

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (4 ปี)
Bachelor of Education Program in Science and Technology Teaching
ค.บ. (การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
B.Ed. (Science and Technology Teaching)
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2565

ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตครูที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถจัดการเรียนรู้และบูรณาการศาสตร์อย่างมีคุณภาพและยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. สามารถประยุกต์และบูรณาการความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์อันได้แก่ วิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาการคำนวณ การออกแบบและเทคโนโลยี และสะเต็มศึกษาที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ตามบริบทของผู้เรียนและสถานศึกษา
2. สามารถผลิตและใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแก้ปัญหาของผู้เรียน การวัดและประเมินผลเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวิจัยและสร้างสรรค์นวัตกรรม และพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีส่วนร่วม
3. มีองค์ความรู้ ทักษะการจัดการเรียนรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การแก้ปัญหา การคิดขั้นสูง การออกแบบเทคโนโลยี บูรณาการในการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
4. มีการพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ ติดตามและรู้เท่าทันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีและศาสตร์อื่นเข้าด้วยกัน สื่อสารและเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบมีจรรยาบรรณและศรัทธาในวิชาชีพครู และ กฎหมายคอมพิวเตอร์และการใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรวิชาเอกเดี่ยว ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรวิชาเอก-โท ไม่น้อยกว่า 142 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว (หน่วยกิต)	กลุ่มวิชาเอก-โท (หน่วยกิต)
1. หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30
1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	24	24
1.1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	9	9
1.1.2 กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8	8
1.1.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม	3	3
1.1.4 กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ	4	4
1.2 กลุ่มวิชาเลือก	6	6
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า	97	106
2.1 กลุ่มวิชาชีพครู	34	34
2.1.1 วิชาชีพครู	22	22
2.1.2 วิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา	12	12

หมวดวิชา	กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว (หน่วยกิต)	กลุ่มวิชาเอก-โท (หน่วยกิต)
2.2 กลุ่มวิชาชีพอเอกเดี่ยว ไม่น้อยกว่า	63	-
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	42	-
2.2.2 วิชาเอกเลือก	21	-
2.3 กลุ่มวิชาเอก-โท ไม่น้อยกว่า	-	72
2.3.1 วิชาเอก	-	42
2.3.2 วิชาโท	-	30
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	133	142

รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
1.1) กลุ่มวิชาบังคับ	24 หน่วยกิต
1.1.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	9 หน่วยกิต
0010102 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai Language for Communication	3(3-0-6)
0010202 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ English for Study Skills Development	3(3-0-6)
0010203 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 English for 21 st Century Learners	3(3-0-6)
1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8 หน่วยกิต
0020110 ความจริงของชีวิต The Truths of Life	2(1-2-3)
0020111 สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย Aesthetic and Thai Culture	2(1-2-3)
0020112 ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา Thainess, Way of life and The King's Philosophy	2(1-2-3)
0020113 กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี Laws and Good Citizenship	2(1-2-3)
1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม	3 หน่วยกิต
0030105 ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ Smart Thinking with Sciences	2(1-2-3)
0030109 การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ Exercises and Sports for Health	1(0-2-1)
1.1.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ	4 หน่วยกิต
0040101 การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ Awareness and Adaptation in Disruptive World	2(1-2-3)
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	97	หน่วยกิต
	กลุ่มวิชาเอก-โท ไม่น้อยกว่า	106	หน่วยกิต
	2.1 กลุ่มวิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า	34	หน่วยกิต
	2.2.1 วิชาชีพครู	22	หน่วยกิต
1001105	จิตวิทยาสำหรับครู Psychology for Teachers		3(2-2-5)
1001120	หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ Curriculum and Learning Management		3(3-0-6)
1001121	ปฏิบัติการหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ Curriculum and Learning Management Practices		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	นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา Innovation and 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	การเปลี่ยนแปลงของโลกและกฎหมายทางการศึกษา 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 (ฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้งาน) Professional Practicum 3 (Learning Management Practice)	2(90)
1001304	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ School Internship	6(540)
2.2) กลุ่มวิชาเอกเดี่ยว		ไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต
2.2.1) วิชาเอกบังคับ		42 หน่วยกิต
1021219	สัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาและชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ Seminar in Science Education and Professional Learning Community	3(2-2-5)
1021229	ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวิทยาศาสตร์ศึกษา Nature of Science and Technology in Science Education	3(2-2-5)
1151101	ชีววิทยาและปฏิบัติการ Biology and Laboratory	3(2-3-5)
1151102	เคมีและปฏิบัติการ Chemistry and Laboratory	3(2-3-5)
1151103	ฟิสิกส์และปฏิบัติการ Physics and Laboratory	3(2-3-5)
1151201	การจัดการเรียนรู้อชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Learning Management in Biology and Life Science	3(2-2-5)
1151301	คณิตศาสตร์และวิทยาการคำนวณสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Mathematics and Computing Science for Science Teacher	3(2-2-5)
1151302	วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Earth, Astronomy and Space Science for Science Teacher	3(2-2-5)
1152201	การจัดการเรียนรู้อเคมีและวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Learning Management in Chemistry and Physical Science	3(2-2-5)
1152202	การจัดการเรียนรู้อฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Learning Management in Physics and Physical Science	3(2-2-5)
1152203	ไฟฟ้า พลังงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ Electricity, Energy, Modern Science and Technology	3(2-2-5)
1153301	การออกแบบเทคโนโลยีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Technology Design for Sciences Teacher	3(2-2-5)
1153302	สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Environmental Education for Sustainable Development for Science Teacher	3(2-2-5)
1153801	การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Classroom Action Research for Science Teacher	3(2-2-5)
2.2.2) วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

1021231	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ Science Process Skills	3(2-2-5)
1021232	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Science Communication	3(2-2-5)
1021233	ทักษะการคิดและการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ศึกษา Thinking and Learning Skill in Science Education	3(2-2-5)
1021235	สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน Botanical Garden in School	3(2-2-5)
1021236	การจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานสากล Standardized Science Laboratory Management	3(2-2-5)
1021239	ประเด็นพิเศษในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Special Issues in Science and Technology Education	1(0-3-0)
1151601	ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีในวิทยาศาสตร์ศึกษา Technological Pedagogical Content Knowledge in Science Education	3(2-2-5)
1151602	สื่อการเรียนรู้และกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Learning Materials and Learning Activities Promotion in Science and Technology Learning	3(2-2-5)
1151603	การสังเกตงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Observation in Science and Technology Fields	3(2-2-5)
1151604	ประเด็นและแนวโน้มปัจจุบันในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา Current Issues and Trends in Science and Technology Education	3(2-2-5)
1151605	การประเมินการเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์ศึกษา Learning Assessment in Science Education	3(2-2-5)
1151606	วิทยาศาสตร์ในภาพยนตร์ Science in Films	3(2-2-5)
1153201	ปฏิบัติการสอนชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Microteaching in Biology and Life Science	3(2-2-5)
1153202	ปฏิบัติการสอนเคมีและวิทยาศาสตร์กายภาพ Microteaching in Chemistry and Physical Science	3(2-2-5)
1153203	ปฏิบัติการสอนฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์กายภาพ Microteaching in Physics and Physical Science	3(2-2-5)
1152204	การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Learning Management in Earth and Space Science	3(2-2-5)
1153501	เคมีในชีวิตประจำวัน Chemistry in Daily Life	3(2-2-5)
1153502	การคิดเชิงออกแบบในวิทยาศาสตร์ศึกษา Design Thinking in Science Education	3(2-2-5)
1153503	คณิตศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาและตัดสินใจ	3(2-2-5)

1153504	Mathematics for Problem Solving and Decision Making การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	3(2-2-5)
1153802	Science and Engineering Practice โครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน	3(2-2-5)
1154501	Science Projects in School การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	3(2-2-5)
1154503	Science Learning management based on STEM Education การโค้ดดิ้งพื้นฐานสำหรับครูวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)
	Basic Coding for Science Teacher	
	2.3) กลุ่มวิชาเอก-โท	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต
	2.3.1) วิชาเอก	42 หน่วยกิต
1021219	สัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาและชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ Seminar in Science Education and Professional Learning Community	3(2-2-5)
1021229	ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวิทยาศาสตร์ศึกษา Nature of Science and Technology in Science Education	3(2-2-5)
1151101	ชีววิทยาและปฏิบัติการ Biology and Laboratory	3(2-3-5)
1151102	เคมีและปฏิบัติการ Chemistry and Laboratory	3(2-3-5)
1151103	ฟิสิกส์และปฏิบัติการ Physics and Laboratory	3(2-3-5)
1151201	การจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Learning Management in Biology and Life Science	3(2-2-5)
1151301	คณิตศาสตร์และวิทยาการคำนวณสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Mathematics and Computing Science for Science Teacher	3(2-2-5)
1151302	วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Earth, Astronomy and Space Science for Science Teacher	3(2-2-5)
1152201	การจัดการเรียนรู้เคมีและวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Learning Management in Chemistry and Physical Science	3(2-2-5)
1152202	การจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน Fundamentals of Learning Management in Physics and Physical Science	3(2-2-5)
1152203	ไฟฟ้า พลังงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ Electricity, Energy, Modern Science and Technology	3(2-2-5)
1153301	การออกแบบเทคโนโลยีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Technology Design for Sciences Teacher	3(2-2-5)
1153302	สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Environmental Education for Sustainable Development for Science Teacher	3(2-2-5)
1153801	การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Classroom Action Research for Science Teacher	3(2-2-5)
	2.3.2) วิชาโท	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

โดยนักศึกษาจะต้องเลือกเรียนในรายวิชาเอกของหลักสูตรสาขาวิชาใดสาขาหนึ่งที่
เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้วและต้อง
ไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถ
เลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

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 21 st 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 การเดาความหมายคำศัพท์จากบริบท การสร้างคำศัพท์ การระบุรูปแบบการเขียน การจัดหมวดหมู่ข้อมูลจากบทอ่าน การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณและมีประสิทธิภาพ 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 definitions 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 21 st 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 21 st century learners using communicative activities and innovative materials.		
	1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์		8 หน่วยกิต

0020110	ความจริงของชีวิต The Truths of Life	2(1-2-3)
<p>ความหมายและธรรมชาติของชีวิต การพัฒนาทักษะชีวิต ตามแนววิทยาศาสตร์ ศาสนา และปรัชญา เป้าหมายของชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิต การแก้ปัญหาชีวิต ทักษะชีวิตเพื่อสันติสุขและสันติภาพ แนวทางการประยุกต์ใช้ทักษะชีวิต</p> <p>Definition 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.</p>		
0020111	สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย Aesthetic and Thai Culture	2(1-2-3)
<p>การรับรู้ความงามของธรรมชาติ การสร้างสรรค์งานศิลปกรรมของมนุษย์ ความเชื่อ ความศรัทธาในชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ สังคม และวัฒนธรรมประเพณีไทยบนพื้นฐานแห่งการรับรู้ การมองเห็น การได้ยินและการเคลื่อนไหว ในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมไทยเพื่อการพัฒนาทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และการเป็นผู้มีจิตอาสา การแสวงหาความรู้ การสร้างสรรค์ศิลปะและวัฒนธรรมนำสู่การเข้าใจตนเองเข้าใจผู้อื่น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขในสังคม</p> <p>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.</p>		
0020112	ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา Thainess, Way of life and The King's Philosophy	2(1-2-3)
<p>ประวัติศาสตร์ชาติไทย ลักษณะของวิถีชีวิตไทย วัฒนธรรมไทย ประเพณีไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่น ความเป็นไทย การตระหนักถึงความเป็นไทย และสำนึกรักชาติไทย จิตอาสาในสังคมไทย การเข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสาและสาธารณประโยชน์ องค์ความรู้ของศาสตร์พระราชาและการน้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาตนเอง</p> <p>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.</p>		
0020113	กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี Laws and Good Citizenship	2(1-2-3)
<p>กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สิทธิและหน้าที่ของพลเมืองไทย สิทธิทางสังคม สิทธิทางเศรษฐกิจ สิทธิทางวัฒนธรรม สิทธิทางการเมือง การปกครองไทย ระบอบประชาธิปไตย สถาบันทางการเมือง พัฒนาการทางการเมือง และการมีส่วนร่วมทางการเมือง</p> <p>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.</p>		
1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม		3 หน่วยกิต

0030105 **ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์** 2(1-2-3)

Smart Thinking with Sciences

หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิต โดยการใช้การคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์

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 ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน 2(1-2-3)

Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention

ความหมายและความสำคัญของพลเมือง บทบาท สิทธิหน้าที่ หลักความดี คุณธรรมในมิติทางสังคม ศาสนา ปรัชญา พลเมืองกับความเปลี่ยนแปลงยุคโลกาภิวัตน์ แนวคิดทฤษฎี การบริหารจัดการธรรมาภิบาล ปัญหาและการป้องกันทุจริตคอร์รัปชัน การวัดและประเมินหลักธรรมาภิบาลของหน่วยงาน

Definition and importance of citizenship, roles, principles, virtue, morality in social dimensions, religion, philosophy, citizenship in the globalization, definition, 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 กระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ สารสนเทศ 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, definition, 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 ประโยชน์ของสมาธิและญาณ 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 ภัยพิบัติธรรมชาติทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม 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 และ การจัดการธุรกิจขนาดเล็ก
 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 และผ่านเทคนิคต่าง ๆ 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 การทดลองจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย

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	97	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเอก-โท	ไม่น้อยกว่า	106	หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาชีพครู 34 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาชีพครู 22 หน่วยกิต

1001105 จิตวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5)

Psychology for Teachers

แนวคิด หลักการ ทฤษฎีทางจิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา และจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว ธรรมชาติของผู้เรียน รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน การจัดปัจจัยและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ปัญหาของผู้เรียน ระบบการดูแลช่วยเหลือผู้เรียน และการศึกษารายกรณี

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(3-0-6)

Curriculum and Learning Management

แนวคิด หลักการ ความสำคัญ ประเภทและรูปแบบของหลักสูตรกระบวนการพัฒนาหลักสูตร การบริหารจัดการหลักสูตร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา การประเมินและรายงานผลการพัฒนาหลักสูตร หลักการการจัดการเรียนรู้และการสอนทฤษฎีการเรียนรู้ รูปแบบ วิธีการ เทคนิคและทักษะ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการหรือแบบองค์รวมโดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล การเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ การจัดการชั้นเรียนและสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ แนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรและ การจัดการเรียนรู้สมัยใหม่

Curriculum- concepts, 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, and learning theories for child-centered learning and the 21 st 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.

001121 ปฏิบัติการหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ 1(0-3-2)

Curriculum and Learning Management Practices

ฝึกปฏิบัติจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบูรณาการเชื่อมโยงกับวิถีชีวิตและสอดคล้องกับท้องถิ่น การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ฝึกปฏิบัติการจัดการชั้นเรียน ฝึกการผลิตหรือใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงโดยบูรณาการกับวิชาเฉพาะ โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา

School curriculum and learning management practices focusing on child-centered learning approaches; preparing curriculum that best fits with the school context, learning environment, learning resources and the 21st century learning skills; student assessment; curriculum design compatible and related to life styles and local context; designing and planning

activities for the learning skills of the 21st century; classroom management in action; microteaching; and teaching of major subjects.

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; using of digital technology in Thai language learning; Thai digital learning sources; Thai language and culture; Thai literacy and student learning achievement.

1001203 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับครู 3(2-2-5)
Communicative English for Teachers

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาอังกฤษสำหรับครู การสื่อสารคำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษในชั้นเรียนและการควบคุมชั้นเรียน คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษในกลุ่มสาระการเรียนรู้ กลยุทธ์การอ่านสื่อประเภทต่างๆ การสนทนาในชั้นเรียน การแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นทางการศึกษา การเขียนเพื่อการสื่อสารในชั้นเรียน คำสั่ง ข้อเสนอแนะ บันทึกการบรรยาย สรุปความ การใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีสำหรับสืบค้นข้อมูลและนำเสนอ การประยุกต์ใช้ภาษาอังกฤษในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

English skills for teachers – listening, speaking, reading, and writing skills; communications for classroom and classroom management; English vocabularies and idioms for learning strands; listening and reading strategies; English conversation; classroom dialogues; classroom presentation in educational issues; English for academic purpose; English digital learning sources, English learning media; English classroom in practices.

1001205 การประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา Learning 3(2-2-5)
Assessment and Educational Quality Assurance

หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติในการประเมินการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณของผู้วัดและประเมิน การประเมินตามสภาพจริง การประเมินสมรรถนะผู้เรียน การประเมินที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล การประเมินผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ การออกแบบวิธีการประเมินการเรียนรู้ สถิติสำหรับการประเมิน การเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ การตรวจให้คะแนน การตัดสินผลการเรียน การนำผลการประเมินการเรียนรู้ไปใช้สำหรับการพัฒนาผู้เรียนและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้แนวทางการจัดทำรายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษาเพื่อรองรับการประเมินภายในและภายนอก 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, statistics for learning assessment and educational quality assurance; development and validation of assessment learning tools; application of assessment results for 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 นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา 3(2-2-5)**
Innovation and Digital Technology for Education
แนวคิด หลักการ ทฤษฎีขอบข่ายสมรรถนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา การรู้เท่าทัน สื่อสารสนเทศและเทคโนโลยีอุบัติใหม่ การเข้าถึงและประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัล การใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต โปรแกรมพัฒนาสื่อดิจิทัล โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประมวลคำ ตารางคำนวณและการนำเสนอ การทำงาน ร่วมกันแบบออนไลน์ การแก้ปัญหาทางเทคนิคของการทำงานเทคโนโลยี การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล การ เลือก การสร้างสรรค์นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และแนวโน้มการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี ดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ในอนาคต
Educational digital technology- concepts, principles, and theories; scopes of competency and practices in digital technology for education; media and digital technology literacy and emerging technology; 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 and innovation for learning; future trends of digital technology for learning.
- 1001206 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ 2(1-2-3)**
Research for Learning Development
แนวคิด หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา ประเภทของการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย ทางการศึกษา จรรยาบรรณนักวิจัย การวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์การวิจัย การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การเขียนกรอบความคิดและสมมติฐานการวิจัย การกำหนดประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง การออกแบบการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การเลือกใช้นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน การพัฒนา เครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานและ การ นำเสนอผลการวิจัย การนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและการเรียนการสอน ฝึกปฏิบัติการวิจัยเพื่อพัฒนาการ เรียนรู้ของผู้เรียน
Educational research- concepts, principles, and theories; types of research; research methodology; code of ethics for researchers; analysis of learning problems; 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 learning and instructional development; research for learning development in practice.
- 1001208 การเปลี่ยนแปลงของโลกและกฎหมายทางการศึกษา 2(1-2-3)**
Global Changes and Educational Laws
การเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ สภามิอากาศ สังคม เศรษฐกิจและการเงิน การเมืองการปกครอง สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม ศาสตร์พระราชากับการเปลี่ยนแปลงทาง การศึกษา ปรัชญาการศึกษาและการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาการศึกษา การศึกษา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การศึกษาฐานสมรรถนะ ค่านิยม อุดมการณ์ และคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครู บุคลิกภาพความเป็นครู มนุษย์สัมพันธ์สำหรับครู และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครู รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักร ไทย (ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา) แผนปฏิรูปประเทศ (ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา) ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ (ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ

พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือน พระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา กฎหมายการศึกษาลำดับรองพระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ระเบียบข้อบังคับ ประกาศ มาตรฐานวิชาชีพครูการอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

The 21st century- the century of changes- technological, scientific, climatic, social, economic, 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 and human relationship; and 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, and teaching license.

2.1.2 วิชาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

12 หน่วยกิต

1001301

การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 1 (เรียนรู้งานครู)

2(90)

Professional Practicum 1 (Teacher's Work)

สังเกต และแลกเปลี่ยน แนวคิด องค์ความรู้ เกี่ยวกับงานและอุดมการณ์ความเป็นครูในสถานการณ์จริงในบริบทของสถานศึกษา หน้าที่ความรับผิดชอบและความสัมพันธ์ที่มีต่อนักเรียน เพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา กรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครอง ชุมชน และบุคลากรทางการศึกษา สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน การจัดการเรียนรู้ของครู การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ ภาระงานของครู ผู้บริหาร บุคลากร สภาพทั่วไปของโรงเรียน อาคารสถานที่ และแหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา สังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากสถานการณ์จริง การเขียนสรุปรายงานผลการปฏิบัติงาน การเชื่อมโยงกับแนวคิดของทฤษฎีทางการศึกษา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลข้อมูลในรูปแบบการประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคล และร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) และการสัมมนาเพื่อพัฒนาทางวิชาชีพ เพื่อให้ตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง

Observe and exchange ideas and knowledge related teacher's works and professional teacher ideology in the principal's daily roles; responsibility relating to students, peers, superordinate, school committee, parents, community members, and educational personnel; observe students' behaviors inside and outside the classroom context; classroom learning management; classroom learning environments management; works of teachers, principal, and personnel; general school environment, school buildings, and learning resources in school; synthesize knowledge from real life situation; conduct the practicum report; connect the practice to theory; share experience by after action review (AAR) individually, share in the school's professional learning community (PLC) and seminar for professional development to be knowledgeable and modern.

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

การฝึกปฏิบัติงานในฐานะผู้ช่วยครูในสถานศึกษา การสร้างหลักสูตรสถานศึกษา การช่วยงานครูประจำชั้น การจัดการเรียนรู้และช่วยงานสอน งานจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ งานสร้างสื่อการเรียนรู้ งานวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมโฮมรูม งานสนับสนุนการเรียนรู้ การสอนในระดับชั้นและสาระการเรียนรู้ งานช่วยเหลือแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคล สร้างสรรค์การจัดการชั้นเรียนที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง การช่วยเหลือผู้เรียนด้านปัญหาส่วนบุคคล การศึกษา อารมณ์ จิตใจ และสังคม การสร้างความน่าเชื่อถือ ความรัก และการดูแลเอาใจใส่ต่อผู้เรียน ในรูปแบบการศึกษารายกรณี การบันทึกผลการปฏิบัติงานของตนเอง การเขียนสรุปรายงานผลการปฏิบัติงาน การเชื่อมโยงกับแนวคิดของทฤษฎีทางการศึกษา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสะท้อนผลข้อมูลในรูปแบบการประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคล และร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) และการสัมมนาเพื่อพัฒนาทางวิชาชีพเพื่อให้ตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง

Practice being teaching assistant in school; designing the school curriculum; classroom management and assisting a teacher; conducting lesson plans; learning/ instructional media; learning measurement tools; and homeroom activities; carrying out teaching and supporting tasks; solving classroom problems, and develop individual student; create learning environments supporting the higher order thinking; assisting students' personal problems including studying, emotion, mental and social; build trust, love, and care among students by conducting case study; prepare the practicum report; connect the practice to theory; share experience by after action review (AAR) individually; share in the school's professional learning community (PLC) and seminar for professional development to be knowledgeable and modern.

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

การทดลองฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาในวิชาเอกหรือวิชาที่สัมพันธ์ ศึกษาและวิเคราะห์การพัฒนาหลักสูตรและรายวิชา การวางแผน ออกแบบ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และความรู้แบบสหวิทยาการ การจัดการชั้นเรียน การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้การเสริมสร้างความสุขในการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสมรรถนะและทักษะการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 ร่วมมือกับผู้ปกครองในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ดูแล ช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การสังเกต วิเคราะห์และการสรุปปัญหาของผู้เรียนเพื่อการวิจัยในรูปแบบการศึกษาคู่กรณี (Case Study) การเขียนสรุปรายงานผลการปฏิบัติงาน สะท้อนผลการเปลี่ยนแปลงและความสำเร็จที่เกิดขึ้นกับตนเอง ได้อย่างชัดเจน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลข้อมูลในรูปแบบการประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคล และร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) และการสัมมนาเพื่อพัฒนาทางวิชาชีพเพื่อให้ตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง

Teaching practice of major or related subjects in school; studying and analyzing the core curriculum; planning and designing active learning activities emphasis on student-centered approach; integrating morals ethics and interdisciplinary concepts; creating positive learning environments; using learning/ instructional and digital technology media; developing and applying the measurement tools suitable for the assessment of the 21st century skills and competency; monitoring student learning cooperating with parents to support the desirable

	2.2 กลุ่มวิชาเอกเดียว ไม่น้อยกว่า	63	หน่วยกิต
	2.2.1 วิชาเอกบังคับ	42	หน่วยกิต
1021219	สัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาและชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ Seminar in Science Education and Professional Learning Community		3(2-2-5)
	รูปแบบของการสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ศึกษา การนำเสนอประเด็นสัมมนา การสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ปัญหาและแนวโน้มเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษา และเทคโนโลยีทั้งในและต่างประเทศ การสรุปและเขียนรายงานโครงการสัมมนา		
	Type of seminar in science education, presentation on seminar topics, seminar in science education to build professional learning community (PLC), problem and trends of science curriculum, science and technology learning management both Thailand and international, conclusion and writing seminar report.		
1021229	ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวิทยาศาสตร์ศึกษา Nature of Science and Technology in Science Education		3(2-2-5)
	ความสำคัญและแนวคิด ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การบูรณาการธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปออกแบบและจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ช่วยส่งเสริมธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การวัดและการประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ศึกษางานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
	Concept and tenet of nature of science and technology in science education standard; elements of nature of science and technology in science curriculum; integrating nature of science concepts into learning management; nature of science assessment accordance to learner and science content; study research nature of scientific research.		
1151101	ชีววิทยาและปฏิบัติการ Biology and Laboratory		3(2-3-5)
	แนวคิด หลักการและปฏิบัติการความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต อนุกรมวิธานของพืชและสัตว์ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต		
	Concepts, principles and laboratory of biodiversity and ecology, cell structure and function, homeostasis, taxonomy, genetics, and evolution.		
1151102	เคมีและปฏิบัติการ Chemistry and Laboratory		3(2-3-5)
	แนวคิด หลักการและปฏิบัติการอะตอมและสมบัติของสสาร ธาตุและตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ สารละลาย ปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า กรดและเบส		
	Concepts, principles and laboratory of atoms and properties of matter, periodic and periodic table, stoichiometry, chemical reaction solutions, electrochemistry, acids, and bases.		

- 1151103 ฟิสิกส์และปฏิบัติการ** **3(2-3-5)**
Physics and Laboratory
 แนวคิด หลักการและปฏิบัติการกลศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน สมดุลกล คลื่น แสง เสียง สมบัติคลื่นกลและคลื่นเสียง แสงและทัศนศาสตร์ ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ อุณหภูมิจึงและการถ่ายโอนความร้อน ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแส ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็ก
 Concepts, principles and laboratory of mechanics, force and motion, equilibrium, wave, light, sound, sound wave properties, light and optics, heat and thermodynamics, temperature and heat transfer, electricity and electromagnetism, electrodynamics, electrostatic, electromagnetic, electrical and magnetic properties.
- 1151201 การจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพขั้นพื้นฐาน** **3(2-2-5)**
Fundamentals of Learning Management in Biology and Life Science
 แนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้
 Concepts and principles of learning management, curriculum, materials; measurement and evaluation of learning; design lesson plan; integrating contents and science process skills in biology and life sciences.
- 1151301 คณิตศาสตร์และวิทยาการคำนวณสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
Mathematics and Computing Science for Science Teacher
 หลักการและแนวคิด ระบบจำนวน สมการ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เมทริกซ์ เรขาคณิต วิเคราะห์และภาคตัดกรวย ลำดับและอนุกรม ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน เวกเตอร์ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน สถิติ หลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ วิทยาการคำนวณ การโค้ด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ และวิทยาการข้อมูล ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Principles and concepts of number systems, equations, relations and functions, matrix, analytic geometry and conic sections, sequence and series, limits and continuity functions, vector, functional derivatives, statistics; computational thinking, algorithms, coding, using information securely; basic knowledge of artificial intelligence and data science in science and technology learning curriculum.
- 1151302 วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
Earth, Astronomy and Space Science for Science Teacher
 หลักการและแนวคิดขององค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลกที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ดาราศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต เทคโนโลยีอวกาศ การใช้เครื่องมือและทัศนูปกรณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น การประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Principles and concepts of structure, component and relationship of the earth's system, geological changes, geologic hazards; weather and climate change affecting living things and environment; component, structure, emergence, and evolution of the universe, galaxies, star, and solar system, interrelationship and effects on living things on the earth; astronomy, space

technology, astronomical instruments; apply knowledge in the earth, astronomy and space science for science and technology learning management.

1152201 การจัดการเรียนรู้เคมีและวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)
**Fundamentals of Learning Management in Chemistry and
Physical Science**

แนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติการในสาระเคมีและวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน

Concepts and principles of learning management, curriculum, materials; measurement and evaluation of learning; design lesson plan; integrating contents and science process skills in chemistry and life physical science.

1152202 การจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)
**Fundamentals of Learning Management in Physics and
Physical Science**

แนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติการในสาระฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน

Concepts and principles of learning management, curriculum, materials; measurement and evaluation of learning; design lesson plan; integrating contents and science process skills in physics and life physical science.

1152203 ไฟฟ้า พลังงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ 3(2-2-5)
Electricity, Energy, Modern Science and Technology

หลักการและแนวคิด ไฟฟ้าและพลังงาน พลังงานทางเลือกเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาค้นคว้าวิทยาการสมัยใหม่ ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัล การอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดทำเอกสาร

Principles and concepts electricity and power; alternative energy for science and technology learning management; study and research in modern science; important issues in science and technology literacy influences social changes; information technology and digital technology; references to the sources used in the preparation of the document.

1153301 การออกแบบเทคโนโลยีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)
Technology Design for Sciences Teacher

หลักการและแนวคิด เทคโนโลยีเทคโนโลยี องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การประมวลผลข้อมูลของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำหลัก (RAM) การติดตั้งระบบปฏิบัติการ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การเขียนโปรแกรม โปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ การออกแบบพัฒนาระบบสารสนเทศการออกแบบสื่อเพื่อการศึกษา การออกแบบเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย กฎหมายคอมพิวเตอร์และการใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

Principles and concepts of technology; computer components; data processing of the central processing unit (CPU); random access memory (RAM); operating system installation; graphics, still images, animations; technology design; computer programming; microcontroller;

information systems design and development; educational media design; safe and responsible use of information and communications technologies; computer laws and fair use of copyrights.

1153302 **สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
Environmental Education for Sustainable Development for Science Teacher

แนวคิด ทฤษฎี และความสำคัญของสิ่งแวดล้อมศึกษา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อน การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน การจัดโครงการสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน

Concepts, theory and significance of environmental education; environment and natural resources; conservation of environment and natural resources; climate change and global warming; sustainable development; relationship among science, technology, society, and environment; environmental education learning management in school; organizing environmental education projects for learner's development.

1153801 **การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
Classroom Action Research for Science Teacher

ความสำคัญ หลักการ แนวคิด กระบวนการของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน คุณภาพและจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ การใช้ฐานข้อมูลในการค้นคว้างานวิจัย ปัญหาและหัวข้อในการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน การเขียนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การสร้างเครื่องมือและออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงาน ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย การเขียนบรรณานุกรม การเพิ่มความน่าเชื่อถือของการวิจัย การเขียนโครงร่างวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนและการเผยแพร่ผลงานวิจัย

Importance, principles, concept, paradigm of classroom action research; quality and research ethic in human; using research database for finding research; classroom problem and topics selection; literature review writing constructing of research tools, methodology, data collection, data analysis, writing research report, conclusion, discussion, and references; establishing trustworthiness in classroom action research; writing research proposal and research publication.

	2.2.2	วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	21	หน่วยกิต	
1021231		ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			3(2-2-5)
		Science Process Skills			
		ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกปฏิบัติการ ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์			
		Meaning of science process skills; scientific practice; application of science process skills and integrated skills for developing science learning management.			
1021232		การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์			3(2-2-5)
		Science Communication			
		หลักการและทฤษฎีการสื่อสาร ลักษณะเฉพาะของภาษาทางวิทยาศาสตร์ ฟัง พูด อ่าน และเขียน ด้านวิทยาศาสตร์ การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม การสร้างชิ้นงานเพื่อสื่อสารและเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์			

Principles and theories of communication; characteristics of science language in listening, speaking, reading, and writing; discussion on socio-scientific issues; creation of projects to communicate and disseminate knowledge of science.

1021233 ทักษะการคิดและการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ศึกษา 3(2-2-5)

Thinking and Learning Skill in Science Education

ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การพัฒนาการทางสติปัญญา ประเภทของกระบวนการคิด การนำเสนอความคิดและแผนผังความคิด การส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดขั้นพื้นฐานและขั้นสูง ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ และทักษะการคิดแก้ปัญหา การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การสร้างเครื่องมือและการประเมินความสามารถในการคิด

Theories and principles of the development of cognitive skills; intellectual development; type of thinking processes; presentation of ideas and mind mapping; enhancing basic and cognitive skills; analytical thinking, creative thinking, critical thinking skills, and problem-solving skills; design and planning of learning management; activities for developing thinking skills; constructing thinking abilities and assessment tools.

1021235 สวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5)

Botanical Garden in School

ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ความเป็นมาของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ องค์ประกอบของสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน การบูรณาการทรัพยากรให้เป็นการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ การบริหารจัดการงานสวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียนและงานฐานทรัพยากรท้องถิ่น การใช้ธรรมชาติให้เป็นปัจจัยแห่งการเรียนรู้

The importance of natural resources; history of Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn; the composition of the school botanical garden; integration of resources into learning materials for the core curriculum of the Ministry of Education; management of botanical gardening in schools and local resource based; using nature as a learning factor.

1021236 การจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานสากล 3(2-2-5)

Standardized Science Laboratory Management

หลักการเรียกชื่ออุปกรณ์/สารเคมีและวิธีการใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย สัญลักษณ์และระดับอันตรายของสารเคมี การจัดการสารเคมี แยกประเภทหมวดหมู่ และการกำจัดสารเคมี การจัดเก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดเตรียมห้องปฏิบัติการและใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อจัดกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Principles of naming equipment / chemicals and Material Safety Data Sheet (MSDS); symbols and levels of chemical hazards; chemical management, classification, chemical waste disposal; lab equipment storage; preparation of laboratories and using scientific equipment to organize science laboratory activities based on the elementary and junior high school science curriculum of the basic education core curriculum.

- 1021239 **ประเด็นพิเศษในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 1(0-3-0)
Special Issues in Science and Technology Education
 ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ศึกษาระดับปริญญาตรีและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
 Research in science education at the bachelor's degree level and compile into
 a report.
- 1151601 **ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีในวิทยาศาสตร์ศึกษา** 3(2-2-5)
**Technological Pedagogical Content Knowledge in Science
 Education**
 หลักการและแนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อ
 มัลติมีเดีย นวัตกรรมการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและมัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา
 เฉพาะ คุณธรรม จริยธรรม เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน สื่อสารกับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ
 ทั้งการพูด การเขียน และนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและคณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐานและ/หรือรูปแบบที่
 เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน เก็บรวบรวมและนำเสนอธรรมชาติของเทคโนโลยี และนำไปใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการ
 แสวงหาความรู้และการสื่อสารเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอน
 Principles and concepts of science learning management with information
 technology and multimedia; innovative education about information technology and
 multimedia as a learning medium in specific subjects; morality, ethics about information
 technology in daily life; communicate effectively to learners through speaking, writing and
 presenting with information technology, mathematics and basic statistics and / or a format
 suitable for the learner group; collect and present the nature of technology for using as a tool
 for acquiring knowledge and communication for the benefit of living and teaching.
- 1151602 **สื่อการเรียนรู้และกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้** 3(2-2-5)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
**Learning Materials and Learning Activities Promotion in
 Science and Technology Learning**
 หลักการออกแบบ ผลิต พัฒนาสื่อการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา
 วิทยาศาสตร์และการเรียนรู้ของผู้เรียน วิธีการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรม
 วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หลักการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การแสดงทางวิทยาศาสตร์ การทัศนศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์
 การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ ชุมนุมวิทยาศาสตร์ การละเล่น/ของเล่นหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น
 Principles of design and production learning materials; development, use of
 learning materials that are suitable for science content and student's learning; maintenance and
 repair of scientific equipment; organization of science activities in school; science camp, science
 shows, science field trip, science exhibition, science club; play/toys or local wisdom.
- 1151603 **การสังเกตงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 3(2-2-5)
Observation in Science and Technology Fields
 สังเกตงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหน่วยงานราชการ หรือเอกชน หรือ
 หน่วยงานที่มีการทำงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำเสนอและอภิปรายสู่การจัดการเรียนรู้
 Observe scientific and technical works in government / private agency or the
 agency that work with science and technology; present and discuss for learning management.

- 1151604** **ประเด็นและแนวโน้มปัจจุบันในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา** **3(2-2-5)**
Current Issues and Trends in Science and Technology Education
 การศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและการสอนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากวารสารและเอกสารทางวิทยาศาสตร์ การนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ และอภิปรายถึงประเด็นที่สำคัญอย่างมีเหตุผล การเขียนรายงานการสัมมนา การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการสัมมนาผ่านสื่อมัลติมีเดียโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้
 Researching about interesting science education and teaching science research both in Thai and English language; analysis of study results and a rational discussion of important issues; writing a seminar report, presentation of research results through multimedia media in Thai and English languages, discussion and reflection.
- 1151605** **การประเมินการเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์ศึกษา** **3(2-2-5)**
Learning Assessment in Science Education
 หลักการและเทคนิคการวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบวัดและแบบประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การตรวจสอบคุณภาพการประเมินการเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์ศึกษา การวัดและการประเมินตามสภาพจริง การสะท้อนผลการประเมินเพื่อพัฒนาการของผู้เรียนและพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับ การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน
 Principles and techniques of measurement and evaluation of science subject; constructing a test and evaluation form in content knowledge, science process skills, and scientific attitude; quality assessment of learning in science education; authentic assessment; reflection for assessment results to develop and improve learners' quality by providing feedback; application of learning assessment in science learning management.
- 1151606** **วิทยาศาสตร์ในภาพยนตร์** **3(2-2-5)**
Science in Films
 ความหมาย ประวัติ และประเภทของภาพยนตร์ บันเทิงคดีแนววิทยาศาสตร์ หลักการและทฤษฎีการสื่อสาร ลักษณะเฉพาะของภาษาทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมในภาพยนตร์
 Meaning, history and genre of film; science fiction; principles and theory of communication; characteristic of scientific language; critical thinking for scientific communication; discussion on scientific and social issues in film.
- 1152204** **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศขั้นพื้นฐาน** **3(2-2-5)**
Fundamentals of Learning Management in Earth and Space Science
 แนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล การเรียนรู้ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติการในสาระโลก และอวกาศ
 Concepts and principles of learning management, curriculum, materials; measurement and evaluation of learning; design lesson plan; integrating contents and science process skills in physics and life physical science.
- 1153201** **ปฏิบัติการสอนชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ** **3(2-2-5)**

Design Thinking in Science Education

หลักการและแนวคิด การคิดเชิงออกแบบ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ทักษะในกระบวนการคิดเชิงออกแบบ การสร้างนวัตกรรมโดยใช้การคิดเชิงออกแบบ การบูรณาการการคิดเชิงออกแบบในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Principles and concepts of design thinking; design thinking process, design thinking skills; creating innovation using design thinking; integration of design thinking in science learning management.

1153503 คณิตศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาและตัดสินใจ 3(2-2-5)

Mathematics for Problem Solving and Decision Making

หลักการและแนวคิดจำนวน ตัวเลข พื้นผิว เรขาคณิต สถิติ ความน่าจะเป็น คณิตศาสตร์เชิงตรรกะ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ การตีความหมายจากกราฟ ตาราง ข้อมูล ตัวเลข การนำเสนอข้อมูลและการเปรียบเทียบข้อมูลทางคณิตศาสตร์ การแปรความหมายข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นเชิงปริมาณ การแปลความหมายข้อมูลเชิงปริมาณเป็นเชิงคุณภาพ สถิติพื้นฐาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา สถานการณ์ การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

Principles and concepts of number, numbers, surfaces, geometry, statistics, probability; logical mathematics; mathematical skills and processes; problem solving; mathematical communication and interpretation; associations, reasoning, creativity; interpretation of graphs, tables, data, data presentations, and mathematical comparisons; transform qualitative data to quantitative data; transform quantitative data to qualitative data; basic statistics for analysis problem, situation, forecasting, planning, decision-making, and problem solving properly.

1153504 การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ 3(2-2-5)

Science and Engineering Practice

หลักการและแนวคิดการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม การออกแบบกิจกรรมเพื่อพัฒนาการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ การบูรณาการการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การสร้างแบบประเมินและศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

Principles and concepts of science and engineering practice; process of science and engineering; engineering design process; designing activities for development of science and engineering practice; integration of science and engineering practice in science learning management; constructing evaluation form; study research in science and engineering practice.

1153802 โครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5)

Science Projects in School

ความสำคัญและหลักการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ การระบุปัญหา การเขียนโครงร่าง การศึกษาค้นคว้า การออกแบบ การเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล การจัดทำรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ การแสดงโครงการ การประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทหน้าที่การเป็นที่ปรึกษาโครงการ การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

Importance and principles of science project; type of science project; problem Identification; write a project proposal, research, project design, data collection, analysis, and conclusion; preparation of scientific report; science project presentation; assessment of science project; role of project consultant; curriculum development and project-based learning management.

1154501 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา 3(2-2-5)

Science Learning management based on STEM Education

หลักการ แนวคิด และความสำคัญของสะเต็มศึกษา เป้าหมายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา รูปแบบและวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลทางด้านสะเต็มศึกษา

Principles, concepts, and importance of STEM education; goal of the STEM education; STEM curriculum; models and learning managements in STEM; designing, and writing lesson plan; measurement, and evaluation of STEM education.

1154503 การโค้ดดิ้งพื้นฐานสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Basic Coding for Science Teacher

หลักการและแนวคิดการโค้ดในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย การเขียนบล็อก กิจกรรมแบบ Plugged และ Unplugged จัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งจากเว็บไซต์ Code.org และ Khan academy การใช้สารสนเทศอย่างปลอดภัย ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ AI และวิทยาการข้อมูล การประยุกต์ใช้โค้ดดิ้งในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Principles and concepts of coding in science learning management; basic programming; blogging, plugged and unplugged; activities managing the coding from the Code.org website and Khan academy; using information securely; fundamental knowledge of artificial intelligence and data science; application of coding in science learning management.

2.3 กลุ่มวิชาเอก-โท	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
2.3.1 วิชาเอก		42	หน่วยกิต

1021219 สัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาและชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 3(2-2-5)

Seminar in Science Education and Professional Learning Community

รูปแบบของการสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ศึกษา การนำเสนอประเด็นสัมมนา การสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ปัญหาและแนวโน้มเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษา และเทคโนโลยีทั้งในและต่างประเทศ การสรุปและเขียนรายงานโครงการสัมมนา

Type of seminar in science education, presentation on seminar topics, seminar in science education to build professional learning community (PLC), problem and trends of science curriculum, science and technology learning management both Thailand and international, conclusion and writing seminar report.

1021229 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในวิทยาศาสตร์ศึกษา 3(2-2-5)

Nature of Science and Technology in Science Education

ความสำคัญและแนวคิด ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ การบูรณาการธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปออกแบบและจัดการเรียนรู้การเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ช่วยส่งเสริมธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การวัดและการประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ศึกษางานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Concept and tenet of nature of science and technology in science education standard; elements of nature of science and technology in science curriculum; integrating nature of science concepts into learning management; nature of science assessment accordance to learner and science content; study research nature of scientific research.

1151101 **ชีววิทยาและปฏิบัติการ** **3(2-3-5)**

Biology and Laboratory

แนวคิด หลักการและปฏิบัติการความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต อนุกรมวิธานของพืชและสัตว์ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

Concepts, principles and laboratory of biodiversity and ecology, cell structure and function, homeostasis, taxonomy, genetics, and evolution.

1151102 **เคมีและปฏิบัติการ** **3(2-3-5)**

Chemistry and Laboratory

แนวคิด หลักการและปฏิบัติการอะตอมและสมบัติของสสาร ธาตุและตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ สารละลาย ปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า กรดและเบส

Concepts, principles and laboratory of atoms and properties of matter, periodic and periodic table, stoichiometry, chemical reaction solutions, electrochemistry, acids, and bases.

1151103 **ฟิสิกส์และปฏิบัติการ** **3(2-3-5)**

Physics and Laboratory

แนวคิด หลักการและปฏิบัติการกลศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน สมดุลกล คลื่น แสง เสียง สมบัติคลื่นกลและคลื่นเสียง แสงและทัศนศาสตร์ ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ อุณหภูมิจึงและการถ่ายโอนความร้อน ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแส ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็ก

Concepts, principles and laboratory of mechanics, force and motion, equilibrium, wave, light, sound, sound wave properties, light and optics, heat and thermodynamics, temperature and heat transfer, electricity and electromagnetism, electrodynamics, electrostatic, electromagnetic, electrical and magnetic properties.

1151201 **การจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพขั้นพื้นฐาน** **3(2-2-5)**

Fundamentals of Learning Management in Biology and Life Science

แนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

Concepts and principles of learning management, curriculum, materials; measurement and evaluation of learning; design lesson plan; integrating contents and science process skills in biology and life sciences.

- 1151301 คณิตศาสตร์และวิทยาการคำนวณสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
Mathematics and Computing Science for Science Teacher
 หลักการและแนวคิด ระบบจำนวน สมการ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เมทริกซ์ เรขาคณิต วิเคราะห์และภาคตัดกรวย ลำดับและอนุกรม ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน เวกเตอร์ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน สถิติ หลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ วิทยาการคำนวณ การโค้ด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูล ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Principles and concepts of number systems, equations, relations and functions, matrix, analytic geometry and conic sections, sequence and series, limits and continuity functions, vector, functional derivatives, statistics; computational thinking, algorithms, coding, using information securely; basic knowledge of artificial intelligence and data science in science and technology learning curriculum.
- 1151302 วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศสำหรับครูวิทยาศาสตร์** **3(2-2-5)**
Earth, Astronomy and Space Science for Science Teacher
 หลักการและแนวคิดขององค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลกที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ดาราศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต เทคโนโลยีอวกาศ การใช้เครื่องมือและทัศนูปกรณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น การประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Principles and concepts of structure, component and relationship of the earth's system, geological changes, geologic hazards; weather and climate change affecting living things and environment; component, structure, emergence, and evolution of the universe, galaxies, star, and solar system, interrelationship and effects on living things on the earth; astronomy, space technology, astronomical instruments; apply knowledge in the earth, astronomy and space science for science and technology learning management.
- 1152201 การจัดการเรียนรู้เคมีและวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน** **3(2-2-5)**
Fundamentals of Learning Management in Chemistry and Physical Science
 แนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติการในสาระเคมีและวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน
 Concepts and principles of learning management, curriculum, materials; measurement and evaluation of learning; design lesson plan; integrating contents and science process skills in chemistry and life physical science.
- 1152202 การจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน** **3(2-2-5)**
Fundamentals of Learning Management in Physics and Physical Science
 แนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การบูรณาการเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติการในสาระฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์กายภาพขั้นพื้นฐาน

Concepts and principles of learning management, curriculum, materials; measurement and evaluation of learning; design lesson plan; integrating contents and science process skills in physics and life physical science.

1152203 ไฟฟ้า พลังงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ 3(2-2-5)

Electricity, Energy, Modern Science and Technology

หลักการและแนวคิด ไฟฟ้าและพลังงาน พลังงานทางเลือกเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาค้นคว้าวิทยาการสมัยใหม่ ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัล การอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่น่ามาใช้ในการจัดทำเอกสาร

Principles and concepts electricity and power; alternative energy for science and technology learning management; study and research in modern science; important issues in science and technology literacy influences social changes; information technology and digital technology; references to the sources used in the preparation of the document.

1153301 การออกแบบเทคโนโลยีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Technology Design for Sciences Teacher

หลักการและแนวคิด เทคโนโลยีเทคโนโลยี องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การประมวลผลข้อมูลของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำหลัก (RAM) การติดตั้งระบบปฏิบัติการ ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การเขียนโปรแกรม โปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ การออกแบบพัฒนาระบบสารสนเทศ การออกแบบสื่อเพื่อการศึกษา การออกแบบเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย กฎหมายคอมพิวเตอร์และการใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

Principles and concepts of technology; computer components; data processing of the central processing unit (CPU); random access memory (RAM); operating system installation; graphics, still images, animations; technology design; computer programming; microcontroller; information systems design and development; educational media design; safe and responsible use of information and communications technologies; computer laws and fair use of copyrights.

1153302 สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Environmental Education for Sustainable Development for Science Teacher

แนวคิด ทฤษฎี และความสำคัญของสิ่งแวดล้อมศึกษา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อน การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน การจัดโครงการสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน

Concepts, theory and significance of environmental education; environment and natural resources; conservation of environment and natural resources; climate change and global warming; sustainable development; relationship among science, technology, society, and environment; environmental education learning management in school; organizing environmental education projects for learner's development.

