทักษะการนำเสนอทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ การสื่อสารทางการเรียนการสอน และการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารที่เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับสังคมและวัฒนธรรมของภาษาตามมาตรฐานในระดับนานาชาติ

Develop English for academic skills including of English structure, vocabulary, listening, speaking, reading, and writing skills. Practice English for academic presentational skills and communicative English for teachers in learning management. Analyse English language used in English standard test, and using English for communication with accuracy, fluency, and appropriateness related to English speaking country culture.

1001106 การเสริมสร้างจิตสาธารณะ

3(2-2-5)

Enhancement of Public Mind

ความสำคัญของจิตสาธารณะ คุณธรรมพื้นฐานของผู้มีจิตสาธารณะ คุณลักษณะของผู้มีจิตสาธารณะ จิตลักษณะ และทักษะในการปฏิบัติงานจิตสาธารณะ วิเคราะห์และฝึกปฏิบัติงานโครงการด้านจิตสาธารณะ หรืออาสาเข้าร่วมปฏิบัติงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับจิตสาธารณะ เพื่อนำประสบการณ์ด้านจิตสาธารณะมาประยุกต์ใช้เป็นวิถี หรือแนวทางในการปฏิบัติตนให้มีคุณประโยชน์แก่สังคม

The importance of public mind, basic virtues of people with public consciousness, characteristics of those who have public mind, mental characteristics and skills in public mental practice. Analyze and practice on project works, public mind or volunteering to work with public-related agencies to bring experience in public mind to apply as a way of or guidelines for conducting themselves for the benefit of society.

1001112 การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ

3(2-2-5)

Learning Management for Learners with Special Needs

หลักการทฤษฎีการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ โดยเน้นการวิเคราะห์ธรรมชาติลักษณะเฉพาะของผู้เรียนมีความต้องการพิเศษ การจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ โดยประยุกต์หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ

Principles of educational management theory for students with special needs by focusing on the analysis of the nature and characteristics of students with special needs. Learning management Media selection Measurement and evaluation that is consistent with individual learners Practice in learning management for students with special needs. By applying relevant theoretical principles to develop learners to their full potential.

1001113 การจัดการชั้นเรียนและสภาพแวดล้อม

3(2-2-5)

Classroom and Learning Environment Management

แนวคิด หลักการ และเทคนิคการจัดการชั้นเรียน บทบาทหน้าที่ครูในการปรับพฤติกรรม การพัฒนาวินัยในชั้นเรียน การจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่เอื้อการเรียนรู้ โดยเน้นการวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติประยุกต์ทฤษฎีสู่การปฏิบัติจัดกิจกรรมโครงการ พัฒนาพฤติกรรมในชั้นเรียนเพื่อช่วยเหลือ และจัดการปัญหาของผู้เรียน ตามลักษณะเฉพาะของปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียน

Concepts, principles, and techniques of classroom management; role of teachers in behavior modification; discipline development in classroom; setting of atmosphere and learning environment emphasis on analyzing and applying the theory to practice project activities; behavior development in the classroom to help and manage students' problems according to the specifics problem to develop learners.

1001114 สื่อเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้

3(2-2-5)

Technological Media for Learning Management

แนวคิด หลักการผลิต การออกแบบสื่อเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน การวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติออกแบบสื่อเทคโนโลยีเพื่อใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เลือกใช้สื่อเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม และรู้เท่าทัน

Concepts, principles and media design based on individual differences, analyze and practice media technology design for learning management, select and utilize media technology appropriate learning and media literacy.

1001115 การศึกษาของประเทศในอาเซียน

3(2-2-5)

Education in ASEAN Countries

แนวคิดในการจัดการศึกษาของประเทศต่างๆ ในอาเซียน โดยใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้า สืบค้น และวิเคราะห์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ โดยเปรียบเทียบบริบทและปัจจัยเอื้อที่มีอิทธิพลต่อการจัดการศึกษาทั้งด้านประวัติศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม การเมืองการปกครอง วิเคราะห์มาตรฐานการศึกษาของประเทศต่างๆ ในอาเซียน รวมถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อการจัดการศึกษาที่เกิดจากการรวมกลุ่มอาเซียน

The study of concepts of educational management in ASEAN countries using the inquiry process and analyzing to be applied as a guideline for the development of learning management curriculum by comparing the context and factors that influence educational management in terms of history, economy, society, politics and government; Analyzing the educational standards of various countries in ASEAN, including trends, changes, and impacts on education management caused by ASEAN community.

1001116 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

3(2-2-5)

Creative Thinking Development

ทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการสอนคิดสร้างสรรค์ และการวัด การคิดสร้างสรรค์ ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้า สืบค้น และวิเคราะห์ ปัจจัยที่เอื้อต่อความคิดสร้างสรรค์ วิธีและเทคนิคการสอนคิดสร้างสรรค์ ฝึกปฏิบัติจัดทำโครงการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาเยาวชนไทย โดยประยุกต์ทฤษฎีสู่การพัฒนาเยาวชนไทยให้เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

Concept, theory related to creative thinking, creative thinking learning management and measurement through the process of study, research, and analysis factors influencing creative thinking and learning management techniques. Practice doing creative thinking projects for developing Thai youth. Apply theories to develop creative thinking youths to keep up with the changes.

1001117 การประเมินโครงการ

3(2-2-5)

Project Evaluation

แนวคิด หลักการ รูปแบบการประเมินโครงการ กระบวนการประเมินโครงการ ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้า สืบค้น และวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้ฝึกปฏิบัติประเมินโครงการ หรือกิจกรรมทางการศึกษา การวางแผนการประเมิน การเก็บรวบรวมข้อมูล การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงานผลการประเมินโครงการ และการนำเสนอผลการประเมินโครงการ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาความคุ้มค่า ความเป็นประโยชน์ของโครงการ หรือกิจกรรมทางการศึกษาที่ใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ หรือคุณลักษณะของผู้เรียน

Concept, principles, project evaluation model, project evaluation process through the study, research, and analysis to practice in evaluating projects or school activities. Evaluation plan, data collection, statistical analysis, and writing project evaluation reports and project presentation to consider the usefulness and value of the project or other school projects to improve students' achievement or students' characteristics.

1001118 **ผู้กำกับลูกเสือและเนตรนารีขั้นความรู้เบื้องต้น** 3(2-2-5)

Basic Unit Leader Training Course (B.T.C)

หลักการ จุดมุ่งหมาย สาระสำคัญของกิจการลูกเสือ ประวัติ โครงสร้างลูกเสือไทย ลูกเสือโลก วิเคราะห์และประยุกต์แนวการฝึกอบรมลูกเสือ โดยเน้นการฝึกปฏิบัติตามกฎ คำปฏิญาณ วินัยและความเป็นระเบียบ ตลอดจนเรียนรู้และประยุกต์ใช้ระบบหมู่ บทบาทนายหมู่ เงื่อนลูกเสือ แผนที่ เข็มทิศ การปฐมพยาบาล การสวนสนาม แนวการปฏิบัติในการชุมนุมรอบกองไฟ การอยู่ค่ายพักแรม การเดินทางไกล และวิธีการบริหารงานในกองลูกเสือ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในวิถีการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติงาน

Principles, objectives, main concept of scouts, history, structure of Thai scout and world scouts, focusing on practicing through regulation, rules, disciplines, applying leaders role, rope knot, map, first aids, marching, scout campfire, and scout system management to apply in work life

2.1.3) กลุ่มวิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 14 หน่วยกิต

1001119 **การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน** 2(90)

Professional Practicum

ประพฤติกรรมเป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ปฏิบัติงานผู้ช่วยครู ร่วมกับครูพี่เลี้ยงในบทบาทหน้าที่ครูผู้สอนและครูประจำชั้นในสถานศึกษา เข้าใจบริบทชุมชน ร่วมมือกับผู้ปกครอง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ดูแล ช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Case Study) มุ่งมั่นในการแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยกระบวนการวิจัยที่ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ออกแบบการจัดบรรยากาศชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสุข จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทันสมัย สะท้อนผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองได้อย่างชัดเจนจากการเข้าร่วมกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาชีพ และนำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง

Professional practicum for developing professional teachers, behave as a good model with morality and conduct according to professional ethics, working as a teacher assistant with mentor and homeroom teacher in school, understand community context, coordinate with parents to collect the data used to provide learner care, assistance, and development to the preferred characteristics by Case Study, strive to solve students' problems to have the desirable characteristics with the process of the correct research methodology, practice teaching in schools, design a class atmosphere that encourages students to learn and be happy, organize learning

activities that encourage students to create advanced thinking processes by applying digital technology or modern educational innovations, clearly reflecting the changes that have occurred to students themselves from participating in activities that promote professional progress, reflecting the results from learning in schools to evaluate after action review (AAR) on an individual basis, and exchange knowledge in the form of professional learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes

1002101 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะด้าน 1 6(270)
School Internship 1

ปฏิบัติงานในหน้าที่ครู ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสุขเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงและนำไปสู่การเป็นนวัตกรรม โดยออกแบบนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทันสมัย บูรณาการบริบทชุมชนเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชนในการพัฒนาและแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยกระบวนการวิจัยที่ส่งเสริมให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาชีพ โครงการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นและนำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง

School internships in qualified schools by Ministry of Education and Teacher Council, work in teacher duties, behave as a good model with morality and conduct according to professional ethics, make learners be happy and have advanced thinking process and leading them to be innovators by designing modern educational innovations integrated in community context with learning activities in and out of the classroom, create a network of cooperation with parents and communities to develop, promote professional progress and solve students' problems with desirable characteristics with the correct research process according to the research methodology, clearly reflecting the changes that have occurred to themselves from participating in projects related to promoting conservation of culture and local wisdom, reflecting the results from learning in schools to evaluate after action review (AAR) on an individual basis, and exchange knowledge in the form of professional learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes

1002102 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะด้าน 2 6(270)
School Internship 2

ปฏิบัติงานในหน้าที่ครู ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสุข เกิดกระบวนการคิดขั้นสูงและนำไปสู่การเป็นนวัตกรรม โดยออกแบบนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทันสมัย บูรณาการบริบทชุมชนเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชนในการพัฒนาและแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยกระบวนการวิจัยที่ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย สะท้อนผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองได้

อย่างชัดเจน จากการเข้าร่วมกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาชีพ โครงการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นและนำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็น รายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเอง ให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง

School internships in qualified schools by Ministry of Education and Teacher Council (continuing), work in teacher duties, behave as a good model with morality and conduct according to professional ethics, make learners be happy and have advanced thinking process and leading them to be innovators by designing modern educational innovations integrated in community context with learning activities in and out of the classroom, create a network of cooperation with parents and communities to develop, promote professional progress and solve students' problems with desirable characteristics with the correct research process according to the research methodology (continuing), clearly reflecting the changes that have occurred to themselves from participating in projects related to promoting conservation of culture and local wisdom, reflecting the results from learning in schools to evaluate after action review (AAR) on an individual basis, and exchange knowledge in the form of professional learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes

2.2) กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า	62	หน่วยกิต
2.2.1) วิชาเอกบังคับ	42	หน่วยกิต

1111001	วิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับครู (Physical Science for Teacher)	3(2-2-5)
---------	--	----------

สมบัติของสาร โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา การเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติ แรงและกฎของนิวตัน ไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ พลังงานกล แสง เสียง ความร้อน บรรยากาศ โลกและการเปลี่ยนแปลง ดาราศาสตร์และอวกาศ การจัดการกิจกรรมบูรณาการและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Properties of particles, structure and van de waals interaction, the relationship between properties of particles and structure and van de waals interaction, changes in states of matter, the resulting solution and reaction, motion in dimension 1 and 2, force and Newton's laws, electricity, electromagnetic force, nuclear force, mechanic energy, light, sound, heat, atmosphere, earth exchange, astronomy and space, integration activities management and writing the science learning plan.

1112101	คณิตศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science Teachers	3(2-2-5)
---------	--	----------

สถิติเบื้องต้น ระบบจำนวน ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เมทริกซ์ เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ลำดับและอนุกรม ลิมิต และความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์

Basic statistic, number systems, relations and functions, matrix, geometry and conic sections, sequences and series, limit and continuous function, derivatives of single variable functions and applications, solving derivative equation.

1112102	วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับครู	3(2-2-5)
---------	-----------------------------------	----------

(Life Science for Teachers)

เซลล์และการรักษาคุณภาพของของเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง ระบบลำเลียง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ระบบร่างกาย พฤติกรรมและการตอบสนอง เทคโนโลยีชีวภาพ การปรับปรุงพันธุ์ สารอาหารและสารเสพติด การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การจัดกิจกรรมบูรณาการและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Cell and homeostasis of cell, photosynthesis, vascular system, reproduction in plants and animals, body system, behavior and response, biological technology of plant and animal breeding, nutrient and addictive substance, genetic inheritance, biodiversity, ecosystem, environment and natural resources, integration activities management and writing the science learning plan.

1114204 **วิธีวิจัยและสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษา** 3(2-2-5)

Science Education Research and Seminar

ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน แนวคิดงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ การเขียนโครงร่างวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนโดยศึกษา วิเคราะห์ปัญหาห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ตรวจสอบเอกสาร ศึกษาระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนานำมาแก้ปัญหาในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ (PDCA) ออกแบบเครื่องมือ หากคุณภาพเครื่องมือ โดยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ผลการวิจัย เขียนรายงานอย่างมีระเบียบ การเผยแพร่งานวิจัย ความหมาย ขอบข่ายและรูปแบบของการสัมมนาทางวิชาการ ศึกษา ค้นคว้าความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ศึกษาในปัจจุบันทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมทั้งวิทยาศาสตร์ศึกษาในด้านหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรม การเรียนรู้ วิเคราะห์สู่การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการค้นคว้าตามความสนใจ นำมาเขียนบทความเชิงวิชาการที่มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านการอภิปรายในชั้นเรียน

Knowledge about science learning management by using classroom action research, concept of science education research both domestic and foreign, writing classroom action research proposal by studying and analyzing problem in science classroom (PDCA), designing research instruments, assessing of research tools using basic statistic to analyze research result, writing report systematically, publishing research, meaning, scopes, and types of academic seminar, inquiring the trends and knowledge of modern science and technology, and science education in Thailand and international involving curriculum, instruction, evaluation, learning media and technology, and innovation, Analyze those knowledge into designing science activities, study the topics depended on the individual interesting for writing the academic articles which shows analyzed and synthesized thinking and share through the discussion in the classroom.

1114108 **ไฟฟ้าและพลังงาน** 3(2-2-5)

Electricity and Energy

ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ ชนิดของพลังงาน มนุษย์กับการใช้พลังงาน พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากคลื่น พลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานมวลชีวภาพและเซลล์เชื้อเพลิง สภาพการณ์ในปัจจุบันและอนาคตของแหล่งพลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงาน แนวโน้มและนโยบายใน

การประหยัดพลังงาน

Electric charge, Coulomb's law, electric field, electric potential, capacitance, electric current, Ohm's law, magnetic fields due to currents, alternating current circuits, forms of Energy, the uses of energy for human activities, energy from fossil fuels, nuclear energy, solar energy, hydropower, wind energy, geothermal energy, wave energy, tidal energy, biomass energy and fuel cell, the current and future situations of energy sources, the impact of energy usage, trends and policy in energy saving.

1114107 ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Astronomy and Space for Science Teachers

การกำเนิดจักรวาล ธรรมชาติและสมบัติของแสงบางประการที่จะนำไปสู่ความเข้าใจลักษณะบางประการของวัตถุบนท้องฟ้า ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ ทรงกลมท้องฟ้า ระบบสุริยะ ทัศนอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ ศีรษะลักษณะและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของวัตถุในท้องฟ้าเริ่มตั้งแต่ วัตถุในท้องฟ้าที่อยู่ใกล้โลกที่สุดไปยังจุดที่ไกลที่สุดของเอกภพ ยานอวกาศกับความก้าวหน้าทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการออกแบบการสอนทางดาราศาสตร์และอวกาศ

The origin of universe, nature and property of light bring about to understanding quality of astronomical object, astronomy coordinate system, celestial sphere, solar system, astronomical Instruments, study quality and phenomenal of astronomical object from the nearest object to the furthest object of the earth, space craft and astronomical progress in the present, writing the learning management plan and astronomy and space teaching design.

4011305 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics 1

การวัด เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน กำลัง พลังงาน กฎการอนุรักษ์ของพลังงานและโมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นกล เสียงและการได้ยิน สมบัติของสสาร ปรากฏการณ์ทางความร้อน การถ่ายเทความร้อนและอุณหพลศาสตร์

Measurement, Vectors, Force and motions, Newton's laws of motion, Work, Power, Energy, Conservation of energy and Momentum, Wave motion, Mechanical waves, Sound and hearing, Properties of matter, Thermal phenomena, Heat transfer and thermodynamics.

4011306 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Physics 2

วิชาบังคับก่อน : 4011305 ฟิสิกส์ 1

ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แรงของลอเรนซ์ สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สารแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสสลับ การแกว่งกวัดของสนามไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงเชิงเรขาคณิตและเชิงกายภาพ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ โครงสร้างอะตอม สเปกตรัมอะตอม

กัมมันตภาพรังสี นิวเคลียสและการสลายตัวของนิวเคลียส

Electric charge, Coulomb's law, electric field, Gauss' law, electric potential, capacitance, electric current, Ohm's law, Kirchoff's rules, Lorentz force, magnetic fields due to currents, induced EMF, magnetism of matter, alternating current circuits, electromagnetic oscillations, electromagnetic waves, geometric and physical optics, relativity, atomic structure, atomic spectrum, radioactivity, nuclear and decay of nuclear.

4011601 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1** 1(0-3-1)

Physics Laboratory 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 1 ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ

Experiments related to the contents in Physics 1 at least 10 experiments.

4011602 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2** 1(0-3-1)

Physics Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : 4011601 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 2 ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ

Experiments related to the contents in Physics 2 at least 10 experiments.

4021105 **เคมี 1** 3(3-0-6)

Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรพริเซนเททีฟ และทรานซิชัน แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง

Atomic structure, stoichiometry, chemical bonds, properties of representative and transition elements, gases, liquids, solutions and solids.

4021106 **ปฏิบัติการเคมี 1** 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 1

หลักปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สารเคมี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการใช้ อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมี การเตรียมสารละลาย การไทเทรต กฎของแก๊ส

Safety in chemistry laboratory, chemicals, experiment that related to using basic chemical equipment, preparation of solutions, titrations, gas laws and experiments related to the contents in chemistry 1.

4022102 **เคมี 2** 3(3-0-6)

Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : 4021105 เคมี 1

เทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์ สมดุลเคมี กรด เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์

เคมีสิ่งแวดล้อม

Thermodynamics Kinetics Chemical equilibrium Acid – Base Electrochemistry

Organic chemistry Nuclear chemistry Environmental chemistry.

- 4022103 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-1)**
Chemistry Laboratory 2
วิชาบังคับก่อน : 4021106 ปฏิบัติการเคมี 1
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลของไอออน pH เซลล์ไฟฟ้าเคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น
Laboratory experiments related to thermodynamics, kinetics, chemical equilibrium, ionic equilibrium, acid – base, electrochemistry and elementary organic chemistry
- 4031101 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)**
Biology 1
หลักเกณฑ์ทางชีววิทยา สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ เนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต วิวัฒนาการตลอดจนการจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต
Principle of biology, chemical compound of organisms, cells and tissues, genetics inheritance, reproduction and development, evolution and classification of organisms.
- 4031102 ชีววิทยา 2 3(3-0-6)**
Biology 2
วิชาบังคับก่อน : 4031101 ชีววิทยา 1
ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ เอนไซม์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การขนส่งและการคายน้ำ สมดุลภายในเซลล์ การทำงานของระบบต่าง ๆ พฤติกรรมและการปรับตัวสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
Chemical reaction in cells, enzyme, photosynthesis, cellular respiration, transportation and transpiration, cellular equilibrium, systemic organization, behavior and adaptation of organism in environment.
- 4031103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)**
Biological Laboratory 1
ปฏิบัติการเรื่องคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก วิตามิน การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การเจริญเติบโต และการจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต.
The laboratory related to the following aspects ; carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid, vitamin, use of microscope, cell, cell division, tissue, reproduction of organisms, development and classification of organisms.
- 4031104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-1)**
Biological Laboratory 2
วิชาบังคับก่อน : 4031103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1
ปฏิบัติการเรื่องการแลกเปลี่ยนสาร เช่น การแพร่ ออสโมซิส เอนไซม์ การสังเคราะห์ด้วย

แสง การหายใจ การขนส่ง การคายน้ำ การทำงานของระบบต่าง ๆ พฤติกรรม การปรับตัว ระบบนิเวศ การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

The laboratory related to the following aspects ; cell membrane exchanges, diffusion, osmosis, enzyme, photosynthesis, cell respiration, transportation, transpiration, organ systems, behavior and adaptation, ecology, management of natural resources and environment

2.2.2) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

20

หน่วยกิต

1112001

ภาษาอังกฤษสำหรับครูวิทยาศาสตร์

3(2-2-5)

English for Science Teachers

พัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษและโครงสร้างภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาคำศัพท์ภาษาอังกฤษพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่สำคัญทางการศึกษา โครงสร้างหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ ฝึกปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ และทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ

Develop English reading skills and structure related in Science learning management. Study basic science vocabulary, related academic terms, curriculum structure, and English language science lesson plans. Practice writing English language science lesson plan and teaching science in English.

1112103

อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูวิทยาศาสตร์

3(2-2-5)

Electronics for Sciences Teachers

สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์พื้นฐานในวงจรไฟฟ้า สารกึ่งตัวนำ ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ไอโอด ทรานซิสเตอร์ ไอซี เพาเวอร์ซัพพลาย วงจรแอมพลิไฟเออร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรพัลส์และสวิตชิง การวิเคราะห์วงจรโครงข่ายไฟฟ้า การออกแบบเพาเวอร์ซัพพลายเบื้องต้น วงจรออฟแอมป์ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์

Electronics signal, electronic equipment are integrated power supply; integrated power amplifier; slater oscillator circuit; stop pulse and switching; circuit analysis electricity network; the preliminary design of the power supply circuit off amps; designing learning activities and writing lesson plans for electronics topics

1113101

การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์

2(1-2-3)

Scientific Inquiry Learning

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในค้นพบและอธิบาย ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ การเปรียบเทียบกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์กับศาสตร์อื่น หลักการและรูปแบบของการสื่อสาร การคิดและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การฝึกปฏิบัติการการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้กระบวนการแก้ปัญหาในวิทยาศาสตร์ กลยุทธ์การใช้คำถามกระตุ้นการคิด สถานการณ์จำลอง และกรณีศึกษาที่ส่งเสริมการพัฒนาการคิดขั้นสูงและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการแสดงความคิดที่มีต่อประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม

Nature of science, scientific inquiry process for discovering and describing

natural phenomena, comparing between scientific inquiry process and other disciplines, principle and modal of communication, thinking and scientific communication, definition of science process skills, practicing of using science process skills, using solving problem process in science, strategy of using question stimulating thinking, simulation and case study to promote higher-order thinking progress and science communication, opinion to science and social issue

1112201 สะเต็มศึกษา 2(1-2-3)

STEM Education

ความหมายของสะเต็มศึกษา สะเต็มกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รูปแบบการบูรณาการของสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การเขียนแผนและจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างนวัตกรรมและพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 การวัดและประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

Definition of STEM education, STEM with science learning, integrated model of STEM education, learning management according to STEM education, organizing STEM activities for creating innovation and developing 21st skills, measuring and evaluating learning activities according to STEM education.

1113201 หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)

Curriculum and Principle of Learning Management in Science

พัฒนาการของแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบโครงสร้างกลุ่มสาระของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ตามกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติและนานาชาติ ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์สู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การศึกษาทฤษฎีสมัยใหม่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งการวัดประเมินผล

Study the development of concepts and theories of curriculum and science instruction based on the nature of science, analyze and compare the structure of science standard of the Basic Education Core Curriculum and the international curriculum, analyze the science standards into science instruction, study the new trends of learning theories and the organize of science learning atmosphere, and evaluation.

1114101 โครงการวิทยาศาสตร์ 2(0-6-3)

Science Project

ความหมาย และประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ หลักการและแนวคิดในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ การเขียนโครงร่าง การศึกษาค้นคว้า การออกแบบ การเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล เพื่อจัดทำรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ การแสดงโครงการ การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ และบทบาทหน้าที่การเป็นที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

Meaning and types of science projects, principle and concept of creating science projects, writing the science project proposal, inquiring, designing, data collecting, analyzing, and concluding for science project report, setting the science project display, evaluating science project, and the role of science project advisors in schools.

1114103 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)

Information Communication Technology and Multimedia Usage for Enhancing Learning Science

ความรู้พื้นฐานและนวัตกรรมการศึกษาเกี่ยวกับสื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดีย

ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้บนพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อมัลติมีเดีย เป็นเครื่องมือเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ นำคุณธรรม จริยธรรม เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน มาใช้ในการศึกษา ค้นคว้า ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Basic knowledge and innovation on media, information technology and multimedia, apply the learning theories focusing on using information technology and multimedia as the learning tools, apply the ICT ethics in daily life for studying, searching, designing the lesson plans integrating ICT for science learning.

1114105 การผลิตสื่อการเรียนรู้สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)

Learning Materials Production for Science Teaching

วิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนและบริบทที่เกี่ยวข้อง หลักการออกแบบและผลิตสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการผลิตสื่อ การเรียนรู้ การประเมิน ประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้ หลักการใช้สื่อการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติออกแบบ ผลิต นำไปใช้ ประยุกต์ใช้ ประเมินและปรับปรุงสื่อการเรียนรู้

Analyzing science curriculum, learner and related context, design principles and media producing appropriated learning materials for learner's learning, using information technology in media production, assessing efficiency of learning media, principle of using learning media, practicing design, production, applying, assessment and adjusting learning media.

1114106 สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)

Media, Information and Communication Technology to Enhance Science Learning

ความรู้พื้นฐานและนวัตกรรมการศึกษาเกี่ยวกับสื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดีย ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้บนพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อมัลติมีเดีย เป็นเครื่องมือเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ นำคุณธรรม จริยธรรม เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน มาใช้ในการศึกษา ค้นคว้า ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Basic knowledge and innovation on media, information technology and multimedia, apply the learning theories focusing on using information technology and multimedia as the learning tools, apply the ICT ethics in daily life for studying, searching, designing the lesson plans integrating ICT for science learning.

1113204 ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษา 3(2-2-5)

ขั้นพื้นฐาน

Pedagogical Content Knowledge in Science at the Fundamental Education Level

วิธีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สื่อและเทคโนโลยี การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การวิเคราะห์หลักสูตรและหลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การเลือกใช้และบูรณาการเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อและเทคโนโลยี วิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะการคิดขั้นสูง

Methods and techniques for science instruction, design the media and technology, science learning assessment and evaluation at fundamental education level, analyze the curriculum into implementation for science learning at fundamental education level, apply and integrate teaching technique, media and technology, science learning assessment and evaluation method for designing learning management plan and microteaching focusing on science concepts and higher order thinking.

1112301 วิทยาการคำนวณ

3(2-2-5)

Computing Science

ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ของแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธีการทำซ้ำ การจัดเรียงและค้นหาข้อมูล ตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษาตัวอย่างโครงการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การกำหนดปัญหา ศึกษา วางแผน ดำเนินงาน สรุปผล และเผยแพร่ ในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคำนวณเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Study and practice skills in using logical reasoning to solve problems, writing the casual code and work flow chart, designing writing and writing simple programs with variable usage, conditions and loops for solving math or science problems, study the principles of computational concepts, separating component and dividing problem, finding patterns, abstract thinking, examples and benefits of computational concepts for solving problems in every day life, applying computational concepts in designing steps for solving problems, solving problem with computers, Identifying input and output data and problem conditions, reproduce steps design, Sorting and searching for information, Example of design steps for solving problems with computers, study of examples of information technology projects, Problem determination, study, planning, operation, summary, and disseminating projects that integrated with other subjects and connect with real life, applying using knowledge in computational science for science learning management.

4013514

พลังงานพื้นฐาน

3(2-2-5)

Fundamental Energy

ชนิดของพลังงาน มนุษย์กับการใช้พลังงาน พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากคลื่น พลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานมวลชีวภาพและเซลล์เชื้อเพลิง สภาพการณ์ในปัจจุบันและอนาคตของแหล่งพลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงาน แนวโน้มและนโยบายในการประหยัดพลังงาน

Forms of Energy, the uses of energy for human activities, energy from fossil fuels,

nuclear energy, solar energy, hydropower, wind energy, geothermal energy, wave energy, tidal energy, biomass energy and fuel cell, the current and future situations of energy sources, the impact of energy usage, trends and policy in energy saving

4021115 เคมีกับสุขภาพ 3(2-2-5)

(Chemistry for the Health Sciences)

ความรู้ทางเคมีเบื้องต้น ความหมาย และคำนิยามต่างๆ ที่ควรทราบ อากาศ การเติมการลดออกซิเจน และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งไฮโดรเจน กรด เบส และเกลือที่ควรรู้จัก คาร์บอนและออกไซด์ของคาร์บอนที่สำคัญ แอลกอฮอล์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน องค์ประกอบทางเคมีของโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมัน รวมทั้งชนิด ประเภทการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย วัตถุเจือปนในอาหารและสารเคมีอื่นที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาการบรรยาย

Elementary chemistry concept meanings and definitions, Air, Oxygenation deoxygenation and the utilization, Hydrogen acid – base and salt, carbon and significant oxides of carbon, Alcohol, Ester, Aldehyde and ketone, chemical composition of protein carbohydrate and lipid, type of biotransformation, food additives and other chemicals concerning daily life and laboratory experiments related to the lectures.

4021121 หลักเคมีวิเคราะห์ 3(2-3-4)

Principles of Analytical Chemistry

หลักการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ การคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ทฤษฎีและการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงปริมาณขั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์โดยปริมาตรและการชั่งน้ำหนักการวิเคราะห์โดยปริมาตรจะเน้นเกี่ยวกับการไทเทรตกรด – เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบรีดอกซ์ การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อนทั้งในสารละลายน้ำและไม่ใช่น้ำ การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักจะรวมทั้งการตกตะกอนและการระเหยปฏิบัติการที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับภาคบรรยาย

Principles of quantitative analysis, stoichiometry and statistical analysis, basic theory and applications of volumetric and gravimetric analyses, volumetric analyses with emphasis on acid-base, precipitation, redox and complex ion titrations in aqueous and non-aqueous solutions, gravimetric analysis involves precipitation and evaporation, harmonization of experiment with the lecture.

4022501 ชีวเคมีพื้นฐาน 3(2-2-5)

Fundamentals of Biochemistry

สมบัติ หน้าที่และองค์ประกอบของเซลล์ กรด เบส บัฟเฟอร์ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เอนไซม์ ลิพิด กรดนิวคลีอิก วิตามิน ฮอร์โมน การย่อยและการดูดซึมอาหาร เมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารละลายบัฟเฟอร์ การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของชีวโมเลกุล

Properties, functions and components of cell, acid, base, buffers, carbohydrates, proteins, enzymes, lipids, nucleic acids, vitamins, hormones, digestion and absorption, metabolism of biomolecules, experiments related to buffer solution, physical and chemical properties of biomolecules.

4031301 สัตววิทยา 3(2-3-4)

Zoology

ชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ การจำแนกประเภท การศึกษาด้านสรีรวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยาของสัตว์ วิวัฒนาการ การรวบรวม และเก็บตัวอย่างสัตว์

Animal biology, cell, tissue, classification, anatomy, morphology, reproductive system, animal development, animal ecology, evolution, animal specimen collection and preservation

4032401 พันธุศาสตร์ 3(2-2-5)

Genetics

วิชาบังคับก่อน : 4031101 ชีววิทยา 1

ผลลัพธ์ที่เกิดในลูกผสม ความน่าจะเป็นและการทดสอบทางสถิติ ยีนและโครโมโซม การจำลองของสารพันธุกรรม ยีนเชื่อมโยงและรีคอมบิเนชัน เพศ การกำหนดเพศ มัลติเปิลอัลลีล การควบคุมของยีนเชิงปริมาณและคุณภาพ ความแปรปรวนของลูกผสม การกลายระดับยีนและระดับโครโมโซม พันธุวิศวกรรมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม พันธุศาสตร์ประชากร การถ่ายทอดพันธุกรรมนอกส่วนนิวเคลียส

The outcome of hybrid, probability and statistics test, gene and chromosome, linkage gene and recombination, multiple allele, the control of gene quantity and gene quality, the variation of hybrid, gene mutation and chromosome mutation, genetic engineering and genetically modified organisms (GMOs), the population of genetics, the genetic inheritance of the outside nucleus

4033101 นิเวศวิทยา 3(2-3-4)

Ecology

ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา ระบบนิเวศ พลังงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากรชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจาย การใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

Fundamental of ecology, ecosystem, energy, limiting factors, nutrient cycles, population, community, ecological succession, population distribution, utility of ecological theory to protect and resolution environment.

4052101 ธรณีวิทยาทั่วไป 2(1-2-3)

General Geology

ความหมาย ประวัติ และขอบเขตของธรณีวิทยา รูปร่าง ขนาด การเคลื่อนไหว โครงสร้าง ส่วนประกอบทั่วไปและทางเคมีของโลก คุณสมบัติของแร่ทางฟิสิกส์และทางเคมี การแยกหมู่แร่ การแพร่กระจาย และการใช้ประโยชน์จากแร่ คุณสมบัติและลักษณะของหินต่าง ๆ บนผิวโลก วัฏจักรการเกิด การแพร่กระจาย และประโยชน์ของหินแต่ละชนิด ยุคประวัติทางธรณีวิทยาโดยสังเขป เชื้อเพลิงธรรมชาติ

Definition, history, and geological boundaries, shape, size, motion, structure, physical and chemical of earth, physical and chemical of mineral property, mineral type separation, dispersion, and mineral utilization, property and quality of rock, rock cycle, rock dispersion, rock utilization, geological history, natural fuel

4052301 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Meteorology

ความหมายของบรรยากาศโลก องค์ประกอบและสมบัติของบรรยากาศ สาเหตุและผลการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศ การอุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น การพยากรณ์อากาศ การศึกษาสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

Definition of earth atmosphere, composition and property of atmosphere, cause and effect of climate change, introduction to meteorology, weather forecast, studying Thailand's

weather

4053101 วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก 3(3-0-6)
Earth Sciences

ความสำคัญของธรณีวิทยาต่อชีวิตประจำวัน ธรณีประวัติ โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ถึงยุคปัจจุบัน ธรณีวิทยา โครงสร้างและลักษณะภูมิประเทศ การสำรวจทางธรณีวิทยา ธรณีประยุกต์และธรณีวิทยาของประเทศไทย ดาราศาสตร์ของเราและเอกภพ ทรงกลม ท้องฟ้า นภา ระบบสุริยะ และมิติที่แท้จริงโครงสร้างและวิวัฒนาการของดวงดาว รวมทั้งความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับดาวเคราะห์ ประวัติการกำเนิดทะเลและมหาสมุทร ลักษณะทางกายภาพส่วนประกอบทางเคมี ความสัมพันธ์ทางด้านชีววิทยาของมหาสมุทร ซึ่งจะก่อให้เกิดผลผลิตทางเศรษฐกิจด้านต่าง ๆ ทั้งของไทยและโลก

Importance of geology in daily life, geological history, study geology since primitive to modern time, geology, structure and topography, geological survey, applied geosciences and geology of Thailand, our galaxy and universe, celestial sphere, sky, solar system and real dimension, structure and evolution of stars and new knowledge of planets, history of birth sea and ocean, physical and chemical component, relation of ocean's biology effecting to economic output of both Thailand and the world

4061101 พื้นฐานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
Environmental Science Foundation

หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ความหมาย ประเภทของสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ ระบบสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พลังงานในชีวิตประจำวัน มลพิษสิ่งแวดล้อม และแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (มีกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน)

Basic principle of science and environment, definition, type of environmental, ecosystem, environmental system, natural resources and environment, energy in daily life, environmental pollution, the guideline of resources preservation and environment for sustainable development (with classroom and field trip)

4061105 สิ่งแวดล้อมศึกษา 3(2-2-5)
Environmental Education

ความหมาย แนวคิด วัตถุประสงค์ หลักการและกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และพัฒนากิจกรรมและเทคนิคในการดำเนินกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนักและเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมอันจะนำไปสู่การร่วมลงมือปฏิบัติในการป้องกัน และแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อไป

Definition, concepts, objectives, principles, and process in environmental education for solving the environmental problems in sustainable ways, developing and techniques in implementing the activities in environmental education for the different targets to construct the knowledge, skills, perception, and attitude toward environment, participating for protecting and solving the problems in environment

4064904 สภาวะโลกร้อนและผลกระทบ 3(2-2-5)
Global Warming and Its Impact

ปัญหา สาเหตุ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสภาวะโลกร้อน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ ปรากฏการณ์เรือนกระจก ภัยพิบัติทางธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ การเกษตร แหล่งน้ำ เศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพอนามัย เป็นต้น แนวทางลดปัญหาและผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน

Problems, causes, effects from global warming which included direct and indirect impacts of climate and landscape changes and topography changes, green house effects, natural disasters, the changes in ecology and biodiversity, agriculture, water sources, economy, society, and health and sanitation, the guidelines for decreasing of problems and impacts of global warming

4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)

Calculus and Analytic Geometry 1

เรขาคณิตวิเคราะห์ว่าด้วยเส้นตรง วงกลมและภาคตัดกรวย ลิมิตของฟังก์ชัน ฟังก์ชันต่อเนื่องอนุพันธ์และหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิศัย การประยุกต์อนุพันธ์ และอินทิกรัล

Analytic geometry of line, circle, conic section, limits and continuity, derivatives of functions of one variable and applications, higher derivatives, elementary integration

3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ และต้องไม่เป็นรายวิชาในสาขาวิชาเอกนั้น