

หมวดวิชา	กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว (หน่วยกิต)	กลุ่มวิชาเอก-โท (หน่วยกิต)
2.1.2) วิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา	12	12
2.2) กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว ไม่น้อยกว่า	62	-
2.2.1) วิชาเอกบังคับ	41	-
2.2.2) วิชาเลือกเอก	21	-
2.3) กลุ่มวิชาเอก-โท ไม่น้อยกว่า	-	71
2.3.1) วิชาเอก	-	41
2.3.2) วิชาโท	-	30
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	132	141

รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
1.1) กลุ่มวิชาบังคับ	24 หน่วยกิต
1.1.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	9 หน่วยกิต
0010102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
Thai Language for Communication	
0010202 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้	3(3-0-6)
English for Study Skills Development	
0010203 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21	3(3-0-6)
English for 21 st Century Learners	
1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8 หน่วยกิต
0020110 ความจริงของชีวิต	2(1-2-3)
The Truths of Life	
0020111 สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย	2(1-2-3)
Aesthetic and Thai Culture	
0020112 ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา	2(1-2-3)
Thainess, Way of life and The King's Philosophy	
0020113 กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี	2(1-2-3)
Laws and Good Citizenship	
1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม	3 หน่วยกิต
0030105 ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์	2(1-2-3)
Smart Thinking with Sciences	
0030109 การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ	1(0-2-1)
Exercises and Sports for Health	
1.1.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ	4 หน่วยกิต
0040101 การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่	2(1-2-3)
Awareness and Adaptation in Disruptive World	
0040102 องค์กรแห่งความสุข	2(1-2-3)
Happy Organization	

1.2) กลุ่มวิชาเลือก

6 หน่วยกิต

มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1.2.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร

0010302	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese Language for Communication	3(3-0-6)
0010402	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese Language for Communication	3(3-0-6)
0010502	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Malay Language for Communication	3(3-0-6)

1.2.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์

0020114	พลเมืองศึกษา ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention	2(1-2-3)
0020115	สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ Information for Learning	2(1-2-3)
0020116	แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ Creative Learning Spaces	2(1-2-3)
0020117	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	2(1-2-3)
0020118	โลก สิ่งแวดล้อม มนุษย์และการเปลี่ยนแปลง Earth, Environment, Humans and Change	2(1-2-3)
0020119	พลังมหัศจรรย์แห่งจิต Miraculous Power of Mind	2(1-2-3)
0020120	การแก้ไขความขัดแย้งด้วยสันติวิธี Conflict Resolution through Peaceful Means	2(1-2-3)
0020121	สิทธิ หน้าที่ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่น Rights, Duties, and Participatory in Local Development	2(1-2-3)
0020122	ระบบราชการไทย Thai Bureaucratic Administration	2(1-2-3)
0020123	สุขกับชีวิตด้วยจิตวิทยา Happy Life through Psychology	2(1-2-3)

1.2.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

0030106	เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต Agriculture for Quality of Life Development	2(1-2-3)
0030107	เทคโนโลยีและการสร้างสรรค์นวัตกรรม Technology and Creative Innovation	2(1-2-3)
0030108	สุขภาพดี ชีวิตดี Good health Good Life	2(1-2-3)

1.2.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ

0040103	การประกอบการสมัยใหม่ Modern Entrepreneurship	2(1-2-3)
---------	---	----------

0040104	การตลาดชาญฉลาด Smart Marketing			2(1-2-3)
0040105	สังคมไทยในยุคดิจิทัล Thai Society in Digital Age			2(1-2-3)
0040106	ออกแบบการเล่าเรื่องในสื่อดิจิทัล Storytelling Digital Media Design			2(1-2-3)
0040107	เกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมือง Educational Games for Citizenship			2(1-2-3)
	2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
		กลุ่มวิชาโท-เอก	ไม่น้อยกว่า	105 หน่วยกิต
	2.1) กลุ่มวิชาชีพครู		ไม่น้อยกว่า	34 หน่วยกิต
	2.1.1) วิชาชีพครู			22 หน่วยกิต
1001105	จิตวิทยาสำหรับครู Psychology for Teachers			3(2-2-5)
1001120	หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ Curriculum and Instruction			3(3-0-6)
1001121	ปฏิบัติการหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ Curriculum and Instruction Laboratory			1(0-3-2)
1001202	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารสำหรับครู Communicative Thai Language for Teachers			2(1-2-3)
1001203	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับครู Communicative English for Teachers			3(2-2-5)
1001204	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา Digital Technology for Education			3(2-2-5)
1001205	การประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา Learning Assessment and Educational Quality Assurance			3(2-2-5)
1001206	การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ Research for Learning Development			2(1-2-3)
1001208	การเปลี่ยนแปลงบริบทของโลกและกฎหมายทางการศึกษา Global Changes and Educational Laws			2(1-2-3)
	2.1.2) วิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา			12 หน่วยกิต
1001301	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 1 (เรียนรู้งานครู) Professional Practicum 1 (Teacher's Work)			2(90)
1001302	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2 (ฝึกปฏิบัติงานผู้ช่วยครู) Professional Practicum 2 (Teaching Assistant Practice)			2(90)
1001303	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 3 (ฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้) Professional Practicum 3 (Learning Management Practice)			2(90)
1001304	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ School Internship			6(540)

	2.2) กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	62 หน่วยกิต
	2.2.1) วิชาเอกบังคับ		41 หน่วยกิต
1111001	วิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Physical Science for Science Teachers		3(2-2-5)
1111102	พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Energy and Environment for Science Teachers		2(1-2-3)
1112101	คณิตศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science Teachers		3(2-2-5)
1112102	วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Biological Sciences for Science Teachers		3(2-2-5)
1112104	วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ Earth System Science		3(2-2-5)
1112202	หลักการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสะเต็มศึกษา Principle of Science Learning and STEM Education		3(2-2-5)
1112401	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคทั่วไปของพืชและสัตว์ General Morphology and Anatomy of Plants and Animals		3(2-2-5)
1112501	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Introduction to Biotechnology for Science Teachers		3(3-0-6)
1114107	ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Astronomy and Space for Science Teachers		3(2-2-5)
1114108	ไฟฟ้าและพลังงาน Electricity and Energy		3(2-2-5)
4011102	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics		3(3-0-6)
4011103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory		1(0-3-1)
4021105	เคมี 1 Chemistry 1		3(3-0-6)
4021106	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1		1(0-3-1)
4031109	ชีววิทยาทั่วไป General Biology		3(3-0-6)
4031110	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory		1(0-3-1)
	2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	21 หน่วยกิต
1111101	พลังงานพื้นฐานสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Fundamental Energy for Science Teachers		3(2-2-5)
1112001	ภาษาอังกฤษสำหรับครูวิทยาศาสตร์ English for Science Teachers		3(2-2-5)

1112103	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Electronics for Sciences Teachers	3(2-2-5)
1112301	วิทยาการคำนวณ Computing Science	2(1-2-3)
1112402	ธรณีวิทยาเบื้องต้นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Introduction of Geology for Science Teachers	3(2-2-5)
1112403	อุตุนิยมวิทยาทั่วไปสำหรับครูวิทยาศาสตร์ General Meteorology for Science Teachers	3(2-2-5)
1112404	สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ School Botanical Garden for Science Teachers	3(2-2-5)
1113101	การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ Scientific Inquiry Learning	2(1-2-3)
1113201	หลักสูตรและหลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Curriculum and Principles of Learning Management in Science	2(1-2-3)
1113205	ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการจัดการเรียนรู้และเทคโนโลยี ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน Technological Pedagogical Content Knowledge at the Basic Education Level	3(2-2-5)
1114101	โครงการวิทยาศาสตร์ Science Project	2(0-6-3)
1114106	สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Media, Information Technology and Digital Communication for Science Learning	2(1-2-3)
1114201	วิจัยวิทยาศาสตร์ศึกษา Science Education Research	3(2-2-5)
1114202	สัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษา Seminar in Science Education	3(2-2-5)
4021121	หลักเคมีวิเคราะห์ Principles of Analytical Chemistry	3(2-3-4)
4022501	ชีวเคมีพื้นฐาน Fundamental Biochemistry	3(2-2-5)
4032401	พันธุศาสตร์ Genetics	3(2-3-4)
4033101	นิเวศวิทยา Ecology	3(2-3-4)
4033404	การใช้ประโยชน์จากพืช Plant utilization	3(2-2-5)

2.3) กลุ่มวิชาเอก-โท		ไม่น้อยกว่า	71 หน่วยกิต
2.3.1) วิชาเอก			41 หน่วยกิต
1111001	วิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Physical Science for Science Teachers		3(2-2-5)
1111102	พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Energy and Environment for Science Teachers		2(1-2-3)
1112101	คณิตศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Mathematics for Science Teachers		3(2-2-5)
1112102	วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Biological Science for Science Teachers		3(2-2-5)
1112104	วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ Earth System Science		3(2-2-5)
1112202	หลักการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสะเต็มศึกษา Principle of Science Learning and STEM Education		3(2-2-5)
1112401	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคทั่วไปของพืชและสัตว์ General morphology and anatomy of plants and animals		3(2-2-5)
1112501	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Introduction to Biotechnology for Science Teachers		3(3-0-6)
1114107	ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Astronomy and Space for Science Teachers		3(2-2-5)
1114108	ไฟฟ้าและพลังงาน Electricity and Energy		3(2-2-5)
4011102	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics		3(3-0-6)
4011103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory		1(0-3-1)
4021105	เคมี 1 Chemistry 1		3(3-0-6)
4021106	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1		1(0-3-1)
4031109	ชีววิทยาทั่วไป General Biology		3(3-0-6)
4031110	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory		1(0-3-1)

2.3.2) วิชาโท

ไม่น้อยกว่า

30 หน่วยกิต

โดยนักศึกษาต้องเลือกเรียนในรายวิชาโทของหลักสูตรสาขาวิชาใดสาขาหนึ่งที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

6 หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

คำอธิบายรายวิชา

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า | 30 หน่วยกิต |
| 1.1) กลุ่มวิชาบังคับ | 24 หน่วยกิต |
| 1.1.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร | 9 หน่วยกิต |

0010102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Thai Language for Communication

หลักการใช้ภาษาไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทักษะการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน รวมถึงการใช้ภาษาไทยเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและค้นคว้าทางวิชาการในสื่อประเภทต่าง ๆ

Principles of using Thai language to develop creativity in learners of the 21st century, communication skills: listening, speaking, reading, and writing, using of Thai language to present academic research and studies in various types of media.

0010202 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 3(3-0-6)

English for Study Skills Development

พัฒนากลยุทธ์การอ่านภาษาอังกฤษ ทักษะการคาดเดาเนื้อหา การอ่านอย่างรวดเร็วเพื่อจับประเด็น และข้อมูลสำคัญ พัฒนาทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการเรียนคำศัพท์ พัฒนาทักษะการอ่านที่สำคัญ การอ่านเพื่อจับใจความสำคัญและรายละเอียด การสรุปความ การเดาคำศัพท์จากบริบท การสร้างคำศัพท์ การระบุรูปแบบการเขียน การจัดหมวดหมู่ข้อมูลจากบทอ่าน การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและมีประสิทธิภาพ พัฒนากลยุทธ์ในการเรียน การจดบันทึก การสรุปความ การถอดความแล้วเขียนใหม่ด้วยถ้อยคำของตนเอง

Enhancement reading strategies previewing, predicting, skimming, and scanning; enrichment of essential reading skills and vocabulary acquisition strategies: identifying main ideas and details in paragraphs, identifying patterns of organization, making inferences, guessing word meanings from context, word formation; categorizing information; reading critically and effectively; development of study skills for further studies note taking, annotating texts, summarizing and paraphrasing.

0010203 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 3(3-0-6)

English for 21st Century Learners

พัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษด้วยทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันทั้งที่เป็นทางการ ไม่เป็นทางการ ฝึกการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว เหมาะสมกับบริบท ผ่านสื่อการสอนและกิจกรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและมีความทันสมัย บูรณาการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษกับการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21

Development of four Foundation English skills: listening, speaking, reading and writing to increase communicative competence through formal and informal English expressions frequently used in everyday situations. Emphasis on accuracy, fluency, appropriateness. Integration of 21st century skills with communicative competence development: self-directed learning skills, collaboration skills, critical thinking skills, cultural awareness, creativity, Information sharing and decision-making skills needed for 21st century learners using communicative activities and innovative materials.

1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์

8 หน่วยกิต

0020110 ความจริงของชีวิต

2(1-2-3)

The Truths of Life

ความหมายและธรรมชาติของชีวิต การพัฒนาทักษะชีวิต ตามแนววิทยาศาสตร์ ศาสนา และปรัชญา เป้าหมายของชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิต การแก้ปัญหาชีวิต ทักษะชีวิตเพื่อสันติสุขและสันติภาพ แนวทางการประยุกต์ใช้ทักษะชีวิต

Meaning and nature of life developing, life skills through science, religion and philosophy, objectives of life, quality of life development, solving life problems, life skills for peace, guidelines for applying life skill.

0020111 สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย

2(1-2-3)

Aesthetic and Thai Culture

การรับรู้ความงามของธรรมชาติ การสร้างสรรค์งานศิลปกรรมของมนุษย์ ความเชื่อ ความศรัทธาในชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ สังคม และวัฒนธรรมประเพณีไทยบนพื้นฐานแห่งการรับรู้ การมองเห็น การได้ยินและการเคลื่อนไหว ในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมไทยเพื่อการพัฒนาทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และการเป็นผู้มีจิตอาสา การแสวงหาความรู้ การสร้างสรรค์ศิลปะและวัฒนธรรมนำสู่การเข้าใจตนเองเข้าใจผู้อื่น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขในสังคม

Perception of beauty in nature, human's creation of art, beliefs, faithfulness in nation, religion and majesty King, Thai culture and society based on perception of sight, sound and movement, creative expression of Thai culture for the development of the body, emotions, social skills and intellect, enhancement of ethics and morality, volunteering spirit, knowledge searching, and creativity, art and culture understanding of oneself and others, adjustment to changes and peaceful living in society.

0020112 ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา

2(1-2-3)

Thainess, Way of life and The King's Philosophy

ประวัติศาสตร์ชาติไทย ลักษณะของวิถีชีวิตไทย วัฒนธรรมไทย ประเพณีไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่น ความเป็นไทย การตระหนักถึงความเป็นไทย และสำนึกรักชาติไทย จิตอาสาในสังคมไทย การเข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสาและสาธารณประโยชน์ องค์กรความรู้ของศาสตร์พระราชาและการน้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาตนเอง

History of Thailand, characteristic of Thai living, Thai culture, Thai tradition and local wisdom, Thainess, awareness of being Thai and Thai patriotism realization, volunteering spirit in Thai society, participating in activities of volunteering spirit and public benefit, knowledge of The King's philosophy and practicing along The King's philosophy for self-development.

0020113 กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี

2(1-2-3)

Laws and Good Citizenship

กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สิทธิและหน้าที่ของพลเมืองไทย สิทธิทางสังคม สิทธิทางเศรษฐกิจ สิทธิทางวัฒนธรรม สิทธิทางการเมือง การปกครองไทย ระบอบประชาธิปไตย สถาบันทางการเมือง พัฒนาการทางการเมือง และการมีส่วนร่วมทางการเมือง

Laws related daily life, rights and duties of Thai citizen, social rights, economic rights, cultural rights and political rights. Thai governance, democracy, political institutions, political development and political participation.

1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม 3 หน่วยกิต

0030105 ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)

Smart Thinking with Sciences

หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิต โดยการคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์

Scientific principle and human thinking process, scientific thinking process, mathematical in daily life, problem solving and decision making through systematic and creative thinking.

0030109 การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ 1(0-2-1)

Exercises and Sports for Health

ความหมาย จุดมุ่งหมาย และประโยชน์ของการออกกำลังกายและกีฬา หลักการและขั้นตอนของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ การเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายและกีฬาให้สอดคล้องกับเพศและวัย ฝึกการออกกำลังกายและใช้อุปกรณ์เครื่องมือการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี การฝึกการออกกำลังกายในสถานบริการการออกกำลังกาย การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย

Definitions, objectives and benefits of exercises and sports; principles and step of exercise for health; exercises for improving physical performances; physical activity and sport selecting related gender and age; exercise practices and sport equipment proper usage; exercise practices in fitness center, physical fitness test and assessment.

1.1.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ 4 หน่วยกิต

0040101 การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ 2(1-2-3)

Awareness and Adaptation in Disruptive World

การรับรู้ เข้าใจ และตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงยุคปัจจุบันในมิติด้าน สังคม เศรษฐกิจ การเมือง สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ และนวัตกรรม ผลกระทบด้านสังคม ผลกระทบด้านการเมือง ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม การปรับตัวเพื่อแก้ปัญหาการดำรงชีวิตความปกติในรูปแบบใหม่อย่างรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมยุคปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม

Perception, understanding and awareness of the current disruptive in dimensions of society, economics, politics, environment, information technology and innovation, social effects, political effects, economics effects, environmental effects, the use of information technology and innovation. Adaptation for effective problem solving in new normal toward disruptive society.

0040102 องค์กรแห่งความสุข 2(1-2-3)

Happy Organization

ความหมายและประเภทขององค์กร การจัดสภาพแวดล้อมองค์กร วัฒนธรรมขององค์กรบนความหลากหลาย ความหมายและความสำคัญขององค์กรแห่งความสุข จิตวิทยาเชิงบวก การประยุกต์ใช้จิตวิทยาเชิงบวกเพื่อเสริมสร้างความสุข การทำงานอย่างมีความสุข การมีส่วนร่วมในการสร้างองค์กรแห่งความสุข

Definitions and types of organization, organizational environment, multi-cultural diversity in organization, definitions and importance of happy workplace, positive psychology applying for creative happy workplace, and participation in creating a happy organization.

1.2) กลุ่มวิชาเลือก

6 หน่วยกิต

มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1.2.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร

0010302 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Chinese Language for Communication

คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาจีนอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษาจีนและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ

Basic Chinese language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Chinese phonetics (Pinyin) and pronunciation; practicing Chinese communication in various situations.

0010402 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Japanese Language for Communication

คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาญี่ปุ่นอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษาจีนและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ

Basic Japanese language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Japanese phonetics and pronunciation; practicing Japanese communication in various situations.

0010502 ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Malay Language for Communication

คำศัพท์ วลี และประโยคภาษามลายูอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษามลายูและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษามลายูในสถานการณ์ต่าง ๆ

Basic Malayan language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Malayan phonetics and pronunciation; practicing Malayan communication in various situations.

1.2.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์

0020114 พลเมืองศึกษา ธรรมภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน 2(1-2-3)

Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention

ความหมายและความสำคัญของพลเมือง บทบาท สิทธิหน้าที่ หลักความดี คุณธรรมในมิติทางสังคม ศาสนา ปรัชญา พลเมืองกับความเปลี่ยนแปลงยุคโลกาภิวัตน์ แนวคิดทฤษฎี การบริหารจัดการธรรมภิบาล ปัญหาและการป้องกันทุจริตคอร์รัปชัน การวัดและประเมินหลักธรรมภิบาลของหน่วยงาน

Definition and importance of citizenship, roles, principles, virtue, morality in social dimensions, religion, philosophy, citizenship in the globalization, meaning, characteristics, concepts, theories, management, good governance creating public consciousness, volunteering, corruption prevention, measurement and assessment good governance of organization.

0020115 สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ 2(1-2-3)

Information for Learning

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศ ความต้องการใช้ กระบวนการพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศ ความต้องการใช้สารสนเทศ การคัดเลือกแหล่งสารสนเทศ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินคุณค่าสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การถอดองค์ความรู้สารสนเทศ การเขียนรายการอ้างอิงและบรรณานุกรม การนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบบทความวิชาการ

Definition and importance of information literacy, processes development of information literacy skill, needs of using information, selecting of sources of information, information searching, evaluation of information values, information analysis and synthesis, extracting of knowledge, writing reference and presentation in academic article.

- 0020116 แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์** **2(1-2-3)**
Creative Learning Spaces
 ความหมายและความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความหมาย ความสำคัญและขอบเขตของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ประเภทของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ทรัพยากรสารสนเทศ การเข้าถึงบริการในแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์
 Definition and importance of learning space, using creative learning space for lifelong learning, meaning, scope and importance of creative learning spaces, category of creative learning spaces, collection, services and access of creative learning spaces.
- 0020117 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต** **2(1-2-3)**
Meditation for Life Development
 ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการปฏิบัติและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌานและญาณ สิ่งที่ต้องรู้ เรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมถะกับวิปัสสนา แผนผังสมถะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา
 Definitions, objectives, methods, and the beginning of meditation; the nature of reciting and meditation, benefits of meditation, appearance of anti-meditation; the way to apply meditation to daily life, meditation as related to education and operation; the nature, process, property, and benefits of absorption (Jhāna) and insight (Ñyāna); Foundation knowledge about introspection (Vipassanā); differences between tranquility (Samatha) and introspection, layout of tranquility and introspection; world community and introspection.
- 0020118 โลก สิ่งแวดล้อม มนุษย์และการเปลี่ยนแปลง** **2(1-2-3)**
Earth, Environment, Humans and Changes
 โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก การเปลี่ยนแปลงของโลก ภัยพิบัติธรรมชาติทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน การปรับตัวของมนุษย์ต่อภัยพิบัติธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ
 Structure and composition of earth, global change, natural disasters, natural resources and the environment, environmental management and sustainable development, human adaptation to natural disasters and environmental changes, The application of geo-informatics for environmental and disaster management.
- 0020119 พลังมหัศจรรย์แห่งจิต** **2(1-2-3)**
Miraculous Power of Mind
 ปรากฏการณ์พลังทางจิต รวบรวมข้อมูลและเรียนรู้ปรากฏการณ์พลังต่าง ๆ ที่เกิดจากจิตมนุษย์ การฝึกพลังจิตต่าง ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์ชัดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยระบบดิจิทัลสารสนเทศ เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการวัดพลังจิตและอารมณ์ของมนุษย์
 Psychological phenomena in science and Buddhism, methods of training psychic powers in various ways, measuring the Aura energy in the human body, psychic benefits in daily life, scientific equipment supporting power of mind assessment.

0020120 การแก้ไขความขัดแย้งด้วยสันติวิธี **2(1-2-3)**

Conflict Resolution through Peaceful Means

แนวคิดและทฤษฎีความขัดแย้ง สันติภาพ สันติวิธี การป้องกันความขัดแย้งที่รุนแรง การวิเคราะห์ความขัดแย้ง และความรุนแรงในระดับบุคคล ชุมชน และระหว่างประเทศ แนวทางสันติวิธีในการแก้ปัญหาที่คุกคามสันติภาพ

Concept and theory of conflict, peace, violent conflict prevention, conflict and violence analysis in personal, community and international levels, model of peaceful means in solving peace-threatening problem.

0020121 สิทธิ หน้าที่ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่น 2(1-2-3)

Rights, Duties, and Participatory in Local Development

ปรัชญา แนวคิดเกี่ยวกับสิทธิและหน้าที่ การเมืองและการปกครองแบบมีส่วนร่วม สิทธิ หน้าที่ พัฒนาการการปกครองท้องถิ่นไทย รูปแบบการบริหารและการจัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไขและทิศทางแนวโน้มการปกครองท้องถิ่นไทย

Philosophy, concepts related rights and duties, politics and participatory governance, rights, duties, and development of local government in Thailand, model of administration and management of local government organizations, problem, obstruction and solution trends of Thai local administration.

0020122 ระบบราชการไทย 2(1-2-3)

Thai Bureaucratic Administration

การบริหารราชการส่วนกลาง ส่วนภูมิภาคและส่วนท้องถิ่น การรวมอำนาจ การกระจายอำนาจ หน้าที่ของหน่วยงานราชการ องค์การอิสระ รัฐวิสาหกิจ การแปรรูปรัฐวิสาหกิจ เจ้าหน้าที่ของรัฐ รายได้และรายจ่ายของรัฐบาล รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ การบริการประชาชนแบบอิเล็กทรอนิกส์ การรับฟังเสียงของประชาชน การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของประชาชน

Central, regional, and local administration, centralization, decentralization, duties of bureaucratic units, independent organizations, privatization, government officials, government revenues and expenditure, e- government, e- service, public hearing, and public information awareness.

0020123 สุขกับชีวิตด้วยจิตวิทยา 2(1-2-3)

Happy Life through Psychology

การพัฒนาคุณภาพชีวิต พัฒนาตนเองตามศักยภาพ การปรับตัวให้ชีวิตมีความสุขแบบสมดุล การวางแผนชีวิต การสร้างมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาภาวะผู้นำ การจัดการภาวะวิกฤตของชีวิต การพัฒนาตัวเองด้วยการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Life quality development, self-development, adjustment for balance and happy life, life- planning, human- relationship development, leadership, life- crisis management, lifelong learning for self-development.

1.2.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

0030106 เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต 2(1-2-3)

Agriculture for Quality of Life Development

วิถีชีวิตกับการเกษตร ประโยชน์และประเภทของการเกษตร การเกษตรกับสภาพภูมิอากาศ การประยุกต์วัสดุทางการเกษตรเพื่อส่งเสริมสุขภาพ การเกษตรเพื่องานอดิเรก การเกษตรเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชน การแก้ปัญหาผลผลิตทางการเกษตรด้วยนวัตกรรมและการแปรรูป และการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร

Way of life and agriculture, benefits and classification of agriculture, agriculture and climate, applying of agricultural materials to promote health, agriculture for hobby, agriculture for driving the community economy, problem solving in agricultural products with innovation and processing, agriculture product value added.

0030107 เทคโนโลยีและการสร้างสรรค์นวัตกรรม

2(1-2-3)

Technology and Creative Innovation

ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี การเลือกและประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต การสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทสังคมและการเปลี่ยนแปลง

Knowledge, understanding related technology, selecting and applying to improve the quality of life to creating suitable innovations for social context and changes.

0030108 สุขภาพดี ชีวิตดี

2(1-2-3)

Good health Good Life

ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพ ความสำคัญและมิติทางสุขภาพ การดูแลสุขภาพของแต่ละช่วงวัย หลักการใช้ยาสามัญประจำบ้าน ยาแผนปัจจุบัน ยาแผนโบราณ และผลิตภัณฑ์สุขภาพในชีวิตประจำวัน การใช้ยาในทางที่ผิด เพศศึกษา ความรู้เกี่ยวกับสารเสพติด บุหรี่และยาสูบ การดูแลสุขภาพจิต นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางสุขภาพ

Basic knowledge of health, importance and dimension of health, health care of life stages, principles of common household medicine, modern medicine, traditional medicine and health products used in daily life, drug abuse, sex education, knowledge related tobacco and cigarette, mental health care, health innovation and technology.

1.2.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ

0040103 การประกอบการสมัยใหม่

2(1-2-3)

Modern Entrepreneurship

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การแสวงหาโอกาสและการรับมือทางธุรกิจในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง บูรณาการความรู้ด้วยศาสตร์ด้านการจัดการกับการบริหารธุรกิจ กลยุทธ์สำหรับผู้ประกอบการ และการจัดการธุรกิจขนาดเล็ก

Concept and theory creating entrepreneurial, searching for opportunities and dealing with business in a change age integrate knowledge with the science of management and business administration, strategies for entrepreneurs and small business management.

0040104 การตลาดชาญฉลาด

2(1-2-3)

Smart Marketing

แนวคิดและทฤษฎี การแข่งขันทางการตลาดในโลกปัจจุบัน พฤติกรรมผู้บริโภค การแบ่งส่วนตลาด การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การจัดการตลาดยุคใหม่ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ การตลาดเพื่อธุรกิจชุมชน

Concept and theory of marketing competitiveness analysis, applying psychology on consumer behavior, market segmentation, targeting, product positioning, branding, modern business management, modern marketing management through online and offline, marketing for community business.

0040105 สังคมไทยในยุคดิจิทัล

2(1-2-3)

Thai Society in Digital Age

แนวคิด ความหมายและความสำคัญของสังคมยุคดิจิทัล การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยสู่สังคมยุคดิจิทัล การรับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อดิจิทัลและเครือข่ายสังคมออนไลน์ ความเข้าใจและทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในเชิงสร้างสรรค์ การเรียนรู้และการปรับตัวในยุคดิจิทัลผ่านกระบวนการทางสังคม ความตระหนักรู้ในคุณธรรมและจริยธรรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

Concept, definition information with digital media and social networks, the change of Thai society to a digital age society, understanding and skills in using creative digital technology, learning and adaptation in the digital age through social processes, awareness of morals and ethics in the use of digital technology.

0040106 ออกแบบการเล่าเรื่องในสื่อดิจิทัล

2(1-2-3)

Storytelling Digital Media Design

การเล่าเรื่องผ่านเนื้อหาในรูปแบบการเล่าเรื่องด้วยภาพ วิดีทัศน์ เสียง บทสนทนา และผ่านเทคนิคต่างๆ บนแพลตฟอร์มในสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย

Storytelling through various forms of content storytelling, telling a story by video, voice, dialogue and various production techniques for platforms in digital media.

0040107 เกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมือง

2(1-2-3)

Educational Games for Citizenship

ความสำคัญของเกมการศึกษาและความเป็นพลเมือง ประเภทของเกมการศึกษา แนวทางการออกแบบเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณลักษณะของพลเมือง การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นพลเมือง การทดลองจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมืองในระบบประชาธิปไตย

Importance educational games and citizenship, types of educational games, guidelines of educational games design to develop characteristics of citizenship; using media technology, and innovation on educational games to develop citizen; educational games activities management for citizenship in democratic regime.

2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว

ไม่น้อยกว่า

96 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเอก-โท

ไม่น้อยกว่า

105 หน่วยกิต

2.1) กลุ่มวิชาชีพครู

ไม่น้อยกว่า

34 หน่วยกิต

2.1.1) วิชาชีพครู

22 หน่วยกิต

1001105 จิตวิทยาสำหรับครู

3(2-2-5)

Psychology for Teachers

แนวคิด หลักการ ทฤษฎีทางจิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา และจิตวิทยาการศึกษา และการแนะแนว ธรรมชาติของผู้เรียน รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน การจัดปัจจัยและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ปัญหาของผู้เรียน ระบบการดูแลช่วยเหลือผู้เรียน การศึกษารายกรณี

Psychology for teachers- concept, principles, and theories; developmental psychology; educational psychology; counselling and guidance psychology; learning styles; remedial learning; student support system; and student case study.

- 1001120 หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้** **3(2-2-5)**
Curriculum and Instruction
 แนวคิด หลักการ ความสำคัญ องค์ประกอบ ประเภทและรูปแบบของหลักสูตร กระบวนการพัฒนาหลักสูตร การบริหารจัดการหลักสูตร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา การประเมินและรายงานผลการพัฒนาหลักสูตร หลักการการจัดการเรียนรู้และการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ รูปแบบ วิธีการ เทคนิคและทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการหรือแบบองค์รวมโดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล การเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ การจัดการชั้นเรียนและสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ แนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรและ การจัดการเรียนรู้สมัยใหม่
- Curriculum- principles, importance of, design, and types; curriculum development process; curriculum management; Basic Education core curriculum; school curriculum; curriculum assessment and report; Teaching and learning- principles, models, methods, techniques, skills, learning theories for child-centered learning and the 21st century learning skills; blended learning; integrative learning; learning of students with special needs; learning environments- physical, social, emotional, spiritual, and intellectual learning environment; trends of modern curriculum and instructions.
- 1001121 ปฏิบัติการหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้** **1(0-3-2)**
Curriculum and Instruction Laboratory
 ฝึกปฏิบัติจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบูรณาการเชื่อมโยงกับวิถีชีวิต และสอดคล้องกับท้องถิ่น การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ฝึกปฏิบัติการจัดการชั้นเรียน ฝึกการผลิตหรือใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงโดยบูรณาการกับวิชาเฉพาะ โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา
- School curriculum in action focusing on child-centered learning and related to life styles and local context; designs and plan activities for the learning skills of the 21st century; classroom management in action; learning medias and resources in action; learning assessment and evaluation in action; microteaching through research and development process.
- 1001202 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารสำหรับครู** **2(1-2-3)**
Communicative Thai Language for Teachers
 ทักษะปฏิบัติการใช้ภาษาไทย การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การใช้ภาษาท่าทางเพื่อการสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอน การสืบค้นข้อมูลที่ทันสมัย การใช้ภาษาให้ถูกต้องตามวัฒนธรรมไทย โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางภาษาให้สอดคล้องกับสภาพจริงของสถานศึกษา
- Thai usage skills- listening, speaking, reading, and writing; body language; digital technology and Thai language learning; digital learning sources; Thai language and culture; Thai literacy and student learning achievement.
- 1001203 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับครู** **3(2-2-5)**
Communicative English for Teachers
 การพัฒนาทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาอังกฤษ การสื่อสารภาษาอังกฤษในชั้นเรียนและการควบคุมชั้นเรียน คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษในกลุ่มสาระการเรียนรู้ กลยุทธ์การอ่านสื่อประเภทต่างๆ การสนทนาในชั้นเรียน การแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นทางการศึกษา การเขียนเพื่อการสื่อสาร

ในชั้นเรียน คำสั่ง ข้อเสนอแนะ บันทึกการบรรยาย สรุปความ การใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีสำหรับสืบค้น ข้อมูลและนำเสนอ การประยุกต์ใช้ภาษาอังกฤษในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

English skills for teachers – listening, speaking, reading, and writing skills; English vocabularies and idioms for teachers; listening and reading strategies; English conversation; classroom dialogues; classroom presentation; English for academic purpose; English digital learning sources, English learning media; English classroom in action.

1001205 การประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา 3(2-2-5)

Learning Assessment and Educational Quality Assurance

หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติในการประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณของผู้วัดและประเมิน การประเมินตามสภาพจริง การประเมินสมรรถนะ ผู้เรียน การประเมินที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล การประเมินผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ การออกแบบวิธีการประเมินการเรียนรู้ สถิติสำหรับการประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ การตรวจให้คะแนน การตัดสินผลการเรียน การนำผลการประเมินการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดทำ รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษาเพื่อรองรับการประเมินภายในและภายนอก และการนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพสถานศึกษา

Principles, theories, and practices in learning assessment and educational quality assurance; morality and code of ethics of the educational assessor; authentic assessment; learners' competencies assessment; differentiated assessment; assessment of students with special educational needs; learning assessment design, statistic for learning assessment and educational quality assurance; development and validation of assessment learning tools; application of assessment results- student and instructional improvement; guidelines for designing self-assessment report in accordance with internal and external quality audit; and school quality assurance implementation and development.

1001204 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา 3(2-2-5)

Digital Technology for Education

แนวคิด หลักการ องค์ความรู้ ขอบข่ายสมรรถนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา การรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศและเทคโนโลยีอุบัติใหม่ การเข้าถึงและประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัล การใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต โปรแกรมพัฒนาสื่อดิจิทัล โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประมวลคำ ตารางคำนวณและการนำเสนอ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ การแก้ปัญหาทางเทคนิคของการทำงานเทคโนโลยี การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล การเลือก การสร้างสรรค์นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้

Educational digital technology- concepts, principles, knowledge, competency, and practices; media and digital technology cognizance; application of computer networking; basic office programs; digital media development and implementation; use of educational online collaboration tools; solving of online learning application barriers and technical problems; design and creation of digital technology for learning; future trends of digital technology for learning.

1001206

การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้

2(1-2-3)

Research for Learning Development

แนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา ประเภทของการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา จรรยาบรรณนักวิจัย การวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์การวิจัย การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การเขียนกรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัย การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การออกแบบการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การเลือกใช้นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน การพัฒนาเครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานและการนำเสนอผลการวิจัย การนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและการเรียนการสอน ผักปฏิบัติกรวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

Concepts, theories and principles of educational research. Types of research, research methodology, and code of ethics for researchers. Problems of learning analysis, research problems, and research objectives. Review of literature, conceptual framework, research hypothesis, population and samples. Designing research for learning development, selecting learning innovation for learners' development, developing research tools, data collection, data analysis, and statistics for data analysis. Conducting research report, and research finding presentation. Applying research finding in learners and instructional development. Practice conducting research for learning development.

1001208

การเปลี่ยนแปลงของโลกและกฎหมายทางการศึกษา

2(1-2-3)

Global Changes and Educational Laws

การเปลี่ยนแปลงในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ สภามุมอวกาศ สังคม เศรษฐกิจและการเงิน การเมืองการปกครอง สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม ศาสตร์พระราชากับการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา ปรัชญาการศึกษาและการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาการศึกษา การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การศึกษาฐานสมรรถนะ ค่านิยม อุดมการณ์ และจิตวิญญาณความเป็นครู คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครู บุคลิกภาพความเป็นครู มนุษยสัมพันธ์สำหรับครู

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครู รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา) แผนปฏิรูปประเทศ (ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา) ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ (ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือน พระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา กฎหมายการศึกษาลำดับรองพระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ระเบียบข้อบังคับ ประกาศ มาตรฐานวิชาชีพครู การอนุญาตไปประกอบวิชาชีพครู

The 21st century- the century of changes- technological, scientific, climatic, social, economical, political, environmental, and cultural changes; the King's philosophy and educational changes; educational philosophy and educational changes; sufficiency economy and educational development; education for sustainable development; competency- based education; professional ethics, morality, personality, human relations, and teaching spirits; personality for teachers, human relationship for teachers.

The laws governing education practices- the Constitution of the Kingdom of Thailand (in relation to education), the National Reform Plan (in relation to education), the National Developmental Strategy (in relation to education), the National Education Act, the Ministry of Education Administration Regulation Act, the Teacher Civil Servant and Educational Personnel Regulation Act, the Teachers and Educational Personnel Council Act, other subordinate educational laws, regulations, by-laws, promulgations, teaching professional standards, teaching license.

2.1.2) วิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 12 หน่วยกิต

1001301 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 1 (เรียนรู้งานครู) 2(90) Professional Practicum 1 (Teacher's Work)

แนวคิด องค์กรความรู้ของงานครูและอุดมการณ์ความเป็นครู การเรียนรู้งานของครู ในสถานการณ์จริงในบริบทของสถานศึกษาและชุมชน การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน กระบวนการในการจัดการเรียนรู้ของครู ภาระงานของครู ผู้บริหาร บุคลากร สภาพทั่วไปของโรงเรียน อาคารสถานที่ และแหล่งเรียนรู้ ในสถานศึกษา การรวบรวมและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากสถานการณ์จริง การเชื่อมโยงกับแนวคิดของทฤษฎีทางการศึกษา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลข้อมูล การเขียนสรุปรายงานผลการปฏิบัติงาน นำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) และการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันท่วงทีและทันต่อการเปลี่ยนแปลง สัมมนาทางประเด็นทางการศึกษา

Teacher's works and knowledge – observation of and knowledge exchange on the teacher's and the principal's daily roles and responsibility relating to students, peers, superordinate, school committee, parents, community members, educational personnel, and school outsiders. The focus is on the observation of and the exchange of knowledge about the relationships between teachers and students – inside and outside the classroom context, the observation of and the exchange of knowledge on classroom learning environment, the observation of classroom climate. Also, teacher students are assigned to observe, analyze, and synthesize behaviors and practices of teachers in the classroom and in the school. They are expected to learn about the relationships between the teacher and the principal, the teacher and his peers, the teacher and the parents, as well as between the teacher and the school external personnel. Individual students who participate in Professional Practicum I-program are required to prepare a report on what they learned and observed and exchange their experiences with peers, mentors, and their academic supervisors. They are also required to share their after action review (AAR) with their peers and academic supervisors as well as to present the AAR in the school's professional learning community (PLC) and seminar for their own professional improvement.

1001302 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2 (ฝึกปฏิบัติงานผู้ช่วยครู) 2(90) Professional Practicum 2 (Teaching Assistant Practice)

การฝึกปฏิบัติงานในฐานะผู้ช่วยครูในสถานศึกษา การช่วยงานครูประจำชั้น การสังเกต การจัดการเรียนรู้และช่วยงานสอน งานจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ งานสร้างสื่อการเรียนรู้ งานวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมโฮมรูม งานสนับสนุนการเรียนการสอนในระดับชั้นและสาระการเรียนรู้ การสร้างหลักสูตรสถานศึกษา งานช่วยเหลือแก้ปัญหาและพัฒนา นักเรียนเป็นรายบุคคลจากครูประจำชั้น กิจกรรมและทำโครงการการช่วยเหลือนักเรียนด้านปัญหาส่วนบุคคล การศึกษา อารมณ์ จิตใจ และสังคม การศึกษารายกรณี การบันทึกผลการปฏิบัติงานของตนเอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์จากการปฏิบัติงาน การประเมินสะท้อนกลับเป็นรายบุคคล หรือในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้

Teaching assistant – assisting a teacher (mentor) in the classroom. The students who participate in the program are required to assist the teacher in designing the school curriculum as well as preparing lesson plans, learning/ instructional media, teacher- pupil interaction designs, learning measurement tools, and homeroom activities, The participating students are required to assist the teacher in carrying out her teaching-and supporting tasks as well as helping the teacher in solving learning and classroom problems. They assist the mentoring teacher in creating desirable learning environments in the classroom and the school. They have opportunities to share and exchange ideas regarding alternative solutions to the different classroom and school problems based on what they learned from the university classroom with their mentors. They are expected to learn on how to effectively manage the classroom for higher learning. They are expected to learn on how the effective and high quality teacher perform and behave. They are expected to learn on how to build trust, love, and care among their pupils. They assist the teacher in giving classroom feedbacks to pupils and parents. They participate in the after action review activities and prepare the report on what they experienced and learned in the program. The report is shared with their peers, mentors, and academic supervisors at the end of the program for the improvement of future practicum and their own professional development.

1001303 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 3 (ฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้) 2(90)
Professional Practicum 3 (Learning Management Practice)

การทดลองฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาในวิชาเอกหรือวิชาที่สัมพันธ์ การพัฒนาหลักสูตรและรายวิชา การวางแผน ออกแบบ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และความรู้แบบสหวิทยาการ การจัดการชั้นเรียน การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ การเสริมสร้างความสุขในการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การรวบรวมและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกในสถานศึกษา การบันทึกและสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และรายงานผลการปฏิบัติงาน ร่วมมือกับผู้ปกครองในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ดูแล ช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การศึกษาผู้เรียนรายกรณี (Case Study) การสังเกตและการสรุปปัญหาของผู้เรียนเพื่อการวิจัย สะท้อนผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองได้อย่างชัดเจน นำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เป็นระยะอย่างต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง การสัมมนาทางการศึกษา

Teaching of the major subject. Students who participate in this practicum are required to prepare and plan for the teaching of their individual major subject under the close supervision of their individual mentors. Under the advice of their mentors, they study and analyze the core curriculum, identify the learning outcomes/ objectives, design the learning plans and teacher – pupils interactions with the emphasis on active learning and pupil- centered approach. They prepare and choose learning/ instructional media most suitable and viable for learning. They create learning environments for maximum learning of their pupils. They develop and apply the measurement tools suitable for the assessment of the 21st century skills and competency. They monitor pupil learning and their own teaching. They remediate the pupils who are lacking behind their peers. They contemplate on factors facilitating or impeding their classroom practicum

success. They participate the after action review session and share their experience and learning with their peers, mentors, and academic supervisor for future improvement of the practicum and their own professional development. The submission of the report on the practicum is required.

1001304

การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ

6(540)

School Internship

การฝึกปฏิบัติงานในหน้าที่ครูในสถานศึกษาในวิชาเอกหรือวิชาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ การปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตร การวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าและนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ การวางแผนและจัดการเรียนรู้ให้มีปัญญาผู้คิดสามารถเชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์ต่างๆ การส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม การประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ปฏิบัติการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ การเขียนรายงานการวิจัย และการนำเสนอผลการวิจัย สะท้อนผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองได้อย่างชัดเจน การร่วมมือกับชุมชนหรือผู้ประกอบการอย่างสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมหรือโครงการของสถานศึกษาเกี่ยวข้องกับการส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกตามยุคสมัย การเสริมสร้างคุณธรรมและจริยธรรมแก่นักเรียน นำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เป็นระยะอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง การสัมมนาทางการศึกษา

Works and knowledge of teachers – blending of university classroom knowledge for school classroom practice; understanding school context and environments; understanding pupils’ interests, backgrounds, and learning styles and designing the curriculum accordingly; preparing classroom teaching/learning plans- semester planning and daily plans; preparing and conducting classroom action research; preparing learning and instructional tools; creating conducive learning environments; designing daily teacher- pupil interactions, implementing learning and teaching plans; conducting active learning activities; monitoring and assessing pupil learning and teacher teaching; giving feedback to pupils and their parents; providing remedial learning where necessary; participating in creating conducive school climate; participating and cooperating in school extra curriculum activities; participating and cooperating in school-community relations activities, working and cooperating with parents, peers, mentors, and the administration in maximizing pupil learning; sharing and exchanging classroom/ school experiences with peers, mentors, and practicum supervisor for future improvement; participating in practicum seminars; keeping good personality at all time in the classroom, in the school and in the community; maintaining and observing teaching spirit and professional ethics and standards; preparing and submitting lessons learned through the practicum.

	2.2) กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว ไม่น้อยกว่า	62	หน่วยกิต
	2.2.1) วิชาเอกบังคับ	41	หน่วยกิต
1111001	วิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Physical Science for Science Teacher		3(2-2-5)
	สมบัติของสาร โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา การเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติ แรงและกฎของนิวตัน ไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ พลังงาน กล แสง เสียง ความร้อน บรรยากาศ โลกและการเปลี่ยนแปลง ดาราศาสตร์และอวกาศ การจัดกิจกรรมบูรณาการ และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
	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.		
1111102	พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Energy and Environment for Science Teachers		2(1-2-3)
	นโยบายและการวางแผนด้านพลังงาน ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน แหล่งพลังงานหมุนเวียน แนวโน้ม สถานการณ์ และเทคโนโลยีอุบัติใหม่ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สนธิสัญญาและข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมสากล กระบวนการพัฒนาอย่างยั่งยืน การผลิตและบริโภคอย่างยั่งยืน การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน		
	Energy policy and planning, energy efficiency, conservation, renewable sources, energy trends and scenarios, and emerging technologies, climate change and environmental impacts, international environmental agreements and conventions, the sustainable development paradigm, sustainable production and consumption, eco-design, and learning activities design for conservation of energy and environment in schools.		
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	วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Biological Science for Science Teachers		3(2-2-5)
	เซลล์และการรักษาคุณภาพของของเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง ระบบลำเลียง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ระบบร่างกาย พฤติกรรมและการตอบสนอง เทคโนโลยีชีวภาพ การปรับปรุงพันธุ์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การจัดกิจกรรมบูรณาการและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		

สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ การวิเคราะห์ทางนิติเวช และจริยธรรมของเทคโนโลยีชีวภาพ

Genes, chromosomes, and genomes, DNA replication, protein synthesis, mutation, genetic inheritance, metabolism, biochemistry, general physiology, mechanisms for coordinating and controlling the functions of living systems, an introduction to recombinant DNA technology and genetic engineering, genetically modified organisms, application of biotechnology, plant and animal breeding, DNA fingerprinting and forensic analysis and ethic of biotechnology.

1114107 ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Astronomy and Space for Science Teachers

การกำเนิดจักรวาล ธรรมชาติและสมบัติของแสงบางประการที่จะนำไปสู่ความเข้าใจลักษณะบางประการของวัตถุบนท้องฟ้า ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ ทรงกลมท้องฟ้า ระบบสุริยะ ทศนุอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ ศึกษาลักษณะและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของวัตถุในท้องฟ้าเริ่มตั้งแต่ วัตถุในท้องฟ้าที่อยู่ใกล้โลกที่สุดไปยังจุดที่ไกลที่สุดของเอกภพ ยานอวกาศกับความก้าวหน้าทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และการออกแบบการสอนทางดาราศาสตร์และอวกาศ

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 apace teaching design.

1114108 ไฟฟ้าและพลังงาน 3(2-2-5)

Electricity and Energy

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ ชนิดของพลังงานมนุษย์กับการใช้พลังงาน พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากคลื่น พลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานมวลชีวภาพและเซลล์เชื้อเพลิง สภาพการณ์ในปัจจุบันและอนาคตของแหล่งพลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงาน แนวโน้มและนโยบายในการประหยัดพลังงาน

Electric source, 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.

4011102 ฟิสิกส์ทั่วไป 3(3-0-6)

General Physics

หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนุศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่

Physics principle and application. The topics cover Mechanics, Fluid, Thermodynamics, Waves and Sound, Electricity and Magnetism, Electromagnetic waves, Optics and Modern Physics.

- 4011103** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป** **1(0-3-1)**
General Physics Laboratory
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นไฟฟ้า แม่เหล็ก ทศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่
 Experiments related to measurement and errors, Mechanics, Waves, Electricity, Magnetism, Optics and Modern physics.
- 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
 Practice and 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.
- 4031109** **ชีววิทยาทั่วไป** **3(3-0-6)**
General Biology
 สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม
 Organization and characteristics of organisms, scientific methods, biological molecules, cell and metabolism, genetics, evolution mechanisms, biodiversity, plant structure and function, animal structure and function, ecology and behavior.
- 4031110** **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** **1(0-3-1)**
General Biology Laboratory
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม
 The laboratory related to the following aspects; organization and characteristics of organisms, scientific methods, biological molecules, cell and metabolism, genetics, evolution mechanisms, biodiversity, plant structure and function, animal structure and function, ecology and behavior.

2.2.2) วิชาเอกเลือก 1111101	วิชาเอกเลือก พลังงานพื้นฐานสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Fundamental Energy for Science Teachers	ไม่น้อยกว่า	21	หน่วยกิต 3(2-2-5)
<p>ชนิด และแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานหมุนเวียน ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับพลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน วิธีการ เทคนิค และเทคโนโลยีในการนำพลังงาน แสงอาทิตย์ พลังงานมหาสมุทร พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานมวลชีวภาพ มาใช้ประโยชน์ อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อจำกัดของแหล่งพลังงานในธรรมชาติ การประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน และการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ด้านการใช้พลังงานหมุนเวียนและเทคโนโลยีพลังงานสะอาดในโรงเรียน</p>				
<p>Forms and sources of energy; fossil fuels, nuclear energy, and renewable energy. Fundamentals of energy and transfer of energy. Methodologies and technologies for effective utilization of solar energy, ocean energy, wind energy, geothermal energy, and bio-mass energy. The limitations of natural resources, energy saving and conservation. Learning activities designs for usage of renewable energy and clean energy technologies in schools.</p>				
1112001	ภาษาอังกฤษสำหรับครูวิทยาศาสตร์ English for Science Teachers			3(2-2-5)
<p>พัฒนาทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โครงสร้างภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำศัพท์ภาษาอังกฤษพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ ฝึกปฏิบัติการใช้ภาษาอังกฤษในการ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการสอนวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ</p>				
<p>Developing English listening, speaking, reading, and writing, structures in relation to science learning management, English science basic vocabulary, practicing English usage for conducting science lesson plans and teaching science in English.</p>				
1112103	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Electronics for Sciences Teachers			3(2-2-5)
<p>สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์พื้นฐานในวงจรไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า สารกึ่งตัวนำ ตัว ต้านทาน ตัวเก็บประจุ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ไอซี เพาเวอร์ซีพพลาย วงจรแอมพลิไฟเออร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรพัลส์และสวิตชิง การวิเคราะห์วงจรโครงข่ายไฟฟ้า การออกแบบเพาเวอร์ซีพพลายเบื้องต้น วงจรออฟแอมป์ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์</p>				
<p>Electronics signal, basic equipment in electrical circuits, transformer, semiconductor, resister, capacitor, diode, transistor, IC, power supply, amplifier circuit, oscillator circuit, pulse and switching, electricity network circuit analysis, basic power supply design, off amps circuit, learning activities design, and electronics lesson plans writing.</p>				
1112301	วิทยาการคำนวณ Computing Science			2(1-2-3)
<p>ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองและ ผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ หลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การ หารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ของแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การระบุ ข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธีการทำงานซ้ำ การจัดเรียงและค้นหาข้อมูล</p>				

ตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างโครงการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ 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, the principles of computational concepts, separating component and dividing problem, finding patterns, abstract thinking, examples and benefits of computational concepts for solving problems in everyday 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, examples of information technology projects, Problem determination, study, planning, operation, summary, and disseminating projects that integrated with other subjects and real life connection, knowledge application in computational science for science learning management.

1112402 **ธรณีวิทยาเบื้องต้นสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
Introduction of Geology for Science Teachers

ธรณีวิทยากายภาพ แร่วิทยา หิน ธรณีวิทยาโครงสร้าง กระบวนการทางธรณีวิทยา ธรณีประวัติ แผนที่ภูมิประเทศ และแผนที่ธรณีวิทยา ธรณีวิทยาประยุกต์ การจัดการเรียนรู้และกิจกรรมทางธรณีวิทยาในห้องเรียน

Physical geology, mineralogy, rocks, structural geology, geological processes, historical geology, topographic, and geologic maps, applied geology, learning management and activities of geology in classroom.

1112403 **อุตุนิยมวิทยาทั่วไปสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
General Meteorology for Science Teachers

ความรู้พื้นฐานทางด้านอุตุนิยมวิทยา บรรยากาศโลก รังสีจากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ลม เมฆ การระเหยของน้ำ น้ำฟ้า สมดุลของน้ำ ชนิดและการใช้เครื่องตรวจมือทางอุตุนิยมวิทยา การประยุกต์ใช้ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติ การพยากรณ์อากาศ การศึกษาสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย การจัดการเรียนรู้และกิจกรรมทางอุตุนิยมวิทยาในห้องเรียน

Fundamentals of meteorology, global atmosphere, solar radiation, temperature, wind, cloud, evaporation, precipitation, water balance, types and application of meteorological instruments, applications of meteorological data, climate change and natural disasters, weather forecast, studying Thailand's weather, learning management and activities of meteorology in classroom.

1112404 **สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
School Botanical Garden for Science Teachers

ความรู้พื้นฐานของสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน รวมถึงแนวทางและองค์ประกอบของงานพฤกษศาสตร์โรงเรียน หลักการดำเนินงานและการบริหารจัดการงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน การบูรณาการทรัพยากรในห้องเรียนให้เป็นสื่อการเรียนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้สู่การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นต่างๆ รวมถึงการอนุรักษ์ การพัฒนา และการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

Basic knowledge of the School Botanical Garden including guidelines and compositions, the principles of operation and management of the School Botanical Garden, integration of local natural resources as instructional media to Learning Strands of science teaching at basic education levels, including of conservation, development, and sustainable uses, and exercises and practices related to the contents.

1113101 การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)
Scientific Inquiry Learning

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในค้นพบและอธิบายปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ การเปรียบเทียบกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์กับศาสตร์อื่น หลักการและรูปแบบของการสื่อสาร การคิดและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การฝึกปฏิบัติการการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้กระบวนการแก้ปัญหาในวิทยาศาสตร์ กลยุทธ์การใช้คำถามกระตุ้นการคิด สถานการณ์จำลองและกรณีศึกษาที่ส่งเสริมการพัฒนาการคิดขั้นสูงและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการแสดงความคิดที่มีต่อประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม

Nature of science, scientific inquiry process for discovering and describing natural phenomena, comparing between scientific inquiry process and other disciplines, principle and model 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.

1113201 หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)
Curriculum and Learning Management in Science

พัฒนาการของแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบโครงสร้างกลุ่มสาระของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ตามกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติและนานาชาติ แนวโน้มหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์สู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การศึกษาทฤษฎีสมัยใหม่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งการวัดประเมินผล

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, the new trends of learning theories and the organize of science learning atmosphere, and evaluation.

1113205 ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการจัดการเรียนรู้และเทคโนโลยี 3(2-2-5)
ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Technological Pedagogical Content Knowledge at the Basic Education Level

วิธีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ กลวิธีการเรียนรู้และการประเมินผล วัสดุสื่อและห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อมัลติมีเดีย คุณธรรม จริยธรรม ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และทดลองสอน

1114202

สัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษา

3(2-2-5)

Seminar on Science Education

ความหมาย ขอบข่ายและรูปแบบของการสัมมนาทางวิชาการ ศึกษา ค้นคว้าความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ศึกษาในปัจจุบัน ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมทั้งวิทยาศาสตร์ศึกษาในด้านหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์สู่การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการค้นคว้าตามความสนใจ นำมาเขียนบทความเชิงวิชาการที่มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านการอภิปรายในชั้นเรียน

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.

4021121

หลักเคมีวิเคราะห์

3(2-3-4)

Principles of Analytical Chemistry

หลักการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ การคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ทฤษฎีและการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงปริมาณขั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์โดยปริมาตรและการชั่งน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตรจะเน้นเกี่ยวกับการไทเทรตกรด – เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบรีดอกซ์ การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อนทั้งในสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายและไม่ใช่น้ำเป็นตัวทำละลาย การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักจะรวมทั้งการตกตะกอนและการระเหยปฏิบัติการณ์ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับภาคบรรยาย

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 complexation 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.

- 4032401 พันธุศาสตร์ 3(2-2-5)**
Genetics
 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 ประชากร ชุมชน 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.
- 4033404 การใช้ประโยชน์จากพืช 3(2-2-5)**
Plant utilization
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของพืช การปลูก ดูแล บำรุงรักษา และการนำพืชไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวัน โดยคำนึงถึงความสมดุลของธรรมชาติ ระบบนิเวศ และหลักในการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน
 The basic knowledge of plant biodiversity, growing, take care, maintain and the application of plant utilization in daily life by consideration of natural equilibrium, ecosystem and the principle of the sustainable of life quality development.
- 4064904 สภาวะโลกร้อนและผลกระทบ 3(2-2-5)**
Global Warming and Its Impact
 ปัญหา สาเหตุ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศทั้งทางตรงและทางอ้อม ปรากฏการณ์เรือนกระจก ภัยพิบัติทางธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ การเกษตร แหล่งน้ำ เศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพอนามัย เป็นต้น แนวทางลดปัญหาและผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน
 Problems, causes, effects from global warming, direct and indirect impacts of climate change 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.

4162511 **ชีววิทยากับการดูแลสุขภาพ** **3(3-0-6)**

Biology and Health Care

ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยา การกำเนิดและวิวัฒนาการของชีวิต วัฏจักรชีวิต ความต้องการพื้นฐาน และปัจจัยการดำรงชีวิต การทำงานประสานกันของระบบต่างๆ การสร้างสมดุลให้กับชีวิต เพื่อให้ใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุข ทั้งทางร่างกายและจิตใจ โดยใช้องค์ความรู้ทางชีววิทยาเป็นองค์ประกอบ

Introduction to biology. Origin and evolution of life. Life cycle, basic needs and life factor. Working together of various systems. Life balance in order to live happily Both physically and mentally using biological knowledge as elements.

4173202 **ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน** **3(2-3-5)**

Biology in Daily Life

การศึกษาหาความรู้ทางชีววิทยา องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต ชีววิทยาของอาหาร ระบบการทำงานและการรักษาสมดุลในสิ่งมีชีวิต พันธุกรรม และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ การใช้ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ทางชีววิทยาในชีวิตประจำวัน

The study of knowledge in biology, composition of living thing, biodiversity and living behavior. Food biology, biological system and life balance. Genetics and living evolution. The relationship of life and environment. Biotechnology. Uses and applications knowledge of biology in daily life.

2.3) กลุ่มวิชาเอก-โท **ไม่น้อยกว่า** **71** **หน่วยกิต**

2.3.1) วิชาเอก **41** **หน่วยกิต**

1111001 **วิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**

Physical Science for Science Teacher

สมบัติของสาร โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา การเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติ แรงและกฎของนิวตัน ไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ พลังงาน กล แสง เสียง ความร้อน บรรยากาศ โลกและการเปลี่ยนแปลง ดาราศาสตร์และอวกาศ การจัดกิจกรรมบูรณาการ และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

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.

1111102 พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)
Energy and Environment for Science Teachers
นโยบายและการวางแผนด้านพลังงาน ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน แหล่งพลังงานหมุนเวียน แนวโน้ม สถานการณ์ และเทคโนโลยีอุบัติใหม่ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สนธิสัญญาและข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมสากล กระบวนการพัฒนาที่ยั่งยืน การผลิตและบริโภคอย่างยั่งยืน การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

Energy policy and planning, energy efficiency, conservation, renewable sources, energy trends and scenarios, and emerging technologies, climate change and environmental impacts, international environmental agreements and conventions, the sustainable development paradigm, sustainable production and consumption, eco-design, and learning activities design for conservation of energy and environment in schools.

1112101 คณิตศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)
Mathematics for Science Teachers
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 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)
Biological Science for Science Teachers
เซลล์และการรักษาคุณภาพของเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง ระบบลำเลียง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ระบบร่างกาย พฤติกรรมและการตอบสนอง เทคโนโลยีชีวภาพ การปรับปรุงพันธุ์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการบูรณาการและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

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, genetic inheritance, biodiversity, ecosystem, environment and natural resources, integration activities management and writing the science learning plan.

1112104 วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 3(2-2-5)
Earth System Science
องค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย ทรัพยากรธรณี แผนที่ทางธรณี และการนำไปใช้ประโยชน์ สมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การเกิดเมฆ การหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร กระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การพยากรณ์อากาศ อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติด้วยหลักวิทยาศาสตร์ นำความรู้สู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

The composition and the relationship of the Earth system, the process of changing within the world and on the surface of the earth, geohazard, mineral resources, geological map and utilization Earth's energy balance, air circulation on Earth, cloud formation, ocean water

circulation, Global climate change processes affecting living things and the environment, the weather forecast, explanation of natural phenomena with science, use of knowledge for science learning management.

1112202 หลักการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสะเต็มศึกษา 3(2-2-5)

Principle of Science Learning and STEM Education

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการคิดขั้นสูง โครงสร้างกลุ่มสาระของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ตามกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน แนวโน้มหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ความหมายของสะเต็มศึกษา รูปแบบการบูรณาการของสะเต็มศึกษา การออกแบบและจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างนวัตกรรมและพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 และการวัดประเมินผล

Concepts and theories of science learning, scientific competency, scientific thinking, and higher order thinking, science standards of the basic education core curriculum, trends in science education, definition of STEM educations, integrated model of STEM education, designing and organizing STEM activities for creating innovation and developing 21st skills, and evaluation.

1112401 สัณฐานวิทยาและกายวิภาคทั่วไปของพืชและสัตว์ 3(2-2-5)

General Morphology and Anatomy of Plants and Animals

รูปพรรณ สัณฐานวิทยา ลักษณะภายนอก และกายวิภาคศาสตร์ ลักษณะโครงสร้างภายในของพืช และสัตว์ รวมถึงมนุษย์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Biological characteristics, morphology, anatomy of plant and animal including basic concepts in human, and exercises and practices related to the contents.

1112501 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

Introduction to Biotechnology for Science Teachers

ยีน โครโมโซมและจีโนม การจำลองของสารพันธุกรรม การสร้างโปรตีน การกลายพันธุ์ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม หลักพันธุศาสตร์ของเมนเดล เมแทบอลิซึม ชีวเคมี สรีรวิทยาทั่วไป กลไกการประสานงาน และควบคุมการทำงานของระบบสิ่งมีชีวิต ความรู้เบื้องต้นเทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอและพันธุวิศวกรรม สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ การวิเคราะห์ทางนิติเวช และจริยธรรมของเทคโนโลยีชีวภาพ

Genes, chromosomes, and genomes, DNA replication, protein synthesis, mutation, genetic inheritance, metabolism, biochemistry, general physiology, mechanisms for coordinating and controlling the functions of living systems, an introduction to recombinant DNA technology and genetic engineering, genetically modified organisms, application of biotechnology, plant and animal breeding, DNA fingerprinting and forensic analysis and ethic of biotechnology.

1114107 ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Astronomy and Space for Science Teachers

การกำเนิดจักรวาล ธรรมชาติและสมบัติของแสงบางประการที่จะนำไปสู่ความเข้าใจลักษณะบางประการของวัตถุบนท้องฟ้า ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ ทรงกลมท้องฟ้า ระบบสุริยะ ทัศนอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ ศึกษาลักษณะและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของวัตถุในท้องฟ้าเริ่มตั้งแต่ วัตถุในท้องฟ้าที่อยู่ใกล้โลกที่สุดไปยังจุดที่ไกล

ที่สุดของเอกภพ 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 apace teaching design.

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 แนวน้อมและนโยบายในการประหยัดพลังงาน

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.

4011102 ฟิสิกส์ทั่วไป 3(3-0-6)

General Physics

หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่

Physics principle and application. The topics cover Mechanics, Fluid, Thermodynamics, Waves and Sound, Electricity and Magnetism, Electromagnetic waves, Optics and Modern Physics.

4011103 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1(0-3-1)

General Physics Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นไฟฟ้า แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่

Experiments related to measurement and errors, Mechanics, Waves, Electricity, Magnetism, Optics and Modern physics.

4021105 เคมี 1 3(3- 0-

Chemistry 1

6)

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
Practice and 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.

4031109 **ชีววิทยาทั่วไป** 3(3-0-6)
General Biology
สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์
และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช
และสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม
Organization and characteristics of organisms, scientific methods, biological
molecules, cell and metabolism, genetics, evolution mechanisms, biodiversity, plant structure
and function, animal structure and function, ecology and behavior.

4031110 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** 1(0-3-1)
General Biology Laboratory
ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมี
ของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง
และหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม
The laboratory related to the following aspects; organization and characteristics
of organisms, scientific methods, biological molecules, cell and metabolism, genetics, evolution
mechanisms, biodiversity, plant structure and function, animal structure and function, ecology
and behavior.

2.3.2) วิชาโท ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

โดยนักศึกษาต้องเลือกเรียนในรายวิชาโทของหลักสูตรสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งที่เปิดสอน
ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว
และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษา
สามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ