

หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 127 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 7-9)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 วิชาแกน จำนวน 22 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 110	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาการข้อมูล 1 (Calculus for Data Scientists I)	3(3-0-6)
511 111	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาการข้อมูล 2 (Calculus for Data Scientists II)	3(3-0-6)
511 244	พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล (Linear Algebra for Data Scientists)	3(2-2-5)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
515 171	สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล (Statistics for Data Science)	3(2-2-5)
517 123	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล (Computer Programming for Data Scientists)	3(2-2-5)
517 214	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี (Data Structure and Algorithm)	3(2-2-5)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 69 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 49 หน่วยกิต ประกอบด้วย

515 271	ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล (Probability for Data Scientists)	3(3-0-6)
520 101	พื้นฐานคอมพิวเตอร์และวิทยาการสารสนเทศ (Foundation of Computer and Informatics)	3(3-0-6)
522 151	พื้นฐานวิทยาการข้อมูล (Foundation of Data Science)	3(3-0-6)
522 211	วิธีการคณนาสำหรับนักวิทยาการข้อมูล (Computational Methods for Data Scientists)	3(2-2-5)
522 241	เว็บเทคโนโลยี (Web Technology)	3(2-2-5)

522 251	ระบบฐานข้อมูลสำหรับวิทยาการข้อมูล (Database Systems for Data Science)	3(2-2-5)
522 252	ชุดเครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล (Data Science Toolbox)	3(2-2-5)
522 253	การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล (Getting and Cleaning Data)	3(2-2-5)
522 254	การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น (Introduction to Big Data Processing)	3(2-2-5)
522 301	จริยธรรมและความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (Ethics and Information Security)	3(3-0-6)
522 351	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis)	3(2-2-5)
522 352	วิศวกรรมคุณลักษณะ (Feature Engineering)	3(2-2-5)
522 361	การเรียนรู้แบบมีผู้สอนของเครื่อง (Supervised Machine Learning)	3(2-2-5)
522 362	การประมวลผลข้อมูล (Data Processing)	3(2-2-5)
522 363	การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง (Unsupervised Machine Learning)	3(2-2-5)
522 391	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methods)	3(1-4-4)
522 392	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)

2.2.2 วิชาบังคับเลือก โดยนักศึกษาเลือกเรียนตามแผนที่กำหนดให้ดังนี้

แผน ก เรียนรายวิชาจำนวน 8 หน่วยกิต ประกอบด้วย		
522 393	เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Education)	1(0-2-1)
522 494	โครงการวิจัยสหกิจศึกษา (Cooperative Education Project)	1(0-2-1)
522 496	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6(ไม่น้อยกว่า 600 ชั่วโมง)

แผน ข เรียนรายวิชาจำนวน 2 หน่วยกิต ประกอบด้วย

522 493	โครงการวิจัย (Research Project)	2(0-4-2)
---------	------------------------------------	----------

2.2.3 วิชาเลือก

แผน ก จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และ **แผน ข** จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต โดยเลือกจากกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

กลุ่มวิชาการสังเคราะห์สารสนเทศทางวิจิตรศิลป์และวิทยาศาสตร์

522 311	คณิตศาสตร์ของการผกผันในการสำรวจระยะไกลเบื้องต้น (Introduction to the Mathematics of Inversion in Remote Sensing)	3(2-2-5)
522 312	เรกกูลาไรเซชันเชิงตัวเลขสำหรับการสำรวจระยะไกลด้วยไลดาร์ (Numerical Regularization for Lidar Remote Sensing)	3(2-2-5)
522 313	การวิเคราะห์ข้อมูลธรณีฟิสิกส์ (Geophysical Data Analysis)	3(2-2-5)
522 354	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเกษตรกรรม (Agricultural Data Analytics)	3(2-2-5)
522 371	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงจิตรกรรม (Painting Data Analytics)	3(2-2-5)
522 372	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประติมากรรม (Sculptural Data Analytics)	3(2-2-5)
522 373	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม (Architectural Data Analytics)	3(2-2-5)
522 374	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวรรณกรรม (Literature Data Analytics)	3(2-2-5)
522 375	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคีตกรรม (Music Data Analytics)	3(2-2-5)
522 376	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนาฏกรรม (Drama Data Analytics)	3(2-2-5)
522 377	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาพยนตร์ (Cinematic Data Analytics)	3(2-2-5)

522 378	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาพถ่าย (Photo Data Analytics)	3(2-2-5)
522 379	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ (Historical Data Analytics)	3(2-2-5)
522 380	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์และโบราณคดี (Archaeological Data Analytics)	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาการสังเคราะห์สารสนเทศทางธุรกิจ		
522 221	แผนแบบเชิงสถิติสำหรับการรวบรวมข้อมูล (Statistical Designs for Data Collection)	3(2-2-5)
522 321	การวิเคราะห์การถดถอยขั้นสูง (Advanced Regression Analysis)	3(2-2-5)
522 322	เทคนิคการพยากรณ์สำหรับวิทยาการข้อมูล (Forecasting Techniques for Data Science)	3(2-2-5)
522 323	การวิเคราะห์หลายตัวแปรสำหรับวิทยาการข้อมูล (Multivariate Analysis for Data Science)	3(2-2-5)
522 324	การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภทสำหรับวิทยาการข้อมูล (Categorical Data Analysis for Data Science)	3(2-2-5)
522 341	ธุรกิจอัจฉริยะ และแพลตฟอร์ม (Business Intelligence and Platform)	3(2-2-5)
522 342	พฤติกรรมผู้บริโภคและการวิจัยตลาด (Consumer Behavior and Marketing Research)	3(3-0-6)
522 343	การวิเคราะห์เชิงธุรกิจ (Business Analytics)	3(2-2-5)
522 344	แบบจำลองกระบวนการธุรกิจ (Business Process Modeling)	3(2-2-5)
522 345	การตลาดดิจิทัล (Digital Marketing)	3(2-2-5)
522 346	เครื่องมือและเทคนิคในการค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval Tools and Techniques)	3(2-2-5)
522 347	การพัฒนาแบบเอจิลล์ (Agile Development)	3(3-0-6)
522 353	การวิเคราะห์ข้อมูลเครือข่ายสังคม (Social Network Data Analytics)	3(2-2-5)

522 355	การทำเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูลขั้นสูง (Advanced Data Mining and Data Warehousing)	3(2-2-5)
522 364	การประมวลผลข้อความและภาษาธรรมชาติขั้นสูง (Advanced Text Processing and Natural Language Processing)	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาเลือกทั่วไป		
522 481	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 1 (Selected Topics in Data Science I)	3(3-0-6)
522 482	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 2 (Selected Topics in Data Science II)	3(3-0-6)
522 483	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 3 (Selected Topics in Data Science III)	3(2-2-5)
522 484	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 4 (Selected Topics in Data Science IV)	3(2-2-5)

นอกจากนี้นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาจากรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560) ที่ได้รับความยินยอมจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในสาขาวิชาต่อไปนี้
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ และสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ในวิชาเฉพาะด้าน
สาขาวิชาสถิติ ในวิชาเฉพาะด้าน
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ในวิชาเฉพาะด้าน และรายวิชาเลือก

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากรหรือรายวิชาของสถาบันอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะจะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านของหมวดวิชาเฉพาะด้วยเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 110	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาการข้อมูล 1	3(3-0-6)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
515 201	สถิติพื้นฐาน	3(2-2-5)
517 123	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
520 101	พื้นฐานคอมพิวเตอร์และวิทยาการสารสนเทศ	3(3-0-6)
รวมจำนวน		19

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 111	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาการข้อมูล 2	3(3-0-6)
515 171	สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
522 151	พื้นฐานวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
--- ---	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		18

แผนการศึกษาการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
511 244	พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
517 214	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3(2-2-5)
522 251	ระบบฐานข้อมูลสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
522 252	ชุดเครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
--- ---	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
รวมจำนวน		21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
510 202	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร	3(3-0-6)
515 271	ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
522 211	วิธีการคณนาสำหรับนักวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
522 241	เว็บเทคโนโลยี	3(2-2-5)
522 253	การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล	3(2-2-5)
522 254	การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น	3(2-2-5)
--- ---	วิชาเลือกในรายวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิทยาศาสตร์	3
รวมจำนวน		21

แผนการศึกษาการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
522 301	จริยธรรมและความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ	3(3-0-6)
522 351	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ	3(2-2-5)
522 352	วิศวกรรมคุณลักษณะ	3(2-2-5)
522 361	การเรียนรู้แบบมีผู้สอนของเครื่อง	3(2-2-5)
522 362	การประมวลผลข้อมูล	3(2-2-5)
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		21

เมื่อจบปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 นักศึกษาต้องยื่นเรื่องแสดงความจำนงในการเลือกแผนการศึกษาแผน ก เลือกเรียนรายวิชา 522 496 สหกิจศึกษา หรือ แผน ข เลือกเรียนรายวิชา 522 493 โครงการวิจัยต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อพิจารณา

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิต
		(แผน ก) (บ - ป - น)	(แผน ข) (บ - ป - น)
522 363	การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง	3(2-2-5)	3(2-2-5)
522 391	ระเบียบวิธีวิจัย	3(1-4-4)	3(1-4-4)
522 392	สัมมนา	1(0-2-1)	1(0-2-1)
522 393	เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา	1(0-2-1)	ไม่มี
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	12	12
รวมจำนวน		20	19

แผนการศึกษาการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (แผน ก) (บ - ป - น)	จำนวนหน่วยกิต (แผน ข) (บ - ป - น)
522 496	สหกิจศึกษา	6(ไม่น้อยกว่า 600 ชั่วโมง)	ไม่มี
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	ไม่มี	6
รวมจำนวน		6	6

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (แผน ก) (บ - ป - น)	จำนวนหน่วยกิต (แผน ข) (บ - ป - น)
522 493	โครงการวิจัย	ไม่มี	2(0-4-2)
522 494	โครงการวิจัยสหกิจศึกษา	1(0-4-2)	ไม่มี
รวมจำนวน		1	2

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

- | | | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 522 151 | <p>พื้นฐานวิทยาการข้อมูล
(Foundation of Data Science)</p> <p>ภาพรวมของวิทยาการข้อมูล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยาการข้อมูล กระบวนการและกรอบงานของวิทยาการข้อมูล ความสำคัญของวิทยาการข้อมูล ความสำคัญของการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การจินตทัศน์ข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล แนวโน้มปัจจุบันทางด้านวิทยาการข้อมูล กรณีศึกษา</p> <p>Overview of data science. Introduction to data science. Data science process and framework. Importance of data science. Importance of data collection. Tools for data collection, data visualization and data analytic. Current trend of data science. Case studies.</p> | 3(3-0-6) |
| 522 211 | <p>วิธีการคณนาสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
(Computational Methods for Data Scientists)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 511 111 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาการข้อมูล 2
511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล</p> <p>ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงเส้นและสมการไม่เป็นเชิงเส้น การคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับค่าลักษณะเฉพาะ และค่าเอกฐาน วิธีการกำลังสองน้อยสุด เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดเชิงตัวเลข</p> <p>Numerical solutions of linear and non-linear equations. Numerical computation for eigenvalue and singular values. The method of least squares. Numerical optimization techniques.</p> | 3(2-2-5) |
| 522 221 | <p>แผนแบบเชิงสถิติสำหรับการรวบรวมข้อมูล
(Statistical Designs for Data Collection)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล</p> <p>หลักการวางแผนการทดลองและข้อสมมติเบื้องต้น แผนแบบการทดลองสุ่ม สมบูรณ์แบบบล็อกสมบูรณ์เชิงสุ่ม แผนแบบแฟกทอเรียล แผนแบบซ้อนใน หลักการเลือกตัวอย่าง ความแม่นยำและความเที่ยง แผนแบบการเลือกตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ การเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม การประยุกต์กับข้อมูลจริง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์</p> | 3(2-2-5) |

Principles of experimental design and basic assumptions. Completely randomized design. Randomized complete block design. Factorial designs. Nested designs. Sampling principles. Accuracy and precision. Probability sampling designs. Simple random sampling. Systematic sampling. Stratified sampling. Cluster sampling. Real-life data applications. Utilization of software packages for analysis.

522 241 **เว็บเทคโนโลยี** **3(2-2-5)**

(Web Technology)

วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเวปไซด์เว็บ โพรโทคอลมาตรฐาน โพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี และเอชทีทีพี ระบบชื่อ การเชื่อมต่อ ชนิดของบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สภาวะแวดล้อมของเวปไซด์เว็บ ภาษาโปรแกรมสำหรับการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ การเขียนสคริปต์ด้านผู้รับบริการและผู้ให้บริการ ระบบฐานข้อมูลสำหรับเว็บ การรับส่งข้อมูลและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลการสร้างเว็บเซอร์วิสให้เกิดผล โอบายเทคโนโลยี

Technologies of the Internet and World Wide Web. Standard protocols. TCP/IP and HTTP protocols. Namespace. Interconnection. Types of Internet services. World Wide Web environment. Programming languages for web site design and development. Client-side and server-side scripting. Database systems for web. Data transfer and security of data. Web service implementation. Mobile technology.

522 251 **ระบบฐานข้อมูลสำหรับวิทยาการข้อมูล** **3(2-2-5)**

(Database Systems for Data Science)

วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
แนวคิดพื้นฐานและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลเชิงแนวคิด การออกแบบฐานข้อมูลและการทำให้เกิดผล ระบบการจัดการฐานข้อมูล บुरณภาพของข้อมูล การจัดการรายการเปลี่ยนแปลงเบื้องต้น ความปลอดภัยของฐานข้อมูล ฐานข้อมูลแบบกึ่งโครงสร้าง ฐานข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง การเตรียมฐานข้อมูล และการจัดการเพื่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ กรณีศึกษา

Fundamental concepts and architectures of database systems. Conceptual data models. Database design and implementation. Database management system. Data integrity. Introduction to transaction management. Database security. Semi-structured database. Unstructured database. Database preparation and management for data analytics. Case studies.

- 522 252 **ชุดเครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล** 3(2-2-5)
(Data Science Toolbox)
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชุดเครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล แนะนำระบบควบคุมรุ่น ตัวอย่างระบบควบคุมรุ่น คำสั่งพื้นฐานบนระบบกิต ไพธอนไลบรารีสำหรับวิทยาการข้อมูล ชุดคำสั่งภาษาอาร์สำหรับวิทยาการข้อมูล
Introduction to data science toolbox. Introduction to version controlsystem. Example of version control system. Basic commands for Git. Python library for data science. R packages for data science.
- 522 253 **การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล** 3(2-2-5)
(Getting and Cleaning Data)
วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
ระบบการจัดเก็บข้อมูล ประเภทของข้อมูลการรวบรวมข้อมูล การดึงข้อมูล ด้วยวิธีการทางสถิติ การวางแผนการทดลอง เทคนิคการเลือกตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการสกัดข้อมูล การจัดระบบ การจัดรวม การจัดการข้อมูลและการบูรณาการข้อมูล
Data storage systems. Data types. Data gathering. Data collecting using statistical methods. Experimental designs. Sampling techniques. Tools to extract data. Organizing, merging, manipulating data and data integration.
- 522 254 **การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น** 3(2-2-5)
(Introduction to Big Data Processing)
วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
นิยามและความหมายของข้อมูลขนาดใหญ่ ตัวอย่างของปัญหาจากข้อมูลขนาดใหญ่ ต้นกำเนิดของข้อมูล การเพิ่มปริมาณข้อมูล เครื่องมือในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ สถาปัตยกรรมในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่
Definition and meaning of big data. Examples of big data problems. Data sources. Data scalability. Tools to store and manage big data. Big data storage architecture. Big data processing. Applications of Mathematics, Statistics, and Computer Science in big data analysis.

- 522 301 **จริยธรรมและความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ** **3(3-0-6)**
(Ethics and Information Security)
ข้อมูลส่วนบุคคล การปกป้องข้อมูล ข้อมูลส่วนบุคคลบนสื่อสังคม กฎหมายว่าด้วยสิทธิในการแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี การสื่อสาร และการเผยแพร่ข้อมูล กฎหมายเกี่ยวกับข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจริยธรรมในวิชาชีพ จรรยาบรรณวิชาชีพ จริยธรรมการใช้ข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ
Data privacy. Data protection. Data privacy on social media. Issues of laws related to the rights on freedom of opinion expression, communication, and information distribution. Laws related to data and information technology. Basic knowledge of ethics in profession. Ethics in information profession. Ethics of data and information technology usage.
- 522 311 **คณิตศาสตร์ของการผกผันในการสำรวจระยะไกลเบื้องต้น** **3(2-2-5)**
(Introduction to the Mathematics of Inversion in Remote Sensing)
วิชาบังคับก่อน : 511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
ข้อมูลการสำรวจระยะไกล ปัญหาผกผัน ระบบสมการเชิงเส้นขนาดใหญ่ มุมมองเชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิตของเวกเตอร์และเมทริกซ์ ความหมายเชิงพีชคณิตและเชิงเรขาคณิตของฟังก์ชันและปริภูมิฟังก์ชัน วิธีผกผันเชิงเส้น เทคนิคการผกผันข้อมูลสารสนเทศของการสำรวจระยะไกลทางอ้อม
Remote sensing data. Inverse problems. Large linear system. Physical and geometric aspect of vectors and matrices. Algebraic and geometric aspects of functions and function space. Linear inversion. Inversion technique. Information content of indirect sensing measurements.
- 522 312 **เรกกูลาไรเซชันเชิงตัวเลขสำหรับการสำรวจระยะไกลด้วยไลดาร์** **3(2-2-5)**
(Numerical Regularization for Lidar Remote Sensing)
วิชาบังคับก่อน : 511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
ปัญหาอิลล์โพสผกผัน การวิเคราะห์สมการเชิงเส้น ทิกฮอนอฟเรกกูลาไรเซชัน วิธีเลือกค่าเรกกูลาไรเซชันพารามิเตอร์ วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการประมวลผลข้อมูลของรามันไลดาร์ เทคนิคการผกผันสำหรับค่าพารามิเตอร์เชิงกายภาพขนาดเล็ก การค้นคืนค่าการแจกแจงขนาดละอองลอย
Inverse ill-posed problems. Analysis of linear equations. Tikhonov regularization. Regularization parameter selection methods. Numerical methods for Raman lidar data processing. Inversion techniques for microphysical parameters. The retrieval of aerosol particle size distributions.

- 522 313 **การวิเคราะห์ข้อมูลธรณีฟิสิกส์** 3(2-2-5)
(Geophysical Data Analysis)
 วิชาบังคับก่อน : 511 111 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2
 ปัญหาผกผัน ผกผันแบบทั่วไป ทฤษฎีผกผันแบบต่อเนื่องและการกราด
 ภาพตัดขวาง ปัญหาผกผันอย่างง่าย ขั้นตอนวิธีเชิงตัวเลข การประยุกต์ทฤษฎีผกผัน
 กับธรณีฟิสิกส์
 Inverse problems. Generalized inverses. Continuous inverse
 theory and tomography. Simple inverse problems. Numerical algorithms.
 Applications of inverse theory to geophysics.
- 522 321 **การวิเคราะห์การถดถอยขั้นสูง** 3(2-2-5)
(Advanced Regression Analysis)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์
 การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์การถดถอยสำหรับข้อมูลมิติสูง การ
 ถดถอยแบบบริดจ์ การถดถอยส่วนประกอบหลัก การถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน
 การถดถอยไม่ใช่เชิงเส้น
 Regression analysis. Regression analysis for high-dimensional data.
 Ridge regression. Principal component regression. Partial least squares
 regression. Nonlinear regression.
- 522 322 **เทคนิคการพยากรณ์สำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล** 3(2-2-5)
(Forecasting Techniques for Data Science)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์
 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา เทคนิคการปรับเรียบ เทคนิคการถดถอย เทคนิค
 บ็อกซ์-เจนกินส์ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาหลายตัวแปร อนุกรมเวลาไม่ใช่เชิงเส้น
 Time series analysis. Smoothing techniques. Regression
 techniques. Box-Jenkin techniques. Multivariate time series analysis.
 Nonlinear time series.

- 522 323 การวิเคราะห์หลายตัวแปรสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)
(Multivariate Analysis for Data Science)
 วิชาบังคับก่อน : 511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลหลายตัวแปร การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร การอนุมานเกี่ยวกับเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยและเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม กรณีศึกษาปัญหามิติสูง
 Multivariate descriptive statistics. Multivariate normal distribution. Inference about mean vectors and covariance matrices. Multivariate analysis of variance (MANOVA). Canonical correlation analysis. Principal component analysis. Factor analysis. Discriminant analysis. Cluster analysis. High-dimensional problems case studies.
- 522 324 การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภทสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)
(Categorical Data Analysis for Data Science)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 ตัวแปรจำแนกประเภท ตารางการจร การอนุมานตารางการจร การทดสอบภาวะสารูปดี การวัดความเกี่ยวพันสำหรับตัวแปรจำแนกประเภท ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไปและการประยุกต์ ตัวแบบการถดถอยลอจิสติก ตัวแบบลอจิสต์ ตัวแบบลอจิสต์ผสม กระบวนการปัวซอง ตัวแบบการถดถอยปัวซอง การประยุกต์กับข้อมูลจริง
 Categorical variables. Contingency tables. Inference for contingency tables. Goodness-of-fit test. Measures of association for categorical variables. Generalized linear models and applications. Logistic regression models. Logit models. Cumulative logit models. Poisson process. Poisson regression models. Real-life data applications.

- 522 341 **ธุรกิจอัจฉริยะ และแพลตฟอร์ม** **3(2-2-5)**
(Business Intelligence and Platform)
 การพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ หลักการธุรกิจอัจฉริยะขั้นสูง ความต้องการสำหรับธุรกิจอัจฉริยะ การทำงานร่วมกันของวิธีการทางธุรกิจอัจฉริยะ วิธีการทางธุรกิจอัจฉริยะ การใช้งานบนแพลตฟอร์ม การบริหารสมรรถนะขององค์กร การจัดการกิจกรรมทางธุรกิจ การจัดการข้อมูลและการบริหารเพื่อธุรกิจอัจฉริยะ การวิเคราะห์การเก็บข้อมูล ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อธุรกิจอัจฉริยะ
 Development of business information system. Advanced business intelligence concepts. Requirements for business intelligence. Articulating a business intelligence solution. Business intelligence methodologies. Platform applications. Enterprise performance management. Business activity management. Data management and administration for business intelligence. Analysis of data store. Decision support systems for business intelligence.
- 522 342 **พฤติกรรมผู้บริโภคและการวิจัยตลาด** **3(3-0-6)**
(Consumer Behavior and Marketing Research)
 การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคการสกัดรูปแบบของการตัดสินใจ การศึกษาวิจัยตลาดด้วยการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ปัญหาในกิจกรรมทางการตลาดของสินค้าและบริการ กรณีศึกษา
 Study of consumer behavior. Factors influencing decision-making processes of consumer. Pattern extraction of decision-making. Marketing research by data collection and analysis. Problem analysis of marketing activities for goods and services. Case studies.
- 522 343 **การวิเคราะห์เชิงธุรกิจ** **3(2-2-5)**
(Business Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความท้าทายของข้อมูลขนาดใหญ่ในภาคธุรกิจ การวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ บทบาทของนักวิทยาการข้อมูลในองค์กร การพัฒนาตัวแบบสำหรับธุรกิจอัจฉริยะและระบบสนับสนุนการตัดสินใจในองค์กร การพัฒนาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ ความรู้ด้านวิทยาการข้อมูลเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจ และการพัฒนาตัวแบบเพื่อวิเคราะห์ขั้นสูง
 กรณีศึกษา

Challenges of big data in business. Business data analytics. Role of data scientist in organization. Developing model for business intelligence and decision support system in organization. Developing model for prediction. Knowledge of data science for business benefits and developing model for advance analytic. Case studies.

522 344 แบบจำลองกระบวนการธุรกิจ 3(2-2-5)
(Business Process Modeling)

แนวคิด รูปแบบ และสัญลักษณ์ของแผนภาพระบบ รวมถึงระเบียบวิธีการสร้างแบบจำลองกระบวนการทางธุรกิจ สัญลักษณ์การสร้างแบบจำลองกระบวนการธุรกิจเบื้องต้นและเครื่องมือการสร้างแบบจำลองกระบวนการธุรกิจ การประยุกต์ใช้แบบจำลองกระบวนการธุรกิจในระบบสารสนเทศกิจการ

Concepts, types and notations of system diagram including business process modeling methodologies, elementary business process modeling notations and business process modeling tools. Application of business process modeling in enterprise information system.

522 345 การตลาดดิจิทัล 3(2-2-5)
(Digital Marketing)

แนวคิดและทฤษฎีการตลาดดิจิทัล เครื่องมือที่ใช้ในการทำการตลาดดิจิทัล การบริหารการตลาดดิจิทัลให้ประสบความสำเร็จ และกลยุทธ์ใหม่ ๆ ทางด้านการตลาดดิจิทัลประเด็นของการทำการตลาดดิจิทัลที่ประสบความสำเร็จและล้มเหลว การประเมินผลกระทบของแผนการตลาดดิจิทัล การวิเคราะห์การใช้งานผ่านเว็บและมือถือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา

Concepts and theory of digital market. Tools for digital marketing. Management of digital marketing. Business strategies related to digital marketing. Issues of successful and unsuccessful digital marketing. Evaluation of the impact of digital marketing plans. Mobile and web usage analytics. Search engine optimization (SEO).

- 522 346 **เครื่องมือและเทคนิคในการค้นคืนสารสนเทศ** **3(2-2-5)**
(Information Retrieval Tools and Techniques)
 วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 การทำความเข้าใจและการใช้เครื่องมืออินเทอร์เน็ตสำหรับเข้าถึงแหล่งไลบรารี
 เครื่องมือและเทคนิคในการค้นคืนสารสนเทศจากเว็บ และแหล่งอิเล็กทรอนิกส์อื่น
 การไต่ข้อมูล และการใช้เมตาดาต้า เครื่องมือค้นหา การเพิ่มประสิทธิภาพในการ
 ค้นหา การติดตั้งเครื่องมือ การใช้เครื่องมือ กรณีศึกษา
 Understanding and use of Internet tools for access to
 library resources. Information retrieval tools and techniques for the web
 and other electronic resources. Crawling data and metadata usage.
 Search engine. Search engine optimization (SEO). Tool installation. Tool
 usage. Case studies.
- 522 347 **การพัฒนาแบบเอไจล์** **3(3-0-6)**
(Agile Development)
 หลักการของเอไจล์ แนวทางของเอไจล์ ความแตกต่างของเอไจล์กับการ
 จัดการโครงการแบบดั้งเดิม ระเบียบวิธีการและกรอบงาน การพัฒนาแบบสปรินท์
 ระเบียบวิธีการแบบสกรัมสกรัมทีม การวางแผนสปรินท์และดำเนินการ เรื่องราวและ
 การจัดความสำคัญของเรื่องราว. งานที่ค้างค้าง แผนงานผลิตภัณฑ์ การติดตาม
 ความก้าวหน้า การรีวิวนสปรินท์ การปล่อยผลิตภัณฑ์และส่งมอบการรายงานต่อ
 ผู้เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา
 Agile concepts. Agile approach. Difference of agile and traditional
 project management. Methodologies and frameworks. Sprint
 development. Scrum methodology. Scrum teams. Scrum sprint planning
 and executing. Stories and prioritizing stories. Product backlog. Product
 roadmap. Progress tracking. Sprint reviews. Product release and delivery.
 Report to stakeholder. Case studies.

- 522 351 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ** 3(2-2-5)
(Exploratory Data Analysis)
 วิชาบังคับก่อน: 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 แนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การแสดงข้อมูลด้วยภาพ วิธีการทาง
 กราฟฟิกการวิเคราะห์ส่วนเหลือ การชี้จุดค่านอกกลุ่ม การจำแนกกลุ่ม การตรวจสอบ
 การแจกแจงและข้อสมมติ การค้นหารูปแบบ การตรวจสอบความสัมพันธ์ การแปลง
 ข้อมูลกระบวนการที่มีความแกร่ง โครงข่ายต้นไม้ วิธีการทางกราฟิกสำหรับข้อมูล
 ขนาดใหญ่
 Concepts of exploratory data analysis. Data visualization. Graphical methods. Residual analysis. Spotting outliers. Discriminating clusters. Checking distributions and assumptions. Pattern discovery. Relationship examination. Data transformation. Robust procedures. Networks. Trees. Graphical methods for big data.
- 522 352 **วิศวกรรมคุณลักษณะ** 3(2-2-5)
(Feature Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะของข้อมูล ความสำคัญของคุณลักษณะใน
 งานวิทยาการข้อมูล การสกัดคุณลักษณะ การคัดเลือกคุณลักษณะ การสร้าง
 คุณลักษณะใหม่จากข้อมูลดิบ การเรียนรู้คุณลักษณะ วิศวกรรมคุณลักษณะกับการ
 เรียนรู้ของเครื่อง วิศวกรรมคุณลักษณะสำหรับข้อมูลเชิงตัวเลข วิศวกรรมคุณลักษณะ
 สำหรับข้อมูลข้อความ การสร้างโมเดล การประเมินผล กรณีศึกษา
 Introduction to feature engineering. Importance of feature engineering in data science. Feature extraction. Feature selection. Feature construction from raw data. Feature learning from raw data. Feature engineering and machine learning. Feature engineering for numeric data. Feature engineering for text data. Creating model. Model evaluation. Case studies.

- 522 353 การวิเคราะห์ข้อมูลเครือข่ายสังคม 3(2-2-5)
 (Social Network Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 522 254 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม ข้อมูลเครือข่ายสังคม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม เครื่องมือสำหรับเครือข่ายสังคม อาทิ การติดตามเครือข่ายสังคม การบริหารจัดการเครือข่ายสังคม และการตลาดเครือข่ายสังคม กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม ประกอบด้วยการระบุข้อมูล การแปลงข้อมูล การสร้างแบบจำลองข้อมูล และการตีความสารสนเทศ กรณีศึกษาของการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม
 Introduction to social network content analytic. Social network data. Digital media sources for social network analytics. Social network tools such as social network monitoring, social network management and social network marketing. Processes of social network content analytic including data identification, data transformation, data model construction, and information interpretation. Case studies of social network content analytic.
- 522 354 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเกษตรกรรม 3(2-2-5)
 (Agricultural Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 522 254 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเกษตรกรรม ข้อมูลเกษตรกรรม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลเกษตรกรรม อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งกับข้อมูลเกษตรกรรม การบริหารจัดการข้อมูลเกษตรกรรม กระบวนการและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเกษตรกรรมกรณีศึกษา
 Introduction to agricultural content analytics. Agricultural data. Digital media sources for agricultural data analytics. Internet of things and agricultural data. Agricultural data management. Processes and methodology of agricultural data analytics. Case studies.

- 522 355 **การทำเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูลขั้นสูง** 3(2-2-5)
(Advanced Data Mining and Data Warehousing)
 วิชาบังคับก่อน : 522 251 ระบบฐานข้อมูลสำหรับวิทยาการข้อมูล
 แนวคิด หลักการ และอัลกอริทึมขั้นสูงสำหรับการทำเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูล เทคนิคการประมวลผลข้อมูลขั้นสูง การทำความสะอาดข้อมูล การบูรณาการข้อมูล การแปลงข้อมูลและการลดทอนข้อมูล การหาสารสนเทศจากข้อมูลขนาดใหญ่ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงและการเรียนรู้เชิงลึก โปรแกรมประยุกต์ที่ทันสมัยสำหรับการทำเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูลการประยุกต์ใช้งานของเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูล.
 Advanced concepts, principles and algorithms for data mining and data warehousing. Advanced data preprocessing techniques: data cleaning, data integration, data transformation and data reduction. Extraction of information from big data by advanced data analysis and deep learning. Modern computer programs for data mining and data warehousing. Data mining and data warehousing applications.
- 522 361 **การเรียนรู้แบบมีผู้สอนของเครื่อง** 3(2-2-5)
(Supervised Machine Learning)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 การเรียนรู้ปัญหา องค์ประกอบและชนิดของการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอนหลักการและวิธีการทางสถิติสำหรับปัญหาการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด การถดถอยหลายตัวแปร การถดถอยลอจิสติก การประเมินตัวแบบ การเกินความเหมาะสม การจำแนกเชิงเส้น การประยุกต์กับปัญหาการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน เค-เนียร์เรสต์เนเบอร์ ต้นไม้ตัดสินใจ ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 Learning Problem. Elements and types of machine learning. Supervised machine learning. Principles and methods in statistics for supervised machine learning. Regression and correlation analysis. Least squares method. Multivariate regression. Logistic regression. Model evaluation. Overfitting. Linear discrimination. Applications to supervised machine learning problems. K-nearest neighbor. Decision tree. Examples of problem solving with problem-based.

- 522 362 **การประมวลผลข้อมูล** **3(2-2-5)**
(Data Processing)
 วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 ภาพรวมของการประมวลผลข้อความ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ การประมวลผลภาพ และการสังเคราะห์เสียง ขั้นตอนพื้นฐานของการประมวลผลข้อความ ภาษาธรรมชาติ ภาพและเสียง การสกัดคุณลักษณะของข้อมูลประเภทข้อความ ภาษาธรรมชาติ ภาพ เสียง ตัวอย่างการประมวลผลข้อมูลแต่ละประเภท
 Overview for text processing, natural language processing, image processing and sound synthesizing. Fundamental process of text processing, natural language processing, image processing and sound synthesizing. Feature extraction of text, natural language, image and sound. Examples for data processing of each type.
- 522 363 **การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง** **3(2-2-5)**
(Unsupervised Machine Learning)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง หลักการและวิธีการทางสถิติสำหรับปัญหาการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอล การลดมิติ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม การแบ่งกลุ่มแบบลำดับขั้น การแบ่งกลุ่มแบบแบน การประยุกต์กับปัญหาการเรียนรู้ของเครื่องแบบไม่มีผู้สอน ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 Unsupervised machine learning. Principles and methods in statistics for unsupervised machine learning. Canonical correlation analysis. Dimensionality reduction. Principal component analysis. Factor analysis. Cluster analysis. Hierarchical clustering. Flat clustering. Applications to unsupervised machine learning problems. Examples of problem solving with problem-based.

- 522 364 **การประมวลผลข้อความและภาษาธรรมชาติขั้นสูง** **3(2-2-5)**
(Advanced Text Processing and Natural Language Processing)
 วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 ขั้นตอนวิธีของการประมวลผลข้อความ ประกอบด้วย การรวบรวม การแบ่ง
 และการสร้าง การประมวลผลประโยค ประกอบด้วย ขอบเขตของประโยค และการ
 ระบุหน้าที่ของคำในประโยค การจำแนกประเภทข้อความ และประเมินผล โครงสร้าง
 เอกสาร ความคล้ายคลึงกันของเอกสาร และการจัดกลุ่มเอกสาร การใช้ข้อความจาก
 แหล่งข้อมูลประเภทฐานข้อมูล เวิร์ลไวด์เว็บ และ แหล่งข้อมูลแบบผสมผสาน
 Text processing procedures including collection, tokenization and
 generation. Sentence process including sentence boundaries and part-
 of-speech tagging. Text classification and performance evaluation.
 Document structure, document similarity, and document clustering.
 Using source text from database, world wide web and hybrid sources.
- 522 371 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงจิตรกรรม** **3(2-2-5)**
(Painting Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความสำคัญของงานศิลปะประเภทงานจิตรกรรม บทบาทของมนุษย์ในฐานะ
 ผู้สร้างสรรค์งานจิตรกรรม ที่มาของแรงบันดาลใจ วิวัฒนาการของผลงานศิลปะในด้าน
 จิตรกรรมจากอดีตถึงปัจจุบันความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจิตรกรรม ประเภทของข้อมูล
 จิตรกรรม คุณลักษณะของข้อมูลจิตรกรรม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับข้อมูล
 จิตรกรรม การแปลงเป็นดิจิทัลและการหลอมรวมข้อมูลจิตรกรรมจากแหล่งต่าง ๆ
 อาทิ จิตรกรรมฝาผนัง พิพิธภัณฑน์ วัด และหอศิลป์ การบริหารจัดการข้อมูลจิตรกรรม
 การวิเคราะห์ข้อมูลจิตรกรรมและการประยุกต์ การอนุรักษ์ภาพจิตรกรรมโดยใช้ตัว
 แบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 The significance of painting arts; the role of mankind as painting
 art creators; sources of inspiration. The evolution of art in the areas of
 painting arts from the past to the present. Fundamentals of painting.
 Types of painting data. Features of painting data. Digital media sources
 for painting data. Digitization and fusion of painting data from various
 sources including mural painting, museum, temple and gallery. Painting
 data management. Painting data analytics and applications. Painting
 conservation by using data-science models.
 Field trips required.

- 522 372 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประติมากรรม** 3(2-2-5)
(Sculptural Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประติมากรรม ประเภทของข้อมูลประติมากรรม
 คุณลักษณะของข้อมูลประติมากรรม การแปลงเป็นดิจิทัลและการหลอมรวมข้อมูล
 ประติมากรรม การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงประติมากรรมการบริหารจัดการ
 ข้อมูลประติมากรรม การวิเคราะห์ข้อมูลประติมากรรมและการประยุกต์ การอนุรักษ์
 ประติมากรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Introduction to sculpture. Type of sculptural data. Features of
 sculptural data. Digitization and fusion of sculptural data. Sculptural
 data storage and retrieval. Sculptural data management. Sculptural data
 analytics and applications. Sculpture conservation by using data science
 model.
 Field trips required.
- 522 373 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม** 3(2-2-5)
(Architectural Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม ทฤษฎีและแนวความคิดทาง
 สถาปัตยกรรมการตั้งถิ่นฐานที่สัมพันธ์กับภูมิศาสตร์และระบบนิเวศน์ การจัดเก็บและ
 การสืบค้นข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลสถาปัตยกรรมและการประยุกต์
 การเปรียบเทียบงานออกแบบสถาปัตยกรรมในแต่ละยุคสมัยและการอนุรักษ์
 สถาปัตยกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Introduction to architecture. Architectural theories and
 concepts. The development of settlements in relation to geography and
 ecology. Architectural data storage and retrieval. The development of
 architecture. Architectural data analytics and applications. Comparing
 architectural designs of each period and architecture conservation by
 using data science models.
 Field trips required.

- 522 374 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวรรณกรรม** 3(2-2-5)
(Literature Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวรรณกรรม ประเภทของวรรณกรรม คุณลักษณะของข้อมูลวรรณกรรม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับข้อมูลวรรณกรรม การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงวรรณกรรม การวิเคราะห์ข้อมูลวรรณกรรมและการประยุกต์ การวิเคราะห์และการประเมินค่าวรรณกรรมในด้านเนื้อหา การบริหารจัดการข้อมูลวรรณกรรม การประยุกต์เชิงวรรณกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 Introduction to literature. Types of literature. Features of literature data. Digital media sources for literature data. Literature data storage and retrieval. Literature data analytics and applications. Analysis and evaluation of literature with an emphasis on content. Literature data management. Literature applications by using data science models.
- 522 375 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคีตกรรม** 3(2-2-5)
(Music Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการดนตรี องค์ประกอบของดนตรี การเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลดนตรี ลักษณะเฉพาะของดนตรีประจำชาติไทย การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงคีตกรรม การวิจารณ์ดนตรี สุนทรียศาสตร์ รสนิยม และการวิเคราะห์อารมณ์ของดนตรี การประยุกต์เชิงคีตกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 History and development of music. Elements of music. Comparison of characteristics of music. Unique characteristics of Thai music. Music data storage and retrieval. Criticizing works of music, aesthetics, taste and emotional music data analytics. Music applications by using data science models.
- 522 376 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนาฏกรรม** 3(2-2-5)
(Drama Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับศิลปะการแสดงและนาฏกรรม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวรรณคดีกับการแสดง การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงนาฏกรรม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของบทการแสดง เพลง และท่ารำ การออกแบบเครื่องแต่งกายสำหรับการแสดง การวิเคราะห์ข้อมูลทางนาฏกรรม การเปรียบเทียบการอนุรักษ์และการประยุกต์เชิงนาฏกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล

Introduction to performing and drama arts. The relationship analytics between literature and performing arts. Drama data storage and retrieval. The relationship analytics between performance, songs and dance postures. Costume design for performing arts. Drama data analytics. Drama comparing, conservation and applications by using data science models.

522 377 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาพยนตร์** **3(2-2-5)**

(Cinematic Data Analytics)

วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพยนตร์ การวิเคราะห์ภาพยนตร์และฟิล์มในแง่รวม อุปกรณ์และวิธีการเบื้องต้น ความหมายของภาพฟิล์มและการตีความจากวิธีการกำกับ ด้วยการเข้าถึงข้อมูลภาพยนตร์อย่างวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลภาพยนตร์และการประยุกต์ การบริหารจัดการการอนุรักษ์ และการประเมินค่าภาพยนตร์ในด้านเนื้อหา โดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล

Introduction to Cinema. Cinema and film analysis from a general perspective. Cinema data storage and retrieval. Cinema data analytics and applications. Management, conservation, analysis and evaluation of cinema with an emphasis on content by using data science models.

522 378 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาพถ่าย** **3(2-2-5)**

(Photo Data Analytics)

วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพยนตร์ การวิเคราะห์ภาพยนตร์และฟิล์มในแง่รวม การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงภาพยนตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลภาพยนตร์และการประยุกต์ การบริหารจัดการการอนุรักษ์ และการประเมินค่าภาพยนตร์ในด้านเนื้อหา โดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล

มีการศึกษานอกสถานที่

Introduction to Photo and photography arts. Photography techniques and digital photo and image processing. Features of photo data. Digitization and fusion of photo data. Photo data storage and retrieval. Photo data management. Photo data analytics and applications by using data science models.

Field trips required.

- 522 379 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์** **3(2-2-5)**
(Historical Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 เทคนิคและโปรแกรมประยุกต์เพื่อการจัดเก็บรวบรวม การแทนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสืบค้นสารสนเทศที่เกี่ยวกับงานทางด้านประวัติศาสตร์ การจัดเก็บและการสืบค้นเอกสารทางประวัติศาสตร์ การบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์ทางประวัติศาสตร์การอนุรักษ์เอกสารเชิงประวัติศาสตร์โดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Techniques and applications for storage, data representation, data analysis and information retrieval in history. Historical document storage and retrieval. Historical museum and archeology management. Historical conservation by using data science models.
 Field trips required.
- 522 380 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโบราณคดี** **3(2-2-5)**
(Archaeological Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 เทคนิคและโปรแกรมประยุกต์เพื่อการสำรวจ การจัดเก็บรวบรวม การแทนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสืบค้นสารสนเทศที่เกี่ยวกับงานทางด้านโบราณคดี เทคนิคการถ่ายภาพจากการขุดค้นและการประมวลผลภาพโบราณวัตถุ การสแกนจากการขุดแต่งเพื่อเก็บข้อมูลโบราณสถานสามมิติ การจัดเก็บและการสืบค้นเอกสารทางโบราณคดีการบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์ทางโบราณคดีการอนุรักษ์ทางโบราณคดีโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Techniques and applications for survey, storage, data representation, data analysis and information retrieval in archaeology. Techniques of image photography from excavation and image processing of antiquities. Scanning from excavation for 3D antiquities data. Archeological document storage and retrieval. Archeology museum management. Archaeological conservation by using data science models.
 Field trips required.

- 522 391 **ระเบียบวิธีวิจัย** **3(1-4-4)**
(Research Methods)
 เนื้อหา: โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 ความสำคัญของการวิจัยทางด้านวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์ปัญหา การคิด
 เชิงสร้างสรรค์ ขั้นตอนและการวางแผนการวิจัยเบื้องต้น การประเมินผลการศึกษาวิจัย
 วิธีรายงานการวิจัย การจัดทำเอกสารและการอ้างอิง การนำเสนอทางวิชาการ
 Importance of research methodology in data science. Problem
 analysis. Creative thinking. Introduction to research procedures and
 planning. Evaluation of research studies. Methods of research reporting.
 Documentations and citation. Academic presentation.
- 522 392 **สัมมนา** **1(0-2-1)**
(Seminar)
 เนื้อหา: โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 การนำเสนอเอกสารงานวิจัยจากแหล่งต่าง ๆ ของสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล การ
 ค้นคว้า นำเสนอและอภิปรายในหัวข้อปัจจุบันเรื่องวิทยาการข้อมูล
 Presentation of research papers from various sources in data
 science. Researching, presenting, and discussing current topics in data
 science.
- 522 393 **เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา** **1(0-2-1)**
(Preparation for Cooperative Education)
 เนื้อหา: โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่
 เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานและเทคนิค
 ในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการ
 บริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน
 Principles, concepts and processes of cooperative education.
 Related rules and regulations. Basic knowledge and techniques in job
 application. Basic knowledge and techniques in working. Communication
 and human relations. Personality development. Quality management
 system in workplace. Presentation techniques. Report writing.

- 522 481 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 1** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Data Science I)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 482 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 2** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Data Science II)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 483 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 3** **3(2-2-5)**
(Selected Topics in Data Science III)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 484 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 4** **3(2-2-5)**
(Selected Topics in Data Science IV)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 493 **โครงการวิจัย** **2(0-4-2)**
(Research Project)
 วิชาบังคับก่อน : 522 391 ระเบียบวิธีวิจัย
 522 392 สัมมนา
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 วิชาที่วัดผลเป็น S หรือ U
 หัวข้อทางวิทยาการข้อมูลที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการภายใต้การ
 แนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาในหลักสูตรจัดทำรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย

Study of the data science topics approved by the committees under supervision of curriculum staff members. Research report and oral presentation.

- 522 494 **โครงการวิจัยสหกิจศึกษา** **1(0-2-1)**
(Cooperative Education Project)
 วิชาบังคับก่อน : 522 391 ระเบียบวิธีวิจัย
 522 392 สัมมนา
 522 496 สหกิจศึกษา
- เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
- การรวบรวมความรู้จากสหกิจศึกษามาจัดทำโครงการวิจัยด้านวิทยาการข้อมูล โดยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาในหลักสูตร จัดทำรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย
- Collecting knowledge from cooperative education to implement research project in data science topic approved by the committees under supervision of curriculum staff members. Research report and oral presentation.
- 522 496 **สหกิจศึกษา** **6(ไม่น้อยกว่า 600 ชั่วโมง)**
(Cooperative Education)
 วิชาบังคับก่อน : 522 391 ระเบียบวิธีวิจัย
 522 393 เตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา
- เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
- การปฏิบัติงานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษาในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราวเพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายที่เกี่ยวกับสาขาวิทยาการข้อมูล การจัดทำรายงานสหกิจ และการนำเสนอ
- On-the-job training for at least 1 semester as a temporary employee in order to gain experiences from assignments related to data science. Cooperative education report and presentation.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

- 522 151 **พื้นฐานวิทยาการข้อมูล** 3(3-0-6)
(Foundation of Data Science)
- ภาพรวมของวิทยาการข้อมูล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยาการข้อมูล กระบวนการและกรอบงานของวิทยาการข้อมูล ความสำคัญของวิทยาการข้อมูล ความสำคัญของการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การจินตทัศน์ข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล แนวโน้มปัจจุบันทางด้านวิทยาการข้อมูล กรณีศึกษา
- Overview of data science. Introduction to data science. Data science process and framework. Importance of data science. Importance of data collection. Tools for data collection, data visualization and data analytic. Current trend of data science. Case studies.
- 522 211 **วิธีการคณนาสำหรับนักวิทยาการข้อมูล** 3(2-2-5)
(Computational Methods for Data Scientists)
- วิชาบังคับก่อน : 511 111 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาการข้อมูล 2
511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
- ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงเส้นและสมการไม่เป็นเชิงเส้น การคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับค่าลักษณะเฉพาะ และค่าเอกฐาน วิธีการกำลังสองน้อยสุด เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดเชิงตัวเลข
- Numerical solutions of linear and non-linear equations. Numerical computation for eigenvalue and singular values. The method of least squares. Numerical optimization techniques.
- 522 221 **แผนแบบเชิงสถิติสำหรับการรวบรวมข้อมูล** 3(2-2-5)
(Statistical Designs for Data Collection)
- วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
- หลักการวางแผนการทดลองและข้อสมมติเบื้องต้น แผนแบบการทดลองสุ่ม สมบูรณ์แบบบล็อกสมบูรณ์เชิงสุ่ม แผนแบบแฟกทอเรียล แผนแบบซ้อนใน หลักการเลือกตัวอย่าง ความแม่นยำและความเที่ยง แผนแบบการเลือกตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ การเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม การประยุกต์กับข้อมูลจริง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์

Principles of experimental design and basic assumptions. Completely randomized design. Randomized complete block design. Factorial designs. Nested designs. Sampling principles. Accuracy and precision. Probability sampling designs. Simple random sampling. Systematic sampling. Stratified sampling. Cluster sampling. Real-life data applications. Utilization of software packages for analysis.

522 241 **เว็บเทคโนโลยี** **3(2-2-5)**

(Web Technology)

วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเวปไซต์เว็บ โพรโทคอลมาตรฐาน โพรโทคอล ทีซีพี/ไอพี และเอชทีทีพี ระบบชื่อ การเชื่อมต่อ ชนิดของบริการบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สภาวะแวดล้อมของเวปไซต์เว็บ ภาษาโปรแกรมสำหรับการ ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ การเขียนสคริปต์ด้านผู้รับบริการและผู้ให้บริการ ระบบ ฐานข้อมูลสำหรับเว็บ การรับส่งข้อมูลและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลการสร้าง เวปเซอร์วิสให้เกิดผล โหมบายเทคโนโลยี

Technologies of the Internet and World Wide Web. Standard protocols. TCP/IP and HTTP protocols. Namespace. Interconnection. Types of Internet services. World Wide Web environment. Programming languages for web site design and development. Client-side and server-side scripting. Database systems for web. Data transfer and security of data. Web service implementation. Mobile technology.

522 251 **ระบบฐานข้อมูลสำหรับวิทยาการข้อมูล** **3(2-2-5)**

(Database Systems for Data Science)

วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
แนวคิดพื้นฐานและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลเชิง แนวคิด การออกแบบฐานข้อมูลและการทำให้เกิดผล ระบบการจัดการฐานข้อมูล บุรณภาพของข้อมูล การจัดการรายการเปลี่ยนแปลงเบื้องต้น ความปลอดภัยของ ฐานข้อมูล ฐานข้อมูลแบบกึ่งโครงสร้าง ฐานข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง การเตรียม ฐานข้อมูล และการจัดการเพื่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ กรณีศึกษา

Fundamental concepts and architectures of database systems. Conceptual data models. Database design and implementation. Database management system. Data integrity. Introduction to transaction management. Database security. Semi-structured database. Unstructured database. Database preparation and management for data analytics. Case studies.

- 522 252 **ชุดเครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล** 3(2-2-5)
(Data Science Toolbox)
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชุดเครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล แนะนำระบบควบคุมรุ่น ตัวอย่างระบบควบคุมรุ่น คำสั่งพื้นฐานบนระบบกิต ไพธอนไลบรารีสำหรับวิทยาการข้อมูล ชุดคำสั่งภาษาอาร์สำหรับวิทยาการข้อมูล
Introduction to data science toolbox. Introduction to version controlsystem. Example of version control system. Basic commands for Git. Python library for data science. R packages for data science.
- 522 253 **การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล** 3(2-2-5)
(Getting and Cleaning Data)
วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
ระบบการจัดเก็บข้อมูล ประเภทของข้อมูลการรวบรวมข้อมูล การดึงข้อมูล ด้วยวิธีการทางสถิติ การวางแผนการทดลอง เทคนิคการเลือกตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการสกัดข้อมูล การจัดระบบ การจัดรวม การจัดการข้อมูลและการบูรณาการข้อมูล
Data storage systems. Data types. Data gathering. Data collecting using statistical methods. Experimental designs. Sampling techniques. Tools to extract data. Organizing, merging, manipulating data and data integration.
- 522 254 **การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น** 3(2-2-5)
(Introduction to Big Data Processing)
วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
นิยามและความหมายของข้อมูลขนาดใหญ่ ตัวอย่างของปัญหาจากข้อมูลขนาดใหญ่ ต้นกำเนิดของข้อมูล การเพิ่มปริมาณข้อมูล เครื่องมือในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ สถาปัตยกรรมในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่
Definition and meaning of big data. Examples of big data problems. Data sources. Data scalability. Tools to store and manage big data. Big data storage architecture. Big data processing. Applications of Mathematics, Statistics, and Computer Science in big data analysis.

- 522 301 **จริยธรรมและความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ** 3(3-0-6)
(Ethics and Information Security)
 ข้อมูลส่วนบุคคล การปกป้องข้อมูล ข้อมูลส่วนบุคคลบนสื่อสังคม กฎหมายว่าด้วยสิทธิในการแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี การสื่อสาร และการเผยแพร่ข้อมูล กฎหมายเกี่ยวกับข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจริยธรรมในวิชาชีพ จรรยาบรรณวิชาชีพ จริยธรรมการใช้ข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ
 Data privacy. Data protection. Data privacy on social media. Issues of laws related to the rights on freedom of opinion expression, communication, and information distribution. Laws related to data and information technology. Basic knowledge of ethics in profession. Ethics in information profession. Ethics of data and information technology usage.
- 522 311 **คณิตศาสตร์ของการผกผันในการสำรวจระยะไกลเบื้องต้น** 3(2-2-5)
(Introduction to the Mathematics of Inversion in Remote Sensing)
 วิชาบังคับก่อน : 511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 ข้อมูลการสำรวจระยะไกล ปัญหาผกผัน ระบบสมการเชิงเส้นขนาดใหญ่ มุมมองเชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิตของเวกเตอร์และเมทริกซ์ ความหมายเชิงพีชคณิตและเชิงเรขาคณิตของฟังก์ชันและปริภูมิฟังก์ชัน วิธีผกผันเชิงเส้น เทคนิคการผกผันข้อมูลสารสนเทศของการสำรวจระยะไกลทางอ้อม
 Remote sensing data. Inverse problems. Large linear system. Physical and geometric aspect of vectors and matrices. Algebraic and geometric aspects of functions and function space. Linear inversion. Inversion technique. Information content of indirect sensing measurements.
- 522 312 **เรกกูลาไรเซชันเชิงตัวเลขสำหรับการสำรวจระยะไกลด้วยไลดาร์** 3(2-2-5)
(Numerical Regularization for Lidar Remote Sensing)
 วิชาบังคับก่อน : 511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 ปัญหาอิลล์โพสผกผัน การวิเคราะห์สมการเชิงเส้น ทิกฮอนอฟเรกกูลาไรเซชัน วิธีเลือกค่าเรกกูลาไรเซชันพารามิเตอร์ วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการประมวลผลข้อมูลของรามันไลดาร์ เทคนิคการผกผันสำหรับค่าพารามิเตอร์เชิงกายภาพขนาดเล็ก การค้นคืนค่าการแจกแจงขนาดละอองลอย
 Inverse ill-posed problems. Analysis of linear equations. Tikhonov regularization. Regularization parameter selection methods. Numerical methods for Raman lidar data processing. Inversion techniques for microphysical parameters. The retrieval of aerosol particle size distributions.

- 522 313 **การวิเคราะห์ข้อมูลธรณีฟิสิกส์** 3(2-2-5)
(Geophysical Data Analysis)
 วิชาบังคับก่อน : 511 111 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2
 ปัญหาผกผัน ผกผันแบบทั่วไป ทฤษฎีผกผันแบบต่อเนื่องและการกราด
 ภาพตัดขวาง ปัญหาผกผันอย่างง่าย ขั้นตอนวิธีเชิงตัวเลข การประยุกต์ทฤษฎีผกผัน
 กับธรณีฟิสิกส์
 Inverse problems. Generalized inverses. Continuous inverse
 theory and tomography. Simple inverse problems. Numerical algorithms.
 Applications of inverse theory to geophysics.
- 522 321 **การวิเคราะห์การถดถอยขั้นสูง** 3(2-2-5)
(Advanced Regression Analysis)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์
 การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์การถดถอยสำหรับข้อมูลมิติสูง การ
 ถดถอยแบบบริดจ์ การถดถอยส่วนประกอบหลัก การถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน
 การถดถอยไม่ใช่เชิงเส้น
 Regression analysis. Regression analysis for high-dimensional data.
 Ridge regression. Principal component regression. Partial least squares
 regression. Nonlinear regression.
- 522 322 **เทคนิคการพยากรณ์สำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล** 3(2-2-5)
(Forecasting Techniques for Data Science)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์
 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา เทคนิคการปรับเรียบ เทคนิคการถดถอย เทคนิค
 บ็อกซ์-เจนกินส์ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาหลายตัวแปร อนุกรมเวลาไม่ใช่เชิงเส้น
 Time series analysis. Smoothing techniques. Regression
 techniques. Box-Jenkin techniques. Multivariate time series analysis.
 Nonlinear time series.

- 522 323 การวิเคราะห์หลายตัวแปรสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)
(Multivariate Analysis for Data Science)
 วิชาบังคับก่อน : 511 244 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลหลายตัวแปร การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร การอนุมานเกี่ยวกับเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยและเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัล การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม กรณีศึกษาปัญหามิติสูง
 Multivariate descriptive statistics. Multivariate normal distribution. Inference about mean vectors and covariance matrices. Multivariate analysis of variance (MANOVA). Canonical correlation analysis. Principal component analysis. Factor analysis. Discriminant analysis. Cluster analysis. High-dimensional problems case studies.
- 522 324 การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภทสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)
(Categorical Data Analysis for Data Science)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 ตัวแปรจำแนกประเภท ตารางการจร การอนุมานตารางการจร การทดสอบภาวะสารูปดี การวัดความเกี่ยวพันสำหรับตัวแปรจำแนกประเภท ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไปและการประยุกต์ ตัวแบบการถดถอยลอจิสติก ตัวแบบลอจิสต์ ตัวแบบลอจิสต์ผสม กระบวนการปัวซอง ตัวแบบการถดถอยปัวซอง การประยุกต์กับข้อมูลจริง
 Categorical variables. Contingency tables. Inference for contingency tables. Goodness-of-fit test. Measures of association for categorical variables. Generalized linear models and applications. Logistic regression models. Logit models. Cumulative logit models. Poisson process. Poisson regression models. Real-life data applications.

- 522 341 **ธุรกิจอัจฉริยะ และแพลตฟอร์ม** 3(2-2-5)
(Business Intelligence and Platform)
 การพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ หลักการธุรกิจอัจฉริยะขั้นสูง ความต้องการสำหรับธุรกิจอัจฉริยะ การทำงานร่วมกันของวิธีการทางธุรกิจอัจฉริยะ วิธีการทางธุรกิจอัจฉริยะ การใช้งานบนแพลตฟอร์ม การบริหารสมรรถนะขององค์กร การจัดการกิจกรรมทางธุรกิจ การจัดการข้อมูลและการบริหารเพื่อธุรกิจอัจฉริยะ การวิเคราะห์การเก็บข้อมูล ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อธุรกิจอัจฉริยะ
 Development of business information system. Advanced business intelligence concepts. Requirements for business intelligence. Articulating a business intelligence solution. Business intelligence methodologies. Platform applications. Enterprise performance management. Business activity management. Data management and administration for business intelligence. Analysis of data store. Decision support systems for business intelligence.
- 522 342 **พฤติกรรมผู้บริโภคและการวิจัยตลาด** 3(3-0-6)
(Consumer Behavior and Marketing Research)
 การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคการสกัดรูปแบบของการตัดสินใจ การศึกษาวิจัยตลาดด้วยการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ปัญหาในกิจกรรมทางการตลาดของสินค้าและบริการ กรณีศึกษา
 Study of consumer behavior. Factors influencing decision-making processes of consumer. Pattern extraction of decision-making. Marketing research by data collection and analysis. Problem analysis of marketing activities for goods and services. Case studies.
- 522 343 **การวิเคราะห์เชิงธุรกิจ** 3(2-2-5)
(Business Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความท้าทายของข้อมูลขนาดใหญ่ในภาคธุรกิจ การวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ บทบาทของนักวิทยาการข้อมูลในองค์กร การพัฒนาตัวแบบสำหรับธุรกิจอัจฉริยะและระบบสนับสนุนการตัดสินใจในองค์กร การพัฒนาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ ความรู้ด้านวิทยาการข้อมูลเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจ และการพัฒนาตัวแบบเพื่อวิเคราะห์ขั้นสูง
 กรณีศึกษา

Challenges of big data in business. Business data analytics. Role of data scientist in organization. Developing model for business intelligence and decision support system in organization. Developing model for prediction. Knowledge of data science for business benefits and developing model for advance analytic. Case studies.

522 344 แบบจำลองกระบวนการธุรกิจ 3(2-2-5)
(Business Process Modeling)

แนวคิด รูปแบบ และสัญลักษณ์ของแผนภาพระบบ รวมถึงระเบียบวิธีการสร้างแบบจำลองกระบวนการทางธุรกิจ สัญลักษณ์การสร้างแบบจำลองกระบวนการธุรกิจเบื้องต้นและเครื่องมือการสร้างแบบจำลองกระบวนการธุรกิจ การประยุกต์ใช้แบบจำลองกระบวนการธุรกิจในระบบสารสนเทศกิจการ

Concepts, types and notations of system diagram including business process modeling methodologies, elementary business process modeling notations and business process modeling tools. Application of business process modeling in enterprise information system.

522 345 การตลาดดิจิทัล 3(2-2-5)
(Digital Marketing)

แนวคิดและทฤษฎีการตลาดดิจิทัล เครื่องมือที่ใช้ในการทำการตลาดดิจิทัล การบริหารการตลาดดิจิทัลให้ประสบความสำเร็จ และกลยุทธ์ใหม่ ๆ ทางด้านการตลาดดิจิทัลประเด็นของการทำการตลาดดิจิทัลที่ประสบความสำเร็จและล้มเหลว การประเมินผลกระทบของแผนการตลาดดิจิทัล การวิเคราะห์การใช้งานผ่านเว็บและมือถือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา

Concepts and theory of digital market. Tools for digital marketing. Management of digital marketing. Business strategies related to digital marketing. Issues of successful and unsuccessful digital marketing. Evaluation of the impact of digital marketing plans. Mobile and web usage analytics. Search engine optimization (SEO).

- 522 346 **เครื่องมือและเทคนิคในการค้นคืนสารสนเทศ** **3(2-2-5)**
(Information Retrieval Tools and Techniques)
 วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 การทำความเข้าใจและการใช้เครื่องมืออินเทอร์เน็ตสำหรับเข้าถึงแหล่งไลบรารี
 เครื่องมือและเทคนิคในการค้นคืนสารสนเทศจากเว็บ และแหล่งอิเล็กทรอนิกส์อื่น
 การไต่ข้อมูล และการใช้เมตาดาต้า เครื่องมือค้นหา การเพิ่มประสิทธิภาพในการ
 ค้นหา การติดตั้งเครื่องมือ การใช้เครื่องมือ กรณีศึกษา
 Understanding and use of Internet tools for access to
 library resources. Information retrieval tools and techniques for the web
 and other electronic resources. Crawling data and metadata usage.
 Search engine. Search engine optimization (SEO). Tool installation. Tool
 usage. Case studies.
- 522 347 **การพัฒนาแบบเอไจล์** **3(3-0-6)**
(Agile Development)
 หลักการของเอไจล์ แนวทางของเอไจล์ ความแตกต่างของเอไจล์กับการ
 จัดการโครงการแบบดั้งเดิม ระเบียบวิธีการและกรอบงาน การพัฒนาแบบสปรินท์
 ระเบียบวิธีการแบบสกรัมสกรัมทีม การวางแผนสปรินท์และดำเนินการ เรื่องราวและ
 การจัดความสำคัญของเรื่องราว. งานที่ค้างค้าง แผนงานผลิตภัณฑ์ การติดตาม
 ความก้าวหน้า การรีวิวนสปรินท์ การปล่อยผลิตภัณฑ์และส่งมอบการรายงานต่อ
 ผู้เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา
 Agile concepts. Agile approach. Difference of agile and traditional
 project management. Methodologies and frameworks. Sprint
 development. Scrum methodology. Scrum teams. Scrum sprint planning
 and executing. Stories and prioritizing stories. Product backlog. Product
 roadmap. Progress tracking. Sprint reviews. Product release and delivery.
 Report to stakeholder. Case studies.

- 522 351 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ** 3(2-2-5)
(Exploratory Data Analysis)
 วิชาบังคับก่อน: 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 แนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การแสดงข้อมูลด้วยภาพ วิธีการทาง
 กราฟฟิกการวิเคราะห์ส่วนเหลือ การชี้จุดค่านอกกลุ่ม การจำแนกกลุ่ม การตรวจสอบ
 การแจกแจงและข้อสมมติ การค้นหารูปแบบ การตรวจสอบความสัมพันธ์ การแปลง
 ข้อมูลกระบวนการที่มีความแกร่ง โครงข่ายต้นไม้ วิธีการทางกราฟิกสำหรับข้อมูล
 ขนาดใหญ่
 Concepts of exploratory data analysis. Data visualization. Graphical methods. Residual analysis. Spotting outliers. Discriminating clusters. Checking distributions and assumptions. Pattern discovery. Relationship examination. Data transformation. Robust procedures. Networks. Trees. Graphical methods for big data.
- 522 352 **วิศวกรรมคุณลักษณะ** 3(2-2-5)
(Feature Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะของข้อมูล ความสำคัญของคุณลักษณะใน
 งานวิทยาการข้อมูล การสกัดคุณลักษณะ การคัดเลือกคุณลักษณะ การสร้าง
 คุณลักษณะใหม่จากข้อมูลดิบ การเรียนรู้คุณลักษณะ วิศวกรรมคุณลักษณะกับการ
 เรียนรู้ของเครื่อง วิศวกรรมคุณลักษณะสำหรับข้อมูลเชิงตัวเลข วิศวกรรมคุณลักษณะ
 สำหรับข้อมูลข้อความ การสร้างโมเดล การประเมินผล กรณีศึกษา
 Introduction to feature engineering. Importance of feature engineering in data science. Feature extraction. Feature selection. Feature construction from raw data. Feature learning from raw data. Feature engineering and machine learning. Feature engineering for numeric data. Feature engineering for text data. Creating model. Model evaluation. Case studies.

522 353 การวิเคราะห์ข้อมูลเครือข่ายสังคม 3(2-2-5)
 (Social Network Data Analytics)

วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล

522 254 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม ข้อมูลเครือข่ายสังคม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม เครื่องมือสำหรับเครือข่ายสังคม อาทิ การติดตามเครือข่ายสังคม การบริหารจัดการเครือข่ายสังคม และการตลาดเครือข่ายสังคม กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม ประกอบด้วยการระบุข้อมูล การแปลงข้อมูล การสร้างแบบจำลองข้อมูล และการตีความสารสนเทศ กรณีศึกษาของการวิเคราะห์เนื้อหาเครือข่ายสังคม

Introduction to social network content analytic. Social network data. Digital media sources for social network analytics. Social network tools such as social network monitoring, social network management and social network marketing. Processes of social network content analytic including data identification, data transformation, data model construction, and information interpretation. Case studies of social network content analytic.

522 354 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเกษตรกรรม 3(2-2-5)
 (Agricultural Data Analytics)

วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล

522 254 การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเกษตรกรรม ข้อมูลเกษตรกรรม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลเกษตรกรรม อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งกับข้อมูลเกษตรกรรม การบริหารจัดการข้อมูลเกษตรกรรม กระบวนการและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเกษตรกรรมกรณีศึกษา

Introduction to agricultural content analytics. Agricultural data. Digital media sources for agricultural data analytics. Internet of things and agricultural data. Agricultural data management. Processes and methodology of agricultural data analytics. Case studies.

- 522 355 **การทำเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูลขั้นสูง** 3(2-2-5)
(Advanced Data Mining and Data Warehousing)
 วิชาบังคับก่อน : 522 251 ระบบฐานข้อมูลสำหรับวิทยาการข้อมูล
 แนวคิด หลักการ และอัลกอริทึมขั้นสูงสำหรับการทำเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูล เทคนิคการประมวลผลข้อมูลขั้นสูง การทำความสะอาดข้อมูล การบูรณาการข้อมูล การแปลงข้อมูลและการลดทอนข้อมูล การหาสารสนเทศจากข้อมูลขนาดใหญ่ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงและการเรียนรู้เชิงลึก โปรแกรมประยุกต์ที่ทันสมัยสำหรับการทำเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูลการประยุกต์ใช้งานของเหมืองข้อมูลและคลังข้อมูล.
 Advanced concepts, principles and algorithms for data mining and data warehousing. Advanced data preprocessing techniques: data cleaning, data integration, data transformation and data reduction. Extraction of information from big data by advanced data analysis and deep learning. Modern computer programs for data mining and data warehousing. Data mining and data warehousing applications.
- 522 361 **การเรียนรู้แบบมีผู้สอนของเครื่อง** 3(2-2-5)
(Supervised Machine Learning)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 การเรียนรู้ปัญหา องค์ประกอบและชนิดของการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอนหลักการและวิธีการทางสถิติสำหรับปัญหาการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด การถดถอยหลายตัวแปร การถดถอยลอจิสติก การประเมินตัวแบบ การเกินความเหมาะสม การจำแนกเชิงเส้น การประยุกต์กับปัญหาการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน เค-เนียร์เรสต์เนเบอร์ ต้นไม้ตัดสินใจ ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 Learning Problem. Elements and types of machine learning. Supervised machine learning. Principles and methods in statistics for supervised machine learning. Regression and correlation analysis. Least squares method. Multivariate regression. Logistic regression. Model evaluation. Overfitting. Linear discrimination. Applications to supervised machine learning problems. K-nearest neighbor. Decision tree. Examples of problem solving with problem-based.

- 522 362 **การประมวลผลข้อมูล** **3(2-2-5)**
(Data Processing)
 วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 ภาพรวมของการประมวลผลข้อความ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ การประมวลผลภาพ และการสังเคราะห์เสียง ขั้นตอนพื้นฐานของการประมวลผลข้อความ ภาษาธรรมชาติ ภาพและเสียง การสกัดคุณลักษณะของข้อมูลประเภทข้อความ ภาษาธรรมชาติ ภาพ เสียง ตัวอย่างการประมวลผลข้อมูลแต่ละประเภท
 Overview for text processing, natural language processing, image processing and sound synthesizing. Fundamental process of text processing, natural language processing, image processing and sound synthesizing. Feature extraction of text, natural language, image and sound. Examples for data processing of each type.
- 522 363 **การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง** **3(2-2-5)**
(Unsupervised Machine Learning)
 วิชาบังคับก่อน : 515 171 สถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล
 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง หลักการและวิธีการทางสถิติสำหรับปัญหาการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนของเครื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอล การลดมิติ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม การแบ่งกลุ่มแบบลำดับขั้น การแบ่งกลุ่มแบบแบน การประยุกต์กับปัญหาการเรียนรู้ของเครื่องแบบไม่มีผู้สอน ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 Unsupervised machine learning. Principles and methods in statistics for unsupervised machine learning. Canonical correlation analysis. Dimensionality reduction. Principal component analysis. Factor analysis. Cluster analysis. Hierarchical clustering. Flat clustering. Applications to unsupervised machine learning problems. Examples of problem solving with problem-based.

- 522 364 **การประมวลผลข้อความและภาษาธรรมชาติขั้นสูง** **3(2-2-5)**
(Advanced Text Processing and Natural Language Processing)
 วิชาบังคับก่อน : 517 123 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล
 ขั้นตอนวิธีของการประมวลผลข้อความ ประกอบด้วย การรวบรวม การแบ่ง
 และการสร้าง การประมวลผลประโยค ประกอบด้วย ขอบเขตของประโยค และการ
 ระบุหน้าที่ของคำในประโยค การจำแนกประเภทข้อความ และประเมินผล โครงสร้าง
 เอกสาร ความคล้ายคลึงกันของเอกสาร และการจัดกลุ่มเอกสาร การใช้ข้อความจาก
 แหล่งข้อมูลประเภทฐานข้อมูล เวิร์ลไวด์เว็บ และ แหล่งข้อมูลแบบผสมผสาน
 Text processing procedures including collection, tokenization and
 generation. Sentence process including sentence boundaries and part-
 of-speech tagging. Text classification and performance evaluation.
 Document structure, document similarity, and document clustering.
 Using source text from database, world wide web and hybrid sources.
- 522 371 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงจิตรกรรม** **3(2-2-5)**
(Painting Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความสำคัญของงานศิลปะประเภทงานจิตรกรรม บทบาทของมนุษย์ในฐานะ
 ผู้สร้างสรรค์งานจิตรกรรม ที่มาของแรงบันดาลใจ วิวัฒนาการของผลงานศิลปะในด้าน
 จิตรกรรมจากอดีตถึงปัจจุบันความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจิตรกรรม ประเภทของข้อมูล
 จิตรกรรม คุณลักษณะของข้อมูลจิตรกรรม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับข้อมูล
 จิตรกรรม การแปลงเป็นดิจิทัลและการหลอมรวมข้อมูลจิตรกรรมจากแหล่งต่าง ๆ
 อาทิ จิตรกรรมฝาผนัง พิพิธภัณฑน์ วัด และหอศิลป์ การบริหารจัดการข้อมูลจิตรกรรม
 การวิเคราะห์ข้อมูลจิตรกรรมและการประยุกต์ การอนุรักษ์ภาพจิตรกรรมโดยใช้ตัว
 แบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 The significance of painting arts; the role of mankind as painting
 art creators; sources of inspiration. The evolution of art in the areas of
 painting arts from the past to the present. Fundamentals of painting.
 Types of painting data. Features of painting data. Digital media sources
 for painting data. Digitization and fusion of painting data from various
 sources including mural painting, museum, temple and gallery. Painting
 data management. Painting data analytics and applications. Painting
 conservation by using data-science models.
 Field trips required.

- 522 372 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประติมากรรม** 3(2-2-5)
(Sculptural Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประติมากรรม ประเภทของข้อมูลประติมากรรม
 คุณลักษณะของข้อมูลประติมากรรม การแปลงเป็นดิจิทัลและการหลอมรวมข้อมูล
 ประติมากรรม การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงประติมากรรมการบริหารจัดการ
 ข้อมูลประติมากรรม การวิเคราะห์ข้อมูลประติมากรรมและการประยุกต์ การอนุรักษ์
 ประติมากรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Introduction to sculpture. Type of sculptural data. Features of
 sculptural data. Digitization and fusion of sculptural data. Sculptural
 data storage and retrieval. Sculptural data management. Sculptural data
 analytics and applications. Sculpture conservation by using data science
 model.
 Field trips required.
- 522 373 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม** 3(2-2-5)
(Architectural Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม ทฤษฎีและแนวความคิดทาง
 สถาปัตยกรรมการตั้งถิ่นฐานที่สัมพันธ์กับภูมิศาสตร์และระบบนิเวศน์ การจัดเก็บและ
 การสืบค้นข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลสถาปัตยกรรมและการประยุกต์
 การเปรียบเทียบงานออกแบบสถาปัตยกรรมในแต่ละยุคสมัยและการอนุรักษ์
 สถาปัตยกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Introduction to architecture. Architectural theories and
 concepts. The development of settlements in relation to geography and
 ecology. Architectural data storage and retrieval. The development of
 architecture. Architectural data analytics and applications. Comparing
 architectural designs of each period and architecture conservation by
 using data science models.
 Field trips required.

- 522 374 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวรรณกรรม** 3(2-2-5)
(Literature Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวรรณกรรม ประเภทของวรรณกรรม คุณลักษณะของข้อมูลวรรณกรรม แหล่งข้อมูลสื่อดิจิทัลสำหรับข้อมูลวรรณกรรม การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงวรรณกรรม การวิเคราะห์ข้อมูลวรรณกรรมและการประยุกต์ การวิเคราะห์และการประเมินค่าวรรณกรรมในด้านเนื้อหา การบริหารจัดการข้อมูลวรรณกรรม การประยุกต์เชิงวรรณกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 Introduction to literature. Types of literature. Features of literature data. Digital media sources for literature data. Literature data storage and retrieval. Literature data analytics and applications. Analysis and evaluation of literature with an emphasis on content. Literature data management. Literature applications by using data science models.
- 522 375 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคีตกรรม** 3(2-2-5)
(Music Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการดนตรี องค์ประกอบของดนตรี การเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลดนตรี ลักษณะเฉพาะของดนตรีประจำชาติไทย การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงคีตกรรม การวิจารณ์ดนตรี สุนทรียศาสตร์ รสนิยม และการวิเคราะห์อารมณ์ของดนตรีการประยุกต์เชิงคีตกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 History and development of music. Elements of music. Comparison of characteristics of music. Unique characteristics of Thai music. Music data storage and retrieval. Criticizing works of music, aesthetics, taste and emotional music data analytics. Music applications by using data science models.
- 522 376 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนาฏกรรม** 3(2-2-5)
(Drama Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับศิลปะการแสดงและนาฏกรรม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวรรณคดีกับการแสดง การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงนาฏกรรม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของบทการแสดง เพลง และท่ารำ การออกแบบเครื่องแต่งกายสำหรับการแสดง การวิเคราะห์ข้อมูลทางนาฏกรรม การเปรียบเทียบการอนุรักษ์และการประยุกต์เชิงนาฏกรรมโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล

Introduction to performing and drama arts. The relationship analytics between literature and performing arts. Drama data storage and retrieval. The relationship analytics between performance, songs and dance postures. Costume design for performing arts. Drama data analytics. Drama comparing, conservation and applications by using data science models.

522 377 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาพยนตร์** **3(2-2-5)**

(Cinematic Data Analytics)

วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพยนตร์ การวิเคราะห์ภาพยนตร์และฟิล์มในแง่รวม อุปกรณ์และวิธีการเบื้องต้น ความหมายของภาพฟิล์มและการตีความจากวิธีการกำกับ ด้วยการเข้าถึงข้อมูลภาพยนตร์อย่างวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลภาพยนตร์และการประยุกต์ การบริหารจัดการการอนุรักษ์ และการประเมินค่าภาพยนตร์ในด้านเนื้อหา โดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล

Introduction to Cinema. Cinema and film analysis from a general perspective. Cinema data storage and retrieval. Cinema data analytics and applications. Management, conservation, analysis and evaluation of cinema with an emphasis on content by using data science models.

522 378 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาพถ่าย** **3(2-2-5)**

(Photo Data Analytics)

วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพยนตร์ การวิเคราะห์ภาพยนตร์และฟิล์มในแง่รวม การจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลเชิงภาพยนตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลภาพยนตร์และการประยุกต์ การบริหารจัดการการอนุรักษ์ และการประเมินค่าภาพยนตร์ในด้านเนื้อหา โดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล

มีการศึกษานอกสถานที่

Introduction to Photo and photography arts. Photography techniques and digital photo and image processing. Features of photo data. Digitization and fusion of photo data. Photo data storage and retrieval. Photo data management. Photo data analytics and applications by using data science models.

Field trips required.

- 522 379 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์** **3(2-2-5)**
(Historical Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 เทคนิคและโปรแกรมประยุกต์เพื่อการจัดเก็บรวบรวม การแทนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสืบค้นสารสนเทศที่เกี่ยวกับงานทางด้านประวัติศาสตร์ การจัดเก็บและการสืบค้นเอกสารทางประวัติศาสตร์ การบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์ทางประวัติศาสตร์การอนุรักษ์เอกสารเชิงประวัติศาสตร์โดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Techniques and applications for storage, data representation, data analysis and information retrieval in history. Historical document storage and retrieval. Historical museum and archeology management. Historical conservation by using data science models.
 Field trips required.
- 522 380 **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโบราณคดี** **3(2-2-5)**
(Archaeological Data Analytics)
 วิชาบังคับก่อน : 522 253 การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล
 เทคนิคและโปรแกรมประยุกต์เพื่อการสำรวจ การจัดเก็บรวบรวม การแทนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสืบค้นสารสนเทศที่เกี่ยวกับงานทางด้านโบราณคดี เทคนิคการถ่ายภาพจากการขุดค้นและการประมวลผลภาพโบราณวัตถุ การสแกนจากการขุดแต่งเพื่อเก็บข้อมูลโบราณสถานสามมิติ การจัดเก็บและการสืบค้นเอกสารทางโบราณคดีการบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์ทางโบราณคดีการอนุรักษ์ทางโบราณคดีโดยใช้ตัวแบบทางวิทยาการข้อมูล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Techniques and applications for survey, storage, data representation, data analysis and information retrieval in archaeology. Techniques of image photography from excavation and image processing of antiquities. Scanning from excavation for 3D antiquities data. Archeological document storage and retrieval. Archeology museum management. Archaeological conservation by using data science models.
 Field trips required.

- 522 391 **ระเบียบวิธีวิจัย** **3(1-4-4)**
(Research Methods)
 เนื้อหา: โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 ความสำคัญของการวิจัยทางด้านวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์ปัญหา การคิด
 เชิงสร้างสรรค์ ขั้นตอนและการวางแผนการวิจัยเบื้องต้น การประเมินผลการศึกษาวิจัย
 วิธีรายงานการวิจัย การจัดทำเอกสารและการอ้างอิง การนำเสนอทางวิชาการ
 Importance of research methodology in data science. Problem
 analysis. Creative thinking. Introduction to research procedures and
 planning. Evaluation of research studies. Methods of research reporting.
 Documentations and citation. Academic presentation.
- 522 392 **สัมมนา** **1(0-2-1)**
(Seminar)
 เนื้อหา: โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 การนำเสนอเอกสารงานวิจัยจากแหล่งต่าง ๆ ของสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล การ
 ค้นคว้า นำเสนอและอภิปรายในหัวข้อปัจจุบันเรื่องวิทยาการข้อมูล
 Presentation of research papers from various sources in data
 science. Researching, presenting, and discussing current topics in data
 science.
- 522 393 **เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา** **1(0-2-1)**
(Preparation for Cooperative Education)
 เนื้อหา: โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่
 เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานและเทคนิค
 ในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการ
 บริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน
 Principles, concepts and processes of cooperative education.
 Related rules and regulations. Basic knowledge and techniques in job
 application. Basic knowledge and techniques in working. Communication
 and human relations. Personality development. Quality management
 system in workplace. Presentation techniques. Report writing.

- 522 481 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 1** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Data Science I)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 482 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 2** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Data Science II)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 483 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 3** **3(2-2-5)**
(Selected Topics in Data Science III)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 484 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูล 4** **3(2-2-5)**
(Selected Topics in Data Science IV)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 หัวข้อที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบันทางวิทยาการข้อมูล
 Topics of current interest in data science.
- 522 493 **โครงการวิจัย** **2(0-4-2)**
(Research Project)
 วิชาบังคับก่อน : 522 391 ระเบียบวิธีวิจัย
 522 392 สัมมนา
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
 วิชาที่วัดผลเป็น S หรือ U
 หัวข้อทางวิทยาการข้อมูลที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการภายใต้การ
 แนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาในหลักสูตรจัดทำรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย

Study of the data science topics approved by the committees under supervision of curriculum staff members. Research report and oral presentation.

- 522 494 **โครงการวิจัยสหกิจศึกษา** **1(0-2-1)**
(Cooperative Education Project)
 วิชาบังคับก่อน : 522 391 ระเบียบวิธีวิจัย
 522 392 สัมมนา
 522 496 สหกิจศึกษา
- เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
- การรวบรวมความรู้จากสหกิจศึกษามาจัดทำโครงการวิจัยด้านวิทยาการข้อมูล โดยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาในหลักสูตร จัดทำรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย
- Collecting knowledge from cooperative education to implement research project in data science topic approved by the committees under supervision of curriculum staff members. Research report and oral presentation.
- 522 496 **สหกิจศึกษา** **6(ไม่น้อยกว่า 600 ชั่วโมง)**
(Cooperative Education)
 วิชาบังคับก่อน : 522 391 ระเบียบวิธีวิจัย
 522 393 เตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา
- เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
- การปฏิบัติงานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษาในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราวเพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายที่เกี่ยวกับสาขาวิทยาการข้อมูล การจัดทำรายงานสหกิจ และการนำเสนอ
- On-the-job training for at least 1 semester as a temporary employee in order to gain experiences from assignments related to data science. Cooperative education report and presentation.