



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565)

ผ่านความเห็นชอบ สภามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
ประชุมครั้งที่ 7/2564 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ.2564

ผ่านความเห็นชอบ กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
วันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ.2564

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565)

ชื่อสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
Bachelor of Science Program in Data Science

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการข้อมูล)
Bachelor of Science (Data Science)
ชื่อย่อ : วท.บ. (วิทยาการข้อมูล)
B.S. (Data Science)

3. วิชาเอก -

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 134 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

ปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถฟัง พูด อ่าน เขียนและเข้าใจภาษาไทยได้ดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

5.7 องค์กวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565)

6.2 คณะกรรมการวิชาการประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เห็นชอบในการประชุม ครั้งที่ 2/2564 วันที่ 28 เมษายน 2564

6.3 คณะกรรมการบริหารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์เห็นชอบเมื่อการประชุม ครั้งที่ 5 /2564 วันที่ 3 พฤษภาคม 2564

6.4 คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 6/2564 วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2564

6.5 คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ เห็นชอบในการนำเสนอ หลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 7/2564 วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2564

6.6 เปิดสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่เป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2558 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา ให้ระบุอาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist)

8.2 นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst)

8.3 วิศวกรด้านข้อมูล (Data Engineer)

8.4 นักวิเคราะห์นโยบายและวางแผนในองค์กรหรือหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน

8.5 ผู้ช่วยนักวิจัย

8.6 งานที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์โดยใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ และที่สำคัญเป็นงานที่สามารถทำงานร่วมกับสาขาอาชีพอื่น ๆ ได้ อาทิเช่น ด้านธุรกิจและการตลาด

9. ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ-สาขา-สถานศึกษา (ป.เอก ป.โท ป.ตรี)	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
1	รอง ศาสตราจารย์	นายอิสระ อินจันทร์	วท.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร กศ.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร	2550 2547 2545
2	อาจารย์	นายพิศิษฐ์ นาคใจ	ปร.ด. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร	2563 2552 2550
3	อาจารย์	นางสาวพัชรี มณีรัตน์	ปร.ด. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร เหนือ วท.ม. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วท.บ. (สถิติ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2563 2557 2552
4	อาจารย์	นายรัชชัย อยู่ยิ่ง	ปร.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร	2562 2556
5	อาจารย์	นางสาววิไลวรรณ รัตนกุล	วท.ม. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยนเรศวร วท.บ. (สถิติ) มหาวิทยาลัยนเรศวร	2554 2551

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

จากแผนยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580) ในปัจจุบันประเทศไทยยังคงมีประเด็นความท้าทายการพัฒนาในหลายมิติ ทั้งในมิติเศรษฐกิจที่โครงสร้างเศรษฐกิจยังไม่สามารถขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมอย่างเต็มที่ อีกทั้งภาพการผลิตของภาคบริการและภาคเกษตรยังอยู่ในระดับต่ำ คุณภาพและสมรรถนะของแรงงานที่ยังไม่สอดคล้องกับความต้องการในการขับเคลื่อนการพัฒนาของประเทศ มิติทางสังคมที่การยกระดับรายได้ของประชาชน การแก้ปัญหาด้านความยากจนและความเหลื่อมล้ำ การพัฒนาคุณภาพการให้บริการ และการขยายโอกาสในการเข้าถึงระบบบริการสาธารณะยังคงมีช่องว่างที่สามารถพัฒนาต่อไปได้ มิติสิ่งแวดล้อมที่การฟื้นฟูและรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมยังเป็นประเด็นสำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน และมิติของการบริหารจัดการภาครัฐที่ยังขาดความต่อเนื่องและความยืดหยุ่นในการตอบสนองความต้องการในการแก้ปัญหาของประชาชนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมีสถานการณ์ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่มีสัดส่วนประชากรวัยแรงงานลดลงและประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด ความท้าทายใหม่ ๆ ซึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ทั้งด้านความมั่นคงและเศรษฐกิจ การเชื่อมโยงกัน อย่างซับซ้อนจากการรวมกลุ่มภายในภูมิภาคและการเปิดเสรีด้านต่าง ๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศ ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวจะก่อให้เกิดความท้าทายในการพัฒนาประเทศทั้งในมิติความมั่นคง เศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นประเทศไทยจำเป็นต้องมีการวางแผนยุทธศาสตร์ด้านต่าง ๆ ที่รอบคอบและครอบคลุมเพื่อเป็นกรอบในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรที่มีมาตรฐานและคุณภาพ เพื่อผลิตบุคลากรที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ข้อมูล นักวิเคราะห์ข้อมูล นักวิชาการ นวัตกรรม และผู้ประกอบการ ให้มีความรู้ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และการสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่จำเป็นต่อศตวรรษที่ 21 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อความก้าวหน้าและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การเพิ่มขีดความสามารถและยกระดับพื้นฐานทางด้านสังคมและวัฒนธรรม ตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เน้นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล การนำข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล และปัญญาประดิษฐ์มาช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก อีกทั้งช่วยให้มีการสร้างผู้ประกอบการรายใหม่โดยใช้ข้อมูลทางเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยจะต้องการพัฒนาทรัพยากรบุคคลเหล่านี้ให้เป็นการสำคัญในการขับเคลื่อน เทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล เพื่อนำเอาองค์ความรู้มาพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ ได้

ในด้านโครงสร้างของประชากรไทยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงช่วงวัยมากขึ้นโดยเฉพาะ การเปลี่ยนแปลงจากวัยทำงานเข้าสู่วัยสูงอายุ แต่อัตราการเพิ่มจำนวนประชากรที่เปลี่ยนแปลงเข้าสู่วัยทำงานกลับลดลง จึงทำให้คาดการณ์ได้ว่าความต้องการบุคลากรเพื่อทำงานสูงมากขึ้นในประชากรที่มีอายุต่ำลง ส่งผลให้ประชากรในวัยเรียนก้าวเข้าสู่วัยทำงานเร็วกว่าที่ควร จึงอาจจะทำให้เกิดปัญหาในเชิงคุณภาพของประชากรในวัยทำงานเพิ่มขึ้น ดังนั้นการที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์เปิดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล นั้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษาที่มีความสนใจในการศึกษาในด้านเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ข้อมูล อันจะส่งผลให้เกิดผลดีต่อประชากรในระดับภูมิภาค โดยเฉพาะท้องถิ่นที่นักเรียนนักศึกษาอาศัยอยู่ ให้ได้รับโอกาสในการศึกษาในหลักสูตรที่มีความทันสมัยและเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

ประเด็นของช่องว่างระหว่างวัยของสังคมไทยนับว่าเป็นปัญหาอย่างมากในการ สืบสานวัฒนธรรมและการเปลี่ยนถ่ายเทคโนโลยีสมัยใหม่ ในสังคมผู้สูงวัยอาจไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลเหล่านี้ได้ทุกคนนัก หากแต่การส่งผ่านเทคโนโลยีเหล่านี้อาจสามารถทำได้โดยง่ายหากเป็นบุคคลใกล้ชิดที่เกี่ยวข้องกับครอบครัวของผู้สูงวัยเอง ดังนั้นการเรียนการสอนจึงต้องมีการบูรณาการทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาในหลักสูตรกับผู้สูงวัยในท้องถิ่น และรวมไปถึงโจทย์ปัญหาในพื้นที่ อันเป็นการลดช่องว่างระหว่างวัยและ ยังช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้สูงวัยเปลี่ยนถ่ายโดยผ่านเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้เกิดการบูรณาการระหว่างองค์ความรู้เก่าและเทคโนโลยีใหม่ได้อย่างเหมาะสม

12 ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

วิทยาการข้อมูลเป็นศาสตร์ใหม่ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน เนื่องจากในปัจจุบันปริมาณข้อมูลมีมากมายมหาศาลอีกทั้งยังมีรูปแบบข้อมูลที่หลากหลาย จำเป็นต้องมีการบูรณาการ ทั้งสามศาสตร์ ได้แก่ คณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้การนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาช่วยในการตัดสินใจ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับการพัฒนาประเทศตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สำหรับแนวโน้มของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป และในอนาคต เพื่อให้เกิดความพร้อมในการพัฒนาตนเองของนักศึกษา ให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ โดยต้องปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมจริยธรรม อีกทั้งมีความสามารถในการปรับตัวเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานในองค์กร

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์เป็นสถาบันการศึกษา เพื่อพัฒนาท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงในการบริการท้องถิ่น การผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศและบริการสังคม การพัฒนาหลักสูตรได้สอดคล้องกับพันธกิจและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย ที่มุ่งผลิตบัณฑิตให้เป็นคนดี คนเก่ง เพื่อพัฒนาท้องถิ่น และการเป็นสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างความเป็นเลิศในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่การใช้ประโยชน์ให้กับท้องถิ่น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่นรายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชาอื่นของของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ มีดังนี้

13.1.1 รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป รับผิดชอบโดยสำนักวิชาการศึกษาทั่วไป

13.1.2 รายวิชาด้านภาษาอังกฤษ โดยความรับผิดชอบของคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

13.1.3 รายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ โดยความรับผิดชอบของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

13.1.4 รายวิชาด้านคณิตศาสตร์และสถิติ โดยความรับผิดชอบของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชาหลักสูตรอื่นต้องมาเรียน/

ทุกรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร นักศึกษาในหลักสูตรอื่นสามารถเลือกเรียนเป็นวิชาเลือกเสรีได้

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานกับอาจารย์จากสาขาวิชาอื่นและ/หรือจากคณะที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยกำหนดให้มีการประชุมอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง

14. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ชั้นปีที่ 1 มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการข้อมูล

ชั้นปีที่ 2 มีทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติ ที่เชื่อมโยงกับวิทยาการข้อมูล และการเขียนโปรแกรมขั้นสูง

ชั้นปีที่ 3 มีทักษะการสร้างแบบจำลอง มีความรู้ทางด้านการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่และการสร้างตัวแบบ

ชั้นปีที่ 4 นักพัฒนาข้อมูล/นักวิชาการ/นักวิจัย มีการประยุกต์ใช้ตัวแบบกับข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีขนาดใหญ่

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ มีทักษะในด้านวิทยาการข้อมูล สามารถประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อจัดการข้อมูลที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมและรองรับเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล พร้อมทั้งมีจริยธรรมในวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการข้อมูล

1.2 ความสำคัญ

องค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ตระหนักและเล็งเห็นถึงบทบาท ความสำคัญ และความจำเป็นของข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์และพยากรณ์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถช่วยในการดำเนินงาน รวมทั้งการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว สามารถนำพาองค์กรและหน่วยงานไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย จึงต้องมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถรวมทั้งมีทักษะด้านวิทยาการข้อมูลทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนองค์กรและหน่วยงานให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ช่วยทำให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะและความรู้ความสามารถ ดังนี้

1.3.1 มีความรู้ ความเข้าใจ ในหลักการและทฤษฎีในสาขาวิทยาการข้อมูล โดยบูรณาการองค์ความรู้ ด้านคณิตศาสตร์ สถิติศาสตร์ และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

1.3.2 สามารถวิเคราะห์ ตีความและประเมินสารสนเทศเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม และแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์

1.3.3 มีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศให้กับบุคลากรในหน่วยงาน และบุคคลทั่วไปได้

1.3.4 ปฏิบัติตามหลักจรรยาบรรณและจริยธรรมในวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการข้อมูล

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัยอยู่เสมอ	1. ติดตามการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางด้านข้อมูล ให้ทันสมัยอยู่เสมอ 2. ติดตามการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและมาตรฐานหลักสูตร	1. รายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในวาระการดำเนินงาน ติดตามการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านข้อมูล และการจัดการเรียนการสอน 2. ผลการประเมินการเรียนการสอน รายวิชา และความพึงพอใจเนื้อหาในรายวิชา
2. วางแผนการดำเนินงานหลักสูตร	1. แต่งตั้งประธาน และอาจารย์ประจำหลักสูตร 2. ดำเนินการและควบคุมหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ใน มคอ.2 และสอดคล้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา 2.1. พัฒนาศักยภาพของอาจารย์ 2.2. จัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 2.3. พัฒนานักศึกษาระหว่างเรียน 2.4. การควบคุมคุณภาพของบัณฑิต	1. คำสั่งแต่งตั้งกรรมการบริหารหลักสูตร 2. แผนปฏิบัติงานและดำเนินการหลักสูตร 2.1 ผลงานอาจารย์ 2.2. แผนเสนอการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 2.3. ผลงานทางวิชาการของนักศึกษา และผลการประเมินการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 2.4. แบบสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิต 3. ผลการประเมินหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
3. ดำเนินการตามแผนและการจัดทำผลการดำเนินการ	1. จัดสรรทรัพยากรบุคคล วัสดุและครุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน 2. จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร 2.1 กิจกรรมเสริมทักษะทางวิชาการและวิชาชีพของนักศึกษา 2.2 กิจกรรมเสริมศักยภาพของอาจารย์ประจำหลักสูตร	1. รายงานการประชุม วาระการจัดสรรทรัพยากรสำหรับการจัดการเรียนการสอน 2. รายงานสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรม
4. พัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน	1. ประเมินการสอนของอาจารย์ เพื่อพัฒนาการสอนให้ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลและเทคโนโลยี 2. สนับสนุน ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาตนเอง	1. รายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในวาระการดำเนินงานติดตามการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านข้อมูลและการจัดการเรียนการสอน 2. รายงานการประชุม วาระการจัดสรรทรัพยากรสำหรับการจัดการเรียนการสอน และการส่งเสริมการพัฒนาตนเองของอาจารย์ประจำหลักสูตร
5. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	1. ประเมินการเรียนการสอนรายวิชาในแต่ละรายวิชา และความพึงพอใจของศิษย์ปัจจุบันและบัณฑิต 2. สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและสถานประกอบการ 3. ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	1. ผลการสำรวจความพึงพอใจในแต่ละรายวิชาของศิษย์ปัจจุบันและบัณฑิต 2. ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและสถานประกอบการ 3. หลักสูตรที่พัฒนาสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ก)

1.2 การจัดการศึกษาฤดูร้อน

การลงทะเบียนเรียนภาคการศึกษาฤดูร้อน ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ก) และให้จัดการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลา ในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1	เดือนมิถุนายน	ถึง เดือนตุลาคม
ภาคการศึกษาที่ 2	เดือนพฤศจิกายน	ถึง เดือนมีนาคม
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	เดือนเมษายน	ถึง เดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทย์-คณิต ศิลป์-คำนวณ หรือเทียบเท่า

2.2.2 คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2561 (ภาคผนวก ก)

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นการเรียนในระดับอุดมศึกษาที่มีรูปแบบและสังคมที่แตกต่างไปจากเดิม ทำให้มีปัญหาในการจัดแบ่งเวลาและต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น

2.3.2 นักศึกษาทักษะทางการคำนวณ และการใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

2.3.3 นักศึกษามีปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสำหรับการค้นคว้า และการหาข้อมูลทั้งรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 จัดกิจกรรมเพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่นักศึกษาอาจพบได้ในการเรียนระดับอุดมศึกษา

2.4.2 จัดโครงการปรับพื้นฐานทางด้านการคำนวณและการใช้คอมพิวเตอร์

2.4.3 สอดแทรกการใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้าตามความเหมาะสมตลอดจนเสริมทักษะการใช้ศัพท์เทคนิคทางวิชาการและวิชาชีพ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะเวลา 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30

2.6 งบประมาณ

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
รายรับ (ค่าลงทะเบียน)	540,000	1,080,000	1,620,000	2,160,000	2,160,000
รายจ่าย					
ค่าตอบแทน (เงินเดือน)	980,560	1,010,000	1,110,000	1,280,000	1,350,000
ค่าใช้สอย	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
ค่าวัสดุและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
รวมงบดำเนินการ	1,050,560	1,080,000	1,180,000	1,350,000	1,420,000
ค่าครุภัณฑ์	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
ค่าสิ่งก่อสร้าง					
รวมงบลงทุน	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
รวมทั้งสิ้น	1,200,560	1,230,000	1,330,000	1,500,000	1,570,000

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตนักศึกษาตามหลักสูตร 20,200 บาท ต่อคนต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน ร่วมกับการฝึกปฏิบัติงาน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

2.8.1 ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการเทียบโอนรายวิชาจากการศึกษาในระบบระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549 (ภาคผนวก ก)

2.8.2 ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ว่าด้วยการเทียบโอนรายวิชาจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549 (ภาคผนวก ก)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
บังคับเรียน	24	หน่วยกิต
(1) กลุ่มภาษา บังคับเรียน	9	หน่วยกิต
(2) กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสังคมศาสตร์ บังคับเรียน และกลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	15	หน่วยกิต
เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
(1) กลุ่มภาษา เลือกเรียนไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
(2) กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสังคมศาสตร์ หรือ กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ เรียนไม่น้อยกว่า	98	หน่วยกิต
(1) วิชาแกน	30	หน่วยกิต
(2) วิชาเฉพาะด้านบังคับ	37	หน่วยกิต
(3) วิชาเฉพาะด้านเลือก	24	หน่วยกิต
(4) วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	7	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี เรียนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

3.1.3 ความหมายของรหัสรายวิชา

รูปแบบรหัสรายวิชาของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์เป็นตัวเลขระบบ 7 หลัก แต่ละหลักมีความหมายเพื่อจำแนกรายวิชาออกเป็นสาขาวิชาและกลุ่มวิชา ในการจำแนกสาขาวิชาได้ยึดหลักการจำแนกของ ISCED (International Standard Classification of Education) มีความหมายดังนี้

1	2	3	4	5	6	7
X	X	X	X	X	X	X

ตัวเลขลำดับที่ 1-3	หมายถึง กลุ่มสาขาวิชา
ตัวเลขลำดับที่ 4	หมายถึง ความยากที่ควรจัดให้เรียนในชั้นปี
ตัวเลขลำดับที่ 5	หมายถึง กลุ่มวิชาในสาขาวิชา
ตัวเลขลำดับที่ 6-7	หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

สำหรับหลักสูตร

ตัวเลขลำดับที่ 1-3

- __ _ 1 หมายถึงรายวิชาที่มีความรู้ควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 1
- __ _ 2 หมายถึงรายวิชาที่มีความรู้ควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 2
- __ _ 3 หมายถึงรายวิชาที่มีความรู้ควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 3
- __ _ 4 หมายถึงรายวิชาที่มีความรู้ควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 4

ตัวอย่าง

4091401 วิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(3-0-6)

เป็นรายวิชาในกลุ่มสาขาคณิตศาสตร์ ระดับความยากควรจัดให้เรียนในชั้นปีที่ 1 อยู่ในกลุ่มวิชา
จำนวน 3 หน่วยกิต แบ่งเป็นทฤษฎี 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ - ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และศึกษาค้นคว้า
ด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ต่อ 1 ภาคเรียน

สำหรับการกำหนดรหัสวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ เรื่อง
ระบบรหัสรายวิชามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ (ภาคผนวก ก)

3.1.4 รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เรียนไม่น้อยกว่า

30 หน่วยกิต

(1) บัณฑิตเรียน

24 หน่วยกิต

(1.1) กลุ่มภาษา บัณฑิตเรียน

9 หน่วยกิต

0001102	ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ English Listening and Speaking Skills	3(2-2-5)
0001103	การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English Usage for Communication	3(2-2-5)
0001104	ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ English for Professional Purposes	3(2-2-5)

(1.2) กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสังคมศาสตร์ และกลุ่ม

วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์บัณฑิตเรียน

15 หน่วยกิต

0001209	ผู้ประกอบการยุคใหม่ Modern Entrepreneurs	3(3-0-6)
0001106	ความเป็นพลเมืองไทย Thai Citizenship	3(3-0-6)
0001109	ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น The King's Wisdom for Local Development	3(3-0-6)
0001108	การสร้างเสริมและดูแลสุขภาพ Health Promotion and Care	3(3-0-6)
0001210	ชีวิตชาญฉลาดในยุคดิจิทัล Smart Life in the Digital Age	3(2-2-5)

(2) เลือกเรียน รายวิชาในกลุ่มต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

(2.1) เลือกเรียนกลุ่มภาษา ไม่น้อยกว่า

3 หน่วยกิต

0001101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(3-0-6)
0001201	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication	3(3-0-6)
0001202	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication	3(3-0-6)
0001203	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication	3(3-0-6)

(2.2) เลือกเรียน กลุ่มมนุษยศาสตร์ หรือ กลุ่มสังคมศาสตร์ หรือ กลุ่ม
วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

0001105	สุนทรียศาสตร์ Aesthetics	3(3-0-6)
0001107	ทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อชีวิตและอาชีพ 21 st Century Skills for Living and Occupations	3(2-2-5)
0001110	การคิดและการตัดสินใจ Thinking and Decision-Making	3(3-0-6)
0001204	ปรัชญาและศาสนาเพื่อการดำเนินชีวิต Philosophy and Religion for Life	3(3-0-6)
0001205	นวัตกรรมและสุนทรียศาสตร์ทางการท่องเที่ยว Tourism Innovation and Aesthetics	3(3-0-6)
0001206	ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของโลกสมัยใหม่ History and Development of the Modern World	3(3-0-6)
0001207	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Laws in Daily Life	3(3-0-6)
0001208	ชีวิตออกแบบได้ด้วยวิทยาศาสตร์ Designing Your Life with Science	3(3-0-6)
0001211	นวัตกรรมสำหรับคนรุ่นใหม่ Innovation for New Generation	3(3-0-6)
0001212	ฮวงจุ้ยในชีวิตประจำวัน Feng Shui in Daily Life	3(3-0-6)
0001213	การพัฒนานุคลิกภาพด้วยแฟชั่น Fashion Personality Development	3(3-0-6)
0001214	พลเมืองยุคดิจิทัล Digital Citizenship	3(3-0-6)
0001215	การคิดต่างอย่างสร้างสรรค์ Creative Thinking	3(3-0-6)

(ข) วิชาเฉพาะด้าน เรียนไม่น้อยกว่า		98 หน่วยกิต
(1) วิชาแกน บัณฑิตเรียน		30 หน่วยกิต
4091201	หลักการคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)
4091403	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
4091404	วิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับวิทยาการข้อมูล Introduction to Science for Data Science	3(3-0-6)
4121611	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น Introduction to Data Science	3(2-2-5)
4092301	พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิทยาการข้อมูล Linear Algebra for Data Science	3(3-0-6)
4092403	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
4093303	คณิตศาสตร์เต็มหน่วย Discrete Mathematics	3(3-0-6)
4111201	ความน่าจะเป็นเบื้องต้น Introduction to Probability	3(3-0-6)
4111301	โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล Introduction to Data Analysis and Visualization	3(2-2-5)
4111401	การเก็บรวบรวมและการจัดการข้อมูลทางสถิติด้วยภาษา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Statistical Data Collection and Management with Computer Programming Languages	3(2-2-5)
(2) วิชาเฉพาะด้านบังคับ ไม่น้อยกว่า		37 หน่วยกิต
4092202	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Modeling	3(3-0-6)
4092603	เครื่องมือพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูลเบื้องต้น Basic Tools for Data Science	3(3-0-6)
4093405	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Ordinary Differential Equations	3(3-0-6)

4093602	วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด Optimization Methods	3(3-0-6)
4093903	สัมมนาทางวิทยาการข้อมูล Seminar in Data Science	1(0-2-1)
4093904	การค้นคว้าอิสระทางวิทยาการข้อมูล Independent Study in Data Science	3(2-2-5)
4112302	ทฤษฎีความน่าจะเป็น Probability Theories	3(3-0-6)
4112401	สถิติวิเคราะห์สำหรับวิทยาการข้อมูล Statistical Analysis for Data Science	3(2-2-5)
4121306	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ Object Oriented Programming	3(2-2-5)
4121308	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาการข้อมูล Programming for Data Science	3(2-2-5)
4122202	โครงสร้างข้อมูล Data Structure	3(2-2-5)
4122205	ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ Database System and Design	3(2-2-5)
4123701	การเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning	3(3-0-6)
(3) วิชาเฉพาะด้านเลือก ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า		24 หน่วยกิต
3521103	หลักการบัญชี Principle of Accounting	3(3-0-6)
3592201	เศรษฐศาสตร์การเงินและการลงทุนในยุคดิจิทัล Economics of Money and Investment in Digital Economy	3(2-2-5)
4093606	โครงข่ายประสาทเทียม Neural Networks	3(2-2-5)
4094407	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(3-0-6)
4113401	ทฤษฎีสถิติ Theory of Statistics	3(3-0-6)

4113402	การวิเคราะห์เชิงพหุหลายตัวแปรเชิงประยุกต์ Applied Multivariate Analysis	3(3-0-6)
4113403	สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับวิทยาการข้อมูล Non-Parametric Statistics for Data Science	3(2-2-5)
4113404	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล Time Series Analysis for Data Science	3(2-2-5)
4113405	การเรียนรู้แบบเบย์สำหรับวิทยาการข้อมูล Bayesian Learning for Data Science	3(2-2-5)
4113504	เทคนิคการเลือกตัวอย่าง Sampling Techniques	3(3-0-6)
4113608	วิทยาการข้อมูลทางชีววิทยาและชีวสารสนเทศ Biological Data Science and Bioinformatics	3(2-2-5)
4121205	อัลกอริทึมและการออกแบบโปรแกรม Algorithm and Program Design	3(2-2-5)
4123203	คลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล Data Mining	3(2-2-5)
4123204	ข้อมูลขนาดใหญ่ Big Data	3(2-2-5)
4123605	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง Mobile Application Development for Machine Learning Models	3(2-2-5)
4123606	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เคลื่อนที่สำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง Mobile Application Development for Machine Learning Models	3(2-2-5)
4123703	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Internet of Things	3(2-2-5)
4124603	การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง Application Development for Machine Learning Models	3(2-2-5)

4124613	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนคลาวด์ Application Development on Cloud	3(2-2-5)
4124709	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการลงทุน Machine Learning for Algorithmic Trading	3(2-2-5)
4124710	โครงข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย Computer Network and Security	3(2-2-5)
4133602	เทคโนโลยีบนคลาวด์ Cloud Technology	3(2-2-5)

(4) วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ		7	หน่วยกิต
4.1 บัณฑิตเรียน		1	หน่วยกิต
4093801	การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางวิทยาการข้อมูล Preparation for Field Experience Training in Data Science	1(0-2-1)	
4.2 เลือกเรียนรายวิชาใดวิชาหนึ่งดังต่อไปนี้		6	หน่วยกิต
4094805	การฝึกประสบการณ์ภาคสนามทางวิทยาการข้อมูล Field Experience in Data Science	6(0-36-0)	
4094806	สหกิจศึกษาทางวิทยาการข้อมูล Cooperative Education in Data Science	6(0-36-0)	

(ค) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์เปิดสอนโดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตรนี้

3.1.5 แผนการศึกษา

มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการข้อมูล

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
4091404	วิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)	แกน	
4091403	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	แกน	
4091611	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	3(2-2-5)	แกน	
4091201	หลักการคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	แกน	
4111401	การเก็บรวบรวมและการจัดการข้อมูลทางสถิติด้วยภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	แกน	
รวม		21 หน่วยกิต		

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
4093303	คณิตศาสตร์เต็มหน่วย	3(3-0-6)	แกน	
4092403	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	แกน	
4111301	โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล	3(2-2-5)	แกน	
4111201	ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	3(3-0-6)	แกน	
4121308	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)	เฉพาะด้าน บังคับ	
รวม		21 หน่วยกิต		

มีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติ ที่เชื่อมโยงกับวิทยาการข้อมูล และการเขียนโปรแกรมขั้นสูง
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
4112302	ทฤษฎีความน่าจะเป็น	3(3-0-6)	เฉพาะด้านบังคับ	
4092603	เครื่องมือพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	3(3-0-6)	เฉพาะด้านบังคับ	
4093405	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)	เฉพาะด้านบังคับ	
4122202	โครงสร้างข้อมูล	3(2-2-5)	เฉพาะด้านบังคับ	
รวม		18 หน่วยกิต		

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
XXXXXXX	รายวิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
4092301	พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)	แกน	
4112408	สถิติวิเคราะห์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)	เฉพาะด้านบังคับ	
4122205	ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ	3(2-2-5)	เฉพาะด้านบังคับ	
4121306	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	3(2-2-5)	เฉพาะด้านบังคับ	
XXXXXXX	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)	เลือกเสรี	
รวม		21 หน่วยกิต		

มีความรู้ทางด้านการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่และการสร้างตัวแบบ

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน/รายวิชา WIL
XXXXXXX	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)	ศึกษาทั่วไป	
4092202	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	เฉพาะด้านบังคับ	
4093602	วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด	3(2-2-5)	เฉพาะด้านบังคับ	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
XXXXXXX	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)	เลือกเสรี	
รวม		18 หน่วยกิต		

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน/รายวิชา WIL
4123701	การเรียนรู้ของเครื่อง	3(2-2-5)	เฉพาะด้านบังคับ	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
รวม		18 หน่วยกิต		

มีการประยุกต์ใช้ตัวแบบกับข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีขนาดใหญ่

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน/ รายวิชา WIL
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
XXXXXXX	รายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)	เฉพาะด้านเลือก	
4093801	การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทาง วิทยาการข้อมูล	1(0-2-1)	วิชาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ	
4093903	สัมมนาทางวิทยาการข้อมูล	1(0-2-1)	เฉพาะด้านบังคับ	
4093904	การค้นคว้าอิสระทางวิทยาการข้อมูล	3(x-x-x)	เฉพาะด้านบังคับ	
รวม		11 หน่วยกิต		

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	กลุ่มวิชา	วิชาบังคับ ก่อน/ รายวิชา WIL
4094805	การฝึกประสบการณ์ภาคสนามทางวิทยาการ ข้อมูล	6(x-x-x)	วิชาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ	4093802
หรือ				
4094806	สหกิจศึกษาทางวิทยาการข้อมูล	6(x-x-x)	วิชาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ	4093802
รวม		6 หน่วยกิต		

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0001101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication ความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้เหมาะสมตามสถานการณ์ การวิเคราะห์และสรุปประเด็นหลักจากเรื่องที่ฟัง ดูอย่างมีวิจารณญาณ พูดสื่อสารเชิงบวกในโอกาสต่าง ๆ ระดับของภาษา การใช้สำเนียงในการพูดสื่อสาร อ่านออกเสียงตามอักขรวิธี การอ่านจับใจความจากงานเขียนประเภทต่าง ๆ การเขียนผลงานประเภทต่าง ๆ ตามหลักการเขียนมารยาทในการฟัง พูด อ่าน และเขียน	3(3-0-6)
0001102	ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ English Listening and Speaking Skills ความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการฟังบทสนทนาและข้อความสั้น ๆ การจับใจความโดยใช้ประโยคและสำนวนเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว การใช้ภาษาอังกฤษในการพูด บอกรายละเอียดและสรุปประเด็นสำคัญ การสื่อสารเรื่องที่ง่ายและเป็นกิจกรรมที่ต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลโดยตรง ไม่ยุ่งยากเกี่ยวกับสิ่งที่คุ้นเคยหรือทำเป็นประจำ โครงสร้างทางไวยากรณ์ในการพูด การใช้ภาษา สำเนียง กิริยาท่าทางที่เหมาะสมในพูดโต้ตอบในสถานการณ์ที่แตกต่างหลากหลาย การรู้ถึงวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา ฝึกปฏิบัติทักษะการสื่อสารตามสถานการณ์ต่าง ๆ	3(2-2-5)
0001103	การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English Usage for Communication ความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้อมูลที่ได้จากการฟังเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน การศึกษา การสนทนา คำบรรยาย บันทึกข้อเท็จจริง โดยใช้ภาษาตามมาตรฐาน การสนทนาจากหัวข้อที่คุ้นเคยและสนใจ การให้คำแนะนำ กล่าวร้องทุกข์ การสนทนาในเหตุการณ์เฉพาะหน้า การแสดงความรู้สึก การเล่าประสบการณ์ของตนเอง การโต้แย้ง และให้เหตุผลได้ การนำเสนอผลงานโดยเชื่อมโยงหัวข้อที่คุ้นเคย สรุปข้อมูล การอ่านเพื่อหาใจความสำคัญและจับประเด็นอย่างรวดเร็ว ระบุข้อมูลจากสิ่งที่อ่าน การเขียนรายงานในหัวข้อที่คุ้นเคย ประสบการณ์ เหตุการณ์ ความคิด ความฝัน การเขียนจดหมายที่เป็นรูปแบบมาตรฐานเกี่ยวข้องกับเรื่องที่สนใจ เพื่อพัฒนาทักษะฟัง พูด อ่าน เขียนภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการสื่อสาร	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0001104	ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ English for Professional Purposes ความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษในการพูดและสนทนาเชิงเทคนิคในเรื่องที่มีความเชี่ยวชาญ ได้ตอบอย่างคล่องแคล่ว เป็นธรรมชาติ การโต้ตอบกับผู้พูดที่เป็นเจ้าของภาษาได้โดยใช้ถ้อยคำที่ชัดเจน มีความละเอียดในหัวข้อที่หลากหลาย ความเข้าใจจุดประสงค์ของประเด็นที่มีความซับซ้อนทั้งรูปธรรมและนามธรรม ฝึกปฏิบัติทักษะภาษาอังกฤษผ่านกิจกรรมค่ายภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
0001105	สุนทรียศาสตร์ Aesthetics ความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงาม การรับรู้คุณค่าและการสัมผัสความงาม การแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ การรับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ การขับร้องเพลงตามจังหวะ ทำนอง และเนื้อหาของเพลงแต่ละประเภท และเพลงร่วมามาตรฐาน ออกแบบการแสดง จัดการแสดง การเล่นเครื่องดนตรีประกอบจังหวะ การจัดการแสดง การวิเคราะห์หลักทางสุนทรียศาสตร์ในงานทัศนศิลป์ หลักการทางทัศนธาตุ หลักการจัดองค์ประกอบศิลป์ หลักการออกแบบป้ายนิเทศ ออกแบบฉาก เวที สื่อการเรียนรู้ แฟ้มผลงาน จัดทำผลงานทางศิลปะ นำเสนอผลงาน การวิพากษ์ผลงานศิลปะ	3(3-0-6)
0001106	ความเป็นพลเมืองไทย Thai Citizenship ความรู้และความเข้าใจและการปฏิบัติตนที่แสดงออกถึงการเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ ยอมรับความแตกต่างของบุคคล ความเสมอภาคและความเท่าเทียม เคารพสิทธิเสรีภาพ และการอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและประชาคมโลกอย่างสันติตามหลักขนัตติธรรม การสร้างและปฏิบัติตาม กฎ กติกาของสังคม กฎหมายเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการปกครอง อุดมการณ์ วิถีชีวิตประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข หน้าที่ของตนเองในฐานะของพลเมืองไทยในระบอบประชาธิปไตย ความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง เคารพสิทธิผู้อื่นอย่างมีเหตุผล มีจิตสำนึก มีจิตอาสา จิตสาธารณะรับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง ฝึกการวิเคราะห์ จัดทำโครงการ ออกแบบการปฏิบัติจิตอาสา และ จิตสาธารณะ	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0001107	ทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อชีวิตและอาชีพ 21 st Century Skills for Living and Occupations สืบค้น วิเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะ 3R7C โดยบูรณาการการประยุกต์เพื่อพัฒนาทักษะที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพอย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21	3(2-2-5)
0001108	การสร้างเสริมและดูแลสุขภาพ Health Promotion and Care ความรู้ ความเข้าใจในการสร้างเสริมและดูแลสุขภาพ การพัฒนาทักษะทางสมอง ภาวะทางอารมณ์ การบริหารจัดการชีวิต การเสริมสร้างกระบวนการวางรากฐานภูมิคุ้มกันและป้องกันปัญหาพฤติกรรมต่าง ๆ ของเด็กในระยะยาว ความสำคัญของกีฬาและนันทนาการ นโยบายสาธารณะเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ การออกแบบและจัดกิจกรรมการสร้างเสริมและดูแลสุขภาพทางกาย จิต อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การออกแบบกีฬาและนันทนาการในการจัดการเรียนรู้ ความพร้อมในสร้างเสริมและดูแลสุขภาพในด้านที่สำคัญ	3(3-0-6)
0001109	ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น The King's Wisdom for Local Development แนวคิดและหลักการของโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ การประยุกต์ใช้หลักการทรงงาน หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง แนวคิดการพัฒนาแบบยั่งยืนในชีวิตประจำวันได้ การวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ฉลาดรู้เพื่อการพัฒนาชุมชนต้นแบบตามศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม ความร่วมมือกันทำงานโดยบูรณาการแบบองค์รวมกับทีมภาคีเครือข่าย	3(3-0-6)
0001110	การคิดและการตัดสินใจ Thinking and Decision-Making การวิเคราะห์ ออกแบบ แสดงวิธีการคำนวณตามลำดับขั้นการดำเนินการตัวเลข สัดส่วน ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหา การให้เหตุผล การให้เงื่อนไขเชิงภาษา เชิงสัญลักษณ์ และแบบรูป ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ทักษะการคิดเชิงคำนวณ การวิเคราะห์ และการเลือกใช้แนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม วิเคราะห์และอธิบายข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน การตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลได้	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0001201	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication การฝึกทักษะ ฟัง พูด อ่าน เขียนภาษาญี่ปุ่น ตัวอักษรฮิรางานะ คาตากานะ ประโยค และไวยากรณ์พื้นฐาน ฝึกบทสนทนาที่ใช้ ในชีวิตประจำวัน การเขียนเป็นประโยค อ่านเนื้อหาหรือข้อความสั้น การตอบคำถาม และศึกษาประเพณี วัฒนธรรม รวมถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ของญี่ปุ่นในปัจจุบัน	3(3-0-6)
0001202	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication ศึกษาระบบเสียงภาษาจีนกลาง อ่านพินอินได้ถูกต้องตามมาตรฐาน คำศัพท์ วลี โครงสร้างประโยคอย่างง่าย หลักการเขียนอักษรจีน การพูดโต้ตอบ พูดสนทนา พูดสื่อสารสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ศึกษาประเพณี วัฒนธรรม ความเชื่อ เทศกาลที่สำคัญของชาวจีน การเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทักษะการพูด การสื่อสารภาษาจีนของตนเอง	3(3-0-6)
0001203	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication อ่าน เขียนพยัญชนะ และสระในภาษาเกาหลี ประสมคำแล้วอ่านออกเสียง และเขียนคำศัพท์ได้ถูกต้อง นำคำศัพท์มาสร้างเป็นวลีแล้วสร้างเป็นประโยค โดยเลือกใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สื่อสารด้วยบทสนทนาภาษาเกาหลีขั้นพื้นฐานได้ และมีทัศนคติที่ดีต่อภาษาและวัฒนธรรมเกาหลี	3(3-0-6)
0001204	ปรัชญาและศาสนาเพื่อการดำเนินชีวิต Philosophy and Religion for Life เรียนรู้ แนวคิดทางปรัชญาและศาสนาทั้งตะวันตกและตะวันออก ความหมายของชีวิต สังคม โลก นักคิดและศาสนาของโลก เพื่อการดำรงชีวิตให้นักศึกษารู้จักคิด วิเคราะห์ และวิจารณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ และสามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจคุณค่าและความหมายของชีวิต ดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0001205	นวัตกรรมและสุนทรียศาสตร์ทางการท่องเที่ยว Tourism Innovation and Aesthetics ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการท่องเที่ยว สินค้าและทรัพยากรการท่องเที่ยวรูปแบบต่าง ๆ ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ อนุรักษ์และพัฒนาอย่างยั่งยืน มีทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี นวัตกรรม และมารยาทการเข้าสังคม วัฒนธรรม เพื่อเพิ่มสุนทรียศาสตร์ทางการท่องเที่ยว มีทัศนคติ สำนึกสาธารณะและความภาคภูมิใจกับทรัพยากรการท่องเที่ยวของประเทศไทย	3(3-0-6)
0001206	ประวัติศาสตร์และการพัฒนาการของโลกสมัยใหม่ History and Development of the Modern World เรียนรู้ประวัติความเป็นมาของอารยธรรมและวิวัฒนาการของมนุษยชาติโดยทั้ง ตะวันตกและตะวันออกและผลพวงที่เกิดขึ้นในโลกยุคปัจจุบัน การเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและ สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั้งโลก มีจิตสำนึก สาธารณะ เปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น เพื่อปรับตัวอยู่ในโลกปัจจุบันและรับมือกับอนาคตอันใกล้	3(3-0-6)
0001207	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Laws in Daily Life ศึกษากฎหมายพื้นฐานที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต นิติกรรมสัญญา เอกเทศสัญญาได้แก่ สัญญาซื้อขาย สัญญาเช่าทรัพย์ เช่าซื้อ สัญญาอัยม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาค้ำประกัน จำนอง จำนำ ครอบครอง มรดก กฎหมายอาญา กฎหมายทะเบียนราษฎร กฎหมายเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องหมาย การค้า ลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตร	3(3-0-6)
0001208	ชีวิตออกแบบได้ด้วยวิทยาศาสตร์ Designing Your Life with Science บทบาทของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษย์และเอกภพ พลังงาน สิ่งแวดล้อม ปัญหา สิ่งแวดล้อม เคมีและเทคโนโลยีชีวภาพในชีวิตประจำวัน กระบวนการเรียนรู้และแก้ปัญหาของมนุษย์ด้วย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ระบบ เศรษฐกิจ สังคม และการบูรณาการ	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0001209	ผู้ประกอบการยุคใหม่ Modern Entrepreneurs สร้างแรงบันดาลใจและจุดประกายความคิดในการประกอบธุรกิจ การพัฒนาแนวคิดในการทำธุรกิจ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการประกอบธุรกิจ การแสวงหาโอกาสทางการตลาดและช่องทางการทำธุรกิจ การจัดทำแผนธุรกิจ การจัดการกระบวนการผลิต การวิเคราะห์ทางการเงิน การทำงบประมาณการลงทุน การบริหารการตลาด การวิเคราะห์ความเสี่ยงและจริยธรรมในการประกอบธุรกิจ	3(3-0-6)
0001210	ชีวิตชาญฉลาดในยุคดิจิทัล Smart Life in the Digital Age หลักการของอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง และวิวัฒนาการของการนำเสนอองค์ความรู้และตรรกะ เทคโนโลยีที่ช่วยให้สรรพสิ่งรับรู้ข้อมูลบริบทแวดล้อม เทคโนโลยีที่ช่วยให้สรรพสิ่งประมวลผลข้อมูลของตนเองได้ กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์	3(2-2-5)
0001211	นวัตกรรมสำหรับคนรุ่นใหม่ Innovation for New Generation ทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ การบูรณาการสาระความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ แนวคิดการออกแบบและการประยุกต์ใช้ทฤษฎี การศึกษาเกี่ยวกับตัวเลขเพื่อวิเคราะห์หาเหตุผลและช่วยตัดสินใจ การตั้งคำถาม การหาข้อมูล การวิเคราะห์หาเหตุผล ข้อค้นพบใหม่ การสร้างนวัตกรรมใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ	3(3-0-6)
0001212	ฮวงจุ้ยในชีวิตประจำวัน Feng Shui in Daily Life ทฤษฎีฮวงจุ้ยเบื้องต้น วิวัฒนาการฮวงจุ้ยตามวิถีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ การประยุกต์หลักฮวงจุ้ยให้เข้ากับสมัยนิยมในชีวิตประจำวัน ธาตุ สี อักษร แนวโน้ม รสนิยม การตัดสินใจจากหลักฮวงจุ้ยเพื่อนำมาปรับใช้เสริมสร้างความเชื่อมั่น	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0001213	การพัฒนาบุคลิกภาพด้วยแฟชั่น Fashion Personality Development การพัฒนาบุคลิกภาพทั้งภายในและบุคลิกภาพภายนอก การแสดงความเป็นตัวตนมาประยุกต์กับเทรนด์แฟชั่นให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ สังคม ในยุคปัจจุบัน สู่บุคลิกภาพใหม่ ที่เป็นต้นทุนด้านบุคลิกภาพเพื่อนำไปต่อยอดในการใช้ชีวิตจริง	3(3-0-6)
0001214	พลเมืองยุคดิจิทัล Digital Citizenship หลักการ แนวคิดของ พลเมืองในยุคดิจิทัล สื่อสารสนเทศและดิจิทัล การรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศและดิจิทัล ทักษะทางดิจิทัล การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ จริยธรรมและกฎหมาย การใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บุธนาการการใช้และการสร้างสรรค์สื่อสารสนเทศและดิจิทัลที่มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันสู่ความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ พลเมืองที่มีส่วนร่วมและพลเมืองมุ่งเน้นความเป็นธรรมในสังคมในยุคดิจิทัล	3(3-0-6)
0001215	การคิดต่างอย่างสร้างสรรค์ Creative Thinking ความรู้ความเข้าใจเรื่องความคิดเชิงสร้างสรรค์ผ่านความคิดด้านต่าง ๆ 4 ด้าน ได้แก่ คิดดี ชีวิตดี สังคมดี งานดีหรืออาชีพดี เรียนรู้การใช้เทคโนโลยี สามารถนำเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมเปลี่ยนความคิดมาสร้างสรรค์สิ่งตอบโจทย์การใช้ชีวิตให้เท่าทันยุค 5.0 เพื่อต่อยอดเป็นอาชีพได้	3(3-0-6)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

วิชาแกน

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4091201 หลักการคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)
Principles of Mathematics

ธรรมชาติและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ จำนวนจริง ทฤษฎีจำนวน ตรรกศาสตร์
การพิสูจน์ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันโดยเน้นวิธีการพิสูจน์

4091403 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
Calculus I

ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของ
ตัวแปรจริง ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์

4091404 วิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(3-0-6)
Introduction to Science for Data Science

หลักการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณและหน่วยทาง
วิทยาศาสตร์ เวกเตอร์และสเกลาร์ ระบบหน่วยวัดเอสไอ วิธีการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางด้าน
วิทยาศาสตร์ และการประยุกต์ใช้หลักการวิทยาศาสตร์กับข้อมูลด้านอื่น ๆ ข้อมูลชีวสารสนเทศศาสตร์

4091611 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น 3(2-2-5)
Introduction to Data Science

องค์ประกอบภาพรวมของวิทยาการข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล
การวิเคราะห์พยากรณ์ และการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น

4092301 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(3-0-6)
Linear Algebra for Data Science

เวกเตอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ฐาน เวกเตอร์ในปริภูมิยูคลิเดียน การดำเนินการบนปริภูมิ
ยูคลิเดียน นอร์ม ผลคูณเชิงสเกลาร์และระยะทางในปริภูมิยูคลิเดียน มิติการแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และ
การดำเนินการบนเมทริกซ์ เมทริกซ์ชนิดพิเศษ การหาอินเวอร์ส การเจเนอเรตไลซ์อินเวอร์สของเมทริกซ์
ความคล้ายกันของแคลโนนิกัลฟอร์มสมมูลเชิงวิธีจัดหมู่ทฤษฎีบทของค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะการใช้
เมทริกซ์ศึกษาเกี่ยวกับปริภูมิเวกเตอร์นามธรรม ฟังก์ชันของเมทริกซ์และการประยุกต์

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

- 4092403 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)
Calculus II
เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ รูปแบบไม่กำหนด ลำดับและอนุกรมของ
จำนวนจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ การทดสอบการลู่เข้า สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ฟังก์ชันหลาย
ตัวแปร ลิมิต ความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์
- 4093303 คณิตศาสตร์เต็มหน่วย 3(3-0-6)
Discrete Mathematics
การนับและความสัมพันธ์เวียนบังเกิด ทฤษฎีกราฟ การแทนกราฟด้วยเมตริกซ์ ต้นไม้
และการแยกจำพวกข่ายงาน พีชคณิตบูลีนและวงจรเชิงวิธีจัดหมู่อัตโนมัติ ไวยากรณ์และภาษา ระบบ
เชิงพีชคณิต โพเซตและแลตทิซ
- 4111201 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to Probability
เทคนิคการนับ การทดลองสุ่ม ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปร
สุ่มแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องที่สำคัญ ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็น
ที่สำคัญ
- 4111301 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น 3(2-2-5)
Introduction to Data Analysis and Visualization
องค์ประกอบภาพรวมของรูปแบบและประเภทของข้อมูล เครื่องมือสำหรับการ
จัดเตรียมข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการนำเสนอข้อมูล และ เทคนิคการนำเสนอข้อมูลใน
รูปแบบต่าง ๆ โปรแกรม PowerBI, R, Excel, Tableau, MATLAB, และ Python

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4111401 การเก็บรวบรวมและการจัดการข้อมูลทางสถิติด้วย 3(2-2-5)

ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Statistical Data Collection and Management with
Computer Programming Language

สถิติและความสำคัญของสถิติ ข้อมูลและสารสนเทศทางสถิติ ความสำคัญของข้อมูล
ขนาดใหญ่ที่มีต่อความสำเร็จขององค์กร ข้อมูลจากการสำรวจ การทดลอง และการค้นคืนจากฐานข้อมูล
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แหล่งข้อมูล มาตรฐานและประเภทข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การสรุป
และนำเสนอข้อมูล

วิชาเฉพาะด้านบังคับ

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4092202 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Mathematical Modeling

ขั้นตอนและเทคนิคในการสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดย
กล่าวถึงการวิเคราะห์ปัญหา การกำหนดนัยทั่วไป การตรวจสอบนัยทั่วไป การสรุปเป็นตัวแบบ การแปล
ความหมายของคำตอบ

4092603 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูลเบื้องต้น 3(3-0-6)

Basic Tools for Data Science

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบเบื้องต้น โปรแกรมการจัดการเอกสารอัตโนมัติเพื่อ
สนับสนุนการทำงานด้านเอกสาร ด้านการนำเสนอ และการจัดเก็บข้อมูล

4093405 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(3-0-6)

Ordinary Differential Equations

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับ
สูงและการประยุกต์ สมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการ
แปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรมฟูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

- 4093602 **วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด** 3(3-0-6)
Optimization Methods
 การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรปราศจากเงื่อนไขบังคับ การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรด้วยเงื่อนไขบังคับ การหาค่าเหมาะสมที่สุดด้วยขั้นตอนวิธีการพิเศษ กำหนดการเชิงเส้น
- 4093903 **สัมมนาทางวิทยาการข้อมูล** 1(0-2-1)
Seminar in Data Science
 การนำเสนอบทความทางวิชาการ กรณีศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 4093904 **การค้นคว้าอิสระทางวิทยาการข้อมูล** 3(2-2-5)
Independent Study in Data Science
 การทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่า นักศึกษาสามารถประยุกต์แนวคิด ระเบียบวิธีวิจัย การออกแบบวิจัย การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแปลผล การประมวลผล ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติและวิทยาการข้อมูล การจัดทำรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการ
- 4112302 **ทฤษฎีความน่าจะเป็น** 3(3-0-6)
Probability Theories
 เซต ปริภูมิความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงร่วมของตัวแปรสุ่ม ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ ทฤษฎีของเบย์ ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การแปลงตัวแปร ทฤษฎีบทลิมิตและกฎของจำนวนที่มีค่ามาก

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4112401 สถิติวิเคราะห์สำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)

Statistical Analysis for Data Science

การแจกแจงของตัวอย่างสุ่ม การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน ข้อสมมติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและสองทาง การเปรียบเทียบเชิงพหุ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การตรวจสอบตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4121306 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ 3(2-2-5)

Object Oriented Programming

หลักการการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ โครงสร้างโปรแกรมในภาษาเชิงวัตถุ ความหมายและกลุ่มของวัตถุคุณลักษณะและพฤติกรรมของวัตถุ คลาสและหลักการสำคัญของคลาส การห่อหุ้ม การสืบทอด การพ้องรูป การนำส่วนประกอบของซอฟต์แวร์กลับมาใช้ กราฟิก การสร้างและการจัดการโครงสร้างข้อมูลพลวัต กรณีศึกษาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

4121308 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)

Programming for Data Science

หลักการเขียนโปรแกรม การแก้ไขปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ด้วยการเขียนโปรแกรม การตรวจสอบเงื่อนไข แบบวนซ้ำ การกำหนดตัวแปร การสร้างฟังก์ชัน การตรวจสอบข้อผิดพลาดในโปรแกรม การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาที่สนับสนุนการทำงานเชิงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ R, Python, MATLAB

4122202 โครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5)

Data Structure

หลักการโครงสร้างข้อมูล ประเภทของโครงสร้างข้อมูล โครงสร้างข้อมูลแบบต่าง ๆ แถวลำดับ กองซ้อน แถวคอย รายการเชื่อมโยง ต้นไม้ กราฟ การสร้างข้อมูลแบบนามธรรม การประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาเชิงโปรแกรม การเรียงลำดับ การค้นหาข้อมูล

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4122205 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ 3(2-2-5)

Database System and Design

หลักการระบบฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลพีชคณิตเชิงสัมพันธ์ ความขึ้นแก่กันของข้อมูลและการทำให้เป็นบรรทัดฐาน พจนานุกรมข้อมูล ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง การแปลงเชิงสัมพันธ์ เทคนิคการทำให้เกิดผลสำหรับระบบฐานข้อมูล บุรณภาพของข้อมูล การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การเกิดภาวะพร้อมกัน การย้อนกลับและการกู้คืน ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน

4123701 การเรียนรู้ของเครื่อง 3(3-0-6)

Machine Learning

แนวคิดและเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่องทั้งแบบมีผู้สอน และไม่มีผู้สอน การจำแนกประเภทข้อมูล การพยากรณ์ การจัดกลุ่มข้อมูล การทดสอบประสิทธิภาพของข้อมูล

วิชาเฉพาะด้านเลือก

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3521103 หลักการบัญชี 3(3-0-6)

Principle of Accounting

ข้อสมมติฐานทางการบัญชี ความแตกต่างในหน้าที่ระหว่างพนักงานบัญชีและผู้ทำบัญชี หลักบัญชีคู่ เอกสารประกอบการบันทึกบัญชี การบันทึกรายการในสมุดรายการขั้นต้นประกอบด้วยสมุดรายวันทั่วไป สมุดรายวันเฉพาะ การบันทึกในสมุดแยกประเภท งบทดลอง รายการปรับปรุง การจัดทำงบการเงินสำหรับกิจการบริการและกิจการซื้อขายสินค้า

3592201 เศรษฐศาสตร์การเงินและการลงทุนในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)

Economics of Money and Investment in Digital Economy

ทฤษฎีเงินตรา ปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจ ปริมาณเงินในความหมายแคบในความหมายกว้าง วิวัฒนาการของการเงินและระบบการเงิน บทบาทของนโยบายการเงิน ธนาคารพาณิชย์ และธนาคารกลาง หน้าที่และสถาบันการเงินรูปแบบอื่น ฐานะของเงินและปริมาณสถาบันการเงินและบทบาทต่อระบบเศรษฐกิจ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ทางการเงินในยุคดิจิทัล

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4093606 โครงข่ายประสาทเทียม 3(2-2-5)

Neural Networks

กระบวนการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบลึก เทคนิคการสร้างโครงข่ายประสาทเทียมแบบลึกประเภทต่าง ๆ โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน, โครงข่ายแบบวนซ้ำ รวมถึง เทคนิคการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม ข้อจำกัดของโครงข่ายประสาทเทียม การเพิ่มประสิทธิภาพของโครงข่ายประสาทเทียมด้วยเทคนิคต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้งานข้อมูล ด้านงานวิจัยและข้อมูลจริง และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สมัยใหม่

4094407 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6)

Numerical Analysis

การวิเคราะห์ค่าผิดพลาด ผลต่างจำกัด การประมาณค่าในช่วง วิธีกำลังสองน้อยที่สุด การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การอินทิเกรตเชิงตัวเลขโดยสูตรนิวตัน - โคตส์และกรณีเฉพาะของสูตรนี้ ผลรวมอนุกรม ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงพีชคณิต และสมการเชิงอนุพันธ์

4113401 ทฤษฎีสถิติ 3(3-0-6)

Theory of Statistics

การแจกแจงค่าตัวอย่าง สถิติอันดับ การแจกแจงขีดจำกัด ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง การประมาณค่าแบบจุด ตัวประมาณแบบโมเมนต์และตัวประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด คุณสมบัติของตัวประมาณ ความพอเพียงและความสมบูรณ์ วงศ์เลขชี้กำลัง การประมาณค่าแบบช่วง แนวความคิดของการทดสอบอำนาจสูงสุด การทดสอบอำนาจสูงสุดเอกรูป การทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น

4113402 การวิเคราะห์เชิงพหุหลายตัวแปรเชิงประยุกต์ 3(3-0-6)

Applied Multivariate Analysis

ข้อมูลหลายตัวแปรและการแสดงผลเชิงกราฟ การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร กราฟของข้อมูลหลายตัวแปร การอนุมานทางสถิติสำหรับข้อมูลหลายตัวแปร การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก และการวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกประเภทของค่าสังเกต การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคัล วิธีการจัดกลุ่มและการปรับขนาดหลายมิติ และการประยุกต์ใช้

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

- 4113403 สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**
Non-Parametric Statistics for Data Science
 แนวคิดและประโยชน์ของสถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐานสำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม การทดสอบสำหรับตัวอย่างสองกลุ่มที่สัมพันธ์กันและตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน การทดสอบสมมติฐานสำหรับตัวอย่าง k กลุ่มที่สัมพันธ์กันและตัวอย่าง k กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน การทดสอบสมมติฐาน
- 4113404 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**
Time Series Analysis for Data Science
 แนวคิดของอนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล การเตรียมข้อมูล การประเมินตัวแบบอนุกรมเวลา การวิเคราะห์อนุกรมเบื้องต้นสำหรับวิทยาการข้อมูล วิธีบอกซ์และเจนกินส์สำหรับวิทยาการข้อมูล การพยากรณ์รวม วิธีโครงข่ายประสาทสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา การประยุกต์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล
- 4113405 การเรียนรู้แบบเบย์สำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**
Bayesian Learning for Data Science
 ทฤษฎีของเบย์ การจำแนกประเภทด้วยทฤษฎีของเบย์ การเลือกสมมติฐานที่เหมาะสม การจำแนกประเภทแบบเบย์อย่างง่าย การจำแนกประเภทที่เหมาะสมที่สุดของเบย์ การจำแนกประเภทข้อความ
- 4113504 เทคนิคการเลือกตัวอย่าง 3(3-0-6)**
Sampling Techniques
 ขั้นตอนในการสำรวจตัวอย่างการเลือกตัวอย่างแบบง่าย การประมาณขนาดตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มชั้นเดียวและหลายชั้น การหาค่าประมาณโดยใช้อัตราส่วนและการถดถอย ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ซึ่งเกิดจากการสำรวจตัวอย่าง และวิธีการเลือกตัวอย่างแบบอื่น ๆ ที่น่าสนใจ

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

- 4123608 วิทยาการข้อมูลทางชีววิทยาและชีวสารสนเทศ 3(2-2-5)**
Biological Data Science and Bioinformatics
 ศึกษาพื้นฐานข้อมูลโครงสร้างของโปรตีน การวิเคราะห์หายีนโดยประยุกต์ใช้
 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การเปรียบเทียบลำดับเบสจากยีนหลายเส้น วิเคราะห์และจัดการข้อมูล
 จีโนมและข้อมูลโอมิกส์ต่าง ๆ ด้วยวิธีการและเครื่องมือทางวิทยาการข้อมูล
- 4121205 อัลกอริทึมและการออกแบบโปรแกรม 3(2-2-5)**
Algorithm and Program Design
 ปัญหาและอัลกอริทึม การเติบโตของฟังก์ชัน วิเคราะห์อัลกอริทึม แนวทางการ
 ออกแบบอัลกอริทึม การทำงานของการแบ่งและครอบคลุม ไดนามิกโปรแกรมมิ่ง เทคนิคการค้นหา
 ปัญหาเอ็นพีบริบูรณ์ ปัญหาที่ตัดสินใจไม่ได้
- 4123203 คลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล 3(2-2-5)**
Data Mining
 ภาพรวมของความคิดและเทคนิคการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์แบบจำลอง
 ข้อมูล ภาษาสอบถามวิธีการออกแบบแนวความคิดและเทคนิคการเก็บรักษาข้อมูล การเตรียมข้อมูล
 สำหรับการทำเหมืองข้อมูล เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลต่าง ๆ สำหรับการประมาณและการพยากรณ์ การ
 จัดการกลุ่มข้อมูล การจำแนกประเภทข้อมูล การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ และการประยุกต์การทำ
 เหมืองข้อมูล
- 4123204 ข้อมูลขนาดใหญ่ 3(2-2-5)**
Big Data
 กรอบความคิดของข้อมูลขนาดใหญ่ แมพ-รีดิวซ์ สถาปัตยกรรมสำหรับการจัดการข้อมูล
 ขนาดใหญ่ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ด้วยแพลตฟอร์ม ฮาดูพ พิกไฮฟ์ เอชเบส ขนาดใหญ่ การ
 ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางภาครัฐและเอกชน

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

4123605 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)

Web Application Development for Machine Learning Models

การพัฒนาโปรแกรมบนเว็บ การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ การออกแบบเว็บที่รองรับทุกหน้าจอการทำงาน การสร้างเว็บแบบไดนามิก โปรแกรมฝั่งลูกข่ายและแม่ข่าย กลไกคุกกี้สำหรับเก็บสถานะ การใช้บริการและทรัพยากรของแม่ข่าย การทำงานร่วมกับฐานข้อมูล การโปรแกรมเว็บแบบทันที การจัดโครงสร้างโปรแกรม ประเด็นทางความมั่นคงของโปรแกรมประยุกต์เว็บ เรียนรู้การพัฒนาแอปพลิเคชันร่วมกับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง

4123606 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เคลื่อนที่สำหรับโมเดล 3(2-2-5)

การเรียนรู้ของเครื่อง**Mobile Application Development for Machine Learning Model**

แนวคิดการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การออกแบบและการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานบนหน้าจอของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การแจ้งเตือน กระบวนการและวงจรชีวิตของโปรแกรม การจัดการทรัพยากรในอุปกรณ์เคลื่อนที่ การบริหารจัดการสารสนเทศในอุปกรณ์เคลื่อนที่ การให้บริการตามตำแหน่ง เอพีไอสำหรับโปรแกรมประยุกต์เคลื่อนที่ การทดสอบและการนำไปใช้งาน เรียนรู้การพัฒนาแอปพลิเคชันร่วมกับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง

4123703 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(2-2-5)

Internet of Things

องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง หลักการอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อองค์ประกอบการทำงานออนไลน์ สถาปัตยกรรมไคลแอนท์-เซิร์ฟเวอร์ สถาปัตยกรรมเพียร์ทูเพียร์ โพรโตคอลของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง โพรโตคอล MQTT เรียนรู้

4124603 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)

Application Development for Machine Learning Models

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนภาษาที่ใช้พัฒนาโปรแกรม การบริหารหน่วยความจำและส่วนบันทึกข้อมูล เครื่องมือและการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ การสื่อสารกับระบบภายนอก การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรียนรู้การพัฒนาแอปพลิเคชันร่วมกับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
4124613	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนคลาวด์ Application Development on Cloud ความรู้เบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์แบบกลุ่มเมฆและองค์กรเสมือนจริง วิธีการติดตั้งโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์แบบกลุ่มเมฆ การจัดการเครื่องมือและการทำงานในการให้บริการของคอมพิวเตอร์แบบกลุ่มเมฆ แบบจำลองการใช้งานคอมพิวเตอร์แบบกลุ่มเมฆ การพัฒนาและประยุกต์ความรู้แบบกลุ่มเมฆเพื่อแก้ปัญหาทางส่วนบุคคล องค์กร และองค์กรเสมือนจริง	3(2-2-5)
4124709	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการลงทุน Machine Learning for Algorithmic Trading ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับ การซื้อขายหลักทรัพย์ข้อมูลสำคัญ ที่ควรพิจารณาในการซื้อขายหลักทรัพย์ ศึกษาปัจจัย ที่มีผลต่อการดำเนินธุรกิจและราคาหลักทรัพย์ กลยุทธ์การซื้อขายหุ้น แบบต่าง ๆ การวิเคราะห์การจัดการพอร์ตการลงทุน ทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่อง อัลกอริทึมการเรียนรู้แบบมีผู้สอน การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ ข้อมูลพื้นฐานการเงิน การธนาคาร และการตลาด การซื้อขายด้วยอัลกอริทึม การทำตลาด การคัดเลือกที่ขัดประโยชน์ การทำกำไรโดยปราศจากความเสียง ทฤษฎีเกมเบื้องต้น การประยุกต์กฎของเบย์ การอนุมานแบบเบย์ ปัญหาการถดถอยและปัญหาการจำแนก	3(2-2-5)
4124710	โครงข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย Computer Network and Security การใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รูปแบบการเชื่อมต่อและการส่งข้อมูลผ่านเว็บไซต์ การจัดการความปลอดภัยของข้อมูลและสารสนเทศ การเข้ารหัสและถอดรหัสเพื่อความปลอดภัยของข้อมูล	3(2-2-5)
4133602	เทคโนโลยีบนคลาวด์ Cloud Technology โครงสร้างพื้นฐานของคลาวด์ แพลตฟอร์มของคลาวด์ การบริการบนคลาวด์ การบริการจัดเก็บข้อมูล การบริการทำงานร่วมกัน ตัวอย่างและการประยุกต์ใช้งานคลาวด์ การทำเวอร์ชวลไลซ์ทรัพยากรของคลาวด์ การจัดการทรัพยากร การจัดการคอนเทนเนอร์ การรักษาความปลอดภัยของคลาวด์ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนคลาวด์	3(2-2-5)

รหัสวิชา ชื่อและคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

4093801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทาง 1(0-2-1)

วิทยาการข้อมูล

Preparation for Field Experience Training in

Data Science

การเตรียมตัวเพื่อการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับ สหกิจศึกษา การเลือกสถานประกอบการและตำแหน่งงาน การสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน การพัฒนา บุคลิกภาพ วัฒนธรรมองค์กร จรรยาบรรณวิชาชีพ ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน ทักษะ วิชาชีพ การเขียนโครงการหรือผลการปฏิบัติงาน การเขียนรายงานทางวิชาการและการนำเสนองาน โดยมีกระบวนการเตรียมประสบการณ์ภาคสนาม/สหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

4094805 การฝึกประสบการณ์ภาคสนามทางวิทยาการข้อมูล 6(0-36-0)

Field Experience in Data Science

วิชาบังคับก่อน : 4093801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางวิทยาการข้อมูล

จัดให้นักศึกษาได้บูรณาการความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์กับการปฏิบัติงานจริงในสถาน ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ และจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานในรูปแบบโครงการ หรือ รายงานการปฏิบัติงาน นำเสนอผลการปฏิบัติงานต่ออาจารย์ประจำหลักสูตร มีการประเมินผลการ ปฏิบัติงานโดยอาจารย์นิเทศและสถานประกอบการ

4094806 สหกิจศึกษาทางวิทยาการข้อมูล 6(0-36-0)

Cooperative Education in Data Science

วิชาบังคับก่อน : 4093801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางวิทยาการข้อมูล

จัดให้นักศึกษาปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนพนักงานชั่วคราวตาม กระบวนการสหกิจศึกษา ในสถานประกอบการไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ และจัดทำรายงานเพื่อพัฒนา วิชาชีพตามที่ได้รับมอบหมายในรูปแบบโครงการ หรือรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา นำเสนองาน และประเมินผลโดยผู้นิเทศและอาจารย์นิเทศ

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก/สถาบันที่ สำเร็จการศึกษา	ผลงาน วิชาการ	ภาระงาน สอน ชม./ สัปดาห์	
					เดิม	ใหม่
1	รอง ศาสตราจารย์	นายอิสระ อินจันทร์	วท.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550 วท.ม.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2547 กศ.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2527	ภาคผนวก ง	-	12
2	อาจารย์	นายพิศิษฐ์ นาคใจ	ปร.ด. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2563 วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2552 วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550	ภาคผนวก ง	-	12
3	อาจารย์	นางสาวพัชรี มณีรัตน์	ปร.ด. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2563 วท.ม. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.บ. (สถิติ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552	ภาคผนวก ง	-	12
4	อาจารย์	นายรัชชัย อยู่ยิ่ง	ปร.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562 วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556	ภาคผนวก ง	-	12

ที่	ตำแหน่ง ทาง วิชาการ	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก/สถาบันที่ สำเร็จการศึกษา	ผลงาน วิชาการ	ภาระงาน สอน ชม./ สัปดาห์	
					เดิม	ใหม่
5	อาจารย์	นางสาววิไลวรรณ รัตนกุล	วท.ม. (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2554 วท.บ. (สถิติ) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551	ภาคผนวก ง	-	12

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	(นาย/นาง/นางสาว) ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ-สาขา-สถานศึกษา-ปีที่สำเร็จ การศึกษา (ป.เอก ป.โท ป.ตรี)	ภาระงานสอน (ชั่วโมง/ สัปดาห์)	
				เดิม	ใหม่
1	อาจารย์	นางสาวกนกวรรณ กันยะมี	ปร.ด. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2555 วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2546 วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์, 2542	--	6
2	อาจารย์	นายพีระพล ขุนอาสา	วท.ด.(วิทยาการคอมพิวเตอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556 วท.ม.(เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนคร, 2545 วท.บ.(วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์, 2542	-	9

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

เพื่อให้นักศึกษาที่มีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริงในสถานประกอบการ จึงให้มีกลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโครงสร้างรายวิชาของหลักสูตร เพื่อให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ทักษะความรู้ กับการทำงานในสถานประกอบการ โดยกำหนดให้ทุกคนต้องเรียนรายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์ภาคสนาม เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะให้มีการเลือกเรียนรายวิชาในรูปแบบการฝึกประสบการณ์ภาคสนามหรือสหกิจศึกษา ซึ่งรายวิชากลุ่มฝึกประสบการณ์นี้ได้แก่

4093801 การเตรียมประสบการณ์ภาคสนามทางวิทยาการข้อมูล	1(0-2-1)
4094805 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางวิทยาการข้อมูล	6(0-36-0)
4094806 สหกิจศึกษาทางวิทยาการข้อมูล	6(0-36-0)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

4.1.1. มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

4.1.2. มีการบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดยใช้คณิตศาสตร์ สถิติและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ

4.1.3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

4.1.4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.1.5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.1.6. มีการพัฒนาทัศนคติ คุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ ฯลฯ

4.2 ช่วงเวลา

4.2.1 รายวิชาการเตรียมประสบการณ์ภาคสนาม เรียนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

4.2.2 รายวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม เรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำโครงการหรืองานวิจัย ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาการข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดทำสารสนเทศ โดยใช้คณิตศาสตร์ สถิติ และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือ เพื่อแก้ปัญหาในองค์กรที่นักศึกษาสนใจ และมีแนวโน้มในการนำไปประยุกต์ใช้งานจริง สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการหรืองานวิจัย มีขอบเขตของโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยจะต้องมีการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า การวิเคราะห์และรายงานข้อมูล ในรูปแบบเอกสารรายงานและนำเสนอเผยแพร่ผลงาน

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำโครงการวิจัยทางวิทยาการข้อมูลที่นักศึกษามีความสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหัวข้อโครงการ มีการค้นคว้า รวบรวม วิเคราะห์ปัญหา มีการวางแผน การกำหนดขอบเขต และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 มีความรู้และทักษะด้านการจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการนำเสนอสารสนเทศ

5.2.2 มีทักษะการทำงานด้านการทำงานอย่างเป็นระบบ และ/หรือทำงานเป็นทีม

5.2.3 มีการพัฒนาด้านทัศนคติ คุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีอาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้ประสานงานให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานโครงการระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ประจำวิชาจัดทำคู่มือการทำโครงการและปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการรายวิชาทั้งในชั้นเรียน สาขาวิชาได้จัดเตรียมรายงานโครงการของรุ่นพี่ไว้ในห้องสมุดสาขาวิชาเพื่อเป็นตัวอย่างให้ศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษากำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา และจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

5.6.1 ประเมินโดยอาจารย์ประจำวิชา โดยพิจารณาจากความก้าวหน้าของการทำโครงการตามระยะเวลาที่กำหนด

5.6.2 ประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยพิจารณาจากความรู้ความสามารถ และความเอาใจใส่ในงานของนักศึกษาตามที่ได้บันทึกไว้ในสมุดให้คำปรึกษา

5.6.3 ประเมินโดยกรรมการสอบที่มีจำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน โดยพิจารณาจากผลการดำเนินงานที่นักศึกษานำเสนอปากเปล่า พร้อมทั้งการจัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์รวมถึงการนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. เรียนรู้ตลอดชีวิต	- ฝึกให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ ด้วยตนเอง ในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อให้เป็นการติดตามเทคโนโลยีที่ทันสมัย อยู่เสมอ
2. มีความสามารถนำองค์ความรู้ทาง เทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้สร้าง นวัตกรรมและแก้ปัญหาจริง ด้าน วิทยาการข้อมูล	1. ใช้รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก 2. ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้อุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยี สารสนเทศที่ทันสมัยสำหรับการเรียนและการทำวิจัย 3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน และเข้าถึงแหล่งข้อมูล 4. ใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลางในการรวบรวมองค์ความรู้ 5. มีความร่วมมือกับหน่วยงาน/องค์กรต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่ง ปัญหาจริง และประสบการณ์การดำเนินงาน
3. มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองทาง วิทยาการข้อมูล	1. จัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่กระตุ้นให้นักศึกษาใฝ่ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้มีการนำเสนอและการ จัดทำรายงาน 3. มอบหมายงานที่ต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
4. ตระหนักถึงจรรยาบรรณทางวิชาชีพ และคุณธรรมจริยธรรมทางสังคม	- สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และความรู้พระราชบัญญัติ ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ - ให้นักศึกษาเคารพสิทธิทรัพย์สินทางปัญญาและข้อมูลส่วน บุคคล - การคิดค้นบวก มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีผ่านการฝึกปฏิบัติจริง ในกิจกรรมเสริมหลักสูตร โครงการบำเพ็ญประโยชน์ต่าง ๆ การฝึกงาน เป็นต้น
5. มีวินัย บุคลิกภาพดี และ ความรับผิดชอบ	- สอดแทรกการตรงต่อเวลาในการส่งงานในรายวิชาต่าง ๆ - ฝึกให้รับผิดชอบโครงการกิจกรรมต่าง ๆ - ให้รางวัลกับนักศึกษาที่ทำความดี มีพฤติกรรมที่ดี - ให้ใบประกาศเกียรติคุณแก่นักศึกษาที่แต่งกายเรียบร้อย

2. การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ผลพัฒนาการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีสติในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสามารถจัดการกับปัญหาบนฐานคุณธรรม จริยธรรม
2. มีคุณค่าภายในตามหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และสามารถประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตและแก้ปัญหา
3. มีคุณธรรม รับผิดชอบต่อสังคมในการประกอบการ
4. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย วัฒนธรรมไทย มีความตรงต่อเวลา ระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผู้เรียนด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. สอดแทรกสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น
2. สร้างวัฒนธรรมในองค์กรที่ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย เคารพในกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา การแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในคุณธรรมที่ต้องปลูกฝัง

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลา ครบถ้วน เข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนอย่างมีความรับผิดชอบ
2. ประเมินจากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมที่แสดงถึงความมีวินัย ความพร้อมเพียง ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ความรักความสามัคคี

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน
2. มีความรู้ความเข้าใจด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตอย่างรู้เท่าทัน
3. มีความรู้และความสามารถในการใช้ภาษาและศิลปะในการสื่อสาร

4. มีความรู้ความเข้าใจ และเห็นคุณค่า เคารพในสิทธิมนุษยชนจากความแตกต่าง
ของวัฒนธรรม

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผู้เรียนด้านความรู้

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ในลักษณะบูรณาการ
ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่ในรายวิชาที่สอนได้

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความ
เข้าใจได้อย่างแท้จริง

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินด้วยการทดสอบย่อย สอบปลายภาคการศึกษา
2. ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ของรายวิชาที่เรียน
3. ประเมินจากการนำเสนองานทั้งที่เป็นรายกลุ่มและรายบุคคล

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. มีความสามารถและทักษะการคิดในเชิงเหตุผล สร้างสรรค์ นวัตกรรมและ
เชื่อมโยงความคิดอย่างองค์รวม

2. มีความสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3. มีความเข้าใจเรื่องของสิทธิและความรับผิดชอบ เพื่อสร้างความสมดุลให้เกิด
ความยั่งยืนในฐานะพลเมือง ทั้งในระดับประเทศและระดับโลก

4. มีความตระหนักถึงความสำคัญของวิถีชุมชน มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ความเป็น
ไทย

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิด เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด
วิเคราะห์ และแก้ปัญหา

2. จัดการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียน ตั้งแต่ขั้นสังเกต คำถาม สืบค้น
คิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา

2. ประเมินจากการนำเสนอผลงานในห้องเรียน

3. ประเมินด้วยการให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยผู้สอนและ
ผู้เรียนร่วมกันประเมินผลงาน

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีจิตอาสา สำนึกสาธารณะ และเห็นคุณค่าของการให้
2. มีทักษะความเป็นผู้นำ ผู้ตาม ในการสร้างความเป็นทีม
3. มีการปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกในการบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อชุมชนและสังคม

4. มีความสัมพันธ์ร่วมกับชุมชน เห็นถึงคุณค่าและเอกลักษณ์ที่ดงามของไทย
ภูมิปัญญาท้องถิ่น ประวัติศาสตร์

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาผู้เรียนด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม

2. จัดกิจกรรมที่เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ การปรับตัวและการยอมรับของคนในสังคม

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมติ การทำงานเป็นทีม เป็นต้น

4.3 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน
2. ประเมินผลจากการประเมินตนเองและกิจกรรมกลุ่ม

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะและการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ตัวเลข มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ

2. มีความสามารถรู้เท่าทันสื่อ เพื่อใช้ในการเรียนรู้ ประเมินคุณค่าสื่ออย่างมีวิจารณญาณ

3. มีความสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมกับชีวิตประจำวัน

4. มีความสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

5. มีความสามารถใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มบุคคลที่แตกต่างกันได้

5.2 กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญและฝึกให้มีการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและข้อมูลเชิงตัวเลข

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงทางภาษาในการสื่อสาร

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

1. ประเมินผลจากการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สะท้อนความรู้ ความคิด ความเข้าใจผ่านสื่อเทคโนโลยีแบบต่าง ๆ

2. ประเมินจากการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตรงทางภาษา

3. ประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา และการใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรม

2.2 ผลพัฒนาการเรียนรู้หมวดวิชาเฉพาะด้าน

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
2. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. มีจิตสาธารณะ รักและภาคภูมิใจในท้องถิ่น สถาบัน และประเทศชาติ

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. สอดแทรกในเนื้อหาวิชาเรียน
2. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง การจัดกิจกรรมในชั้นเรียนหรือในวิชาเรียน
3. การสอนในรายวิชาสัมมนา และวิชาโครงงาน

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินพฤติกรรมโดยเพื่อนนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน
2. ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการข้อมูล

2. มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการข้อมูล สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาความรู้ใหม่หรือการปฏิบัติงานในสาขาวิชา

4. ภาระงานในธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับในสาขาวิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. การสอนหลายรูปแบบในรายวิชาตามหลักสูตร ได้แก่ การบรรยาย อภิปราย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2. การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การได้ฝึกการทำงาน

3. การศึกษาดูงาน การเข้าร่วมประชุมสัมมนาทางวิชาการ

4. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบข้อเขียน สอบภาคปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด และการทำรายงาน

2. ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์

2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา

2. ประเมินผลงานจากการทำงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การทำโครงการ

3. ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา

2. ประเมินผลงานจากการทำงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การทำโครงการ

3. ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีภาวะผู้นำ มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม

2. ตระหนักในความแตกต่างหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญได้

3. มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 4.2 กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 1. การสอนในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร โดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม
 2. การจัดให้มีรายวิชาสัมมนา โครงการงาน และฝึกงาน
- 4.3 กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 1. ประเมินผลการเรียนรู้จากรายวิชาต่าง ๆ ที่มีการส่งเสริมให้ทำงานกลุ่ม
 2. ประเมินผลการเรียนรายวิชาสัมมนา โครงการงาน และฝึกงาน

5. ด้านทักษะวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะและการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
 1. มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์หรือกระบวนการวิจัย ในการคิดวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
 2. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและการประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ
- 5.2 กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
 1. การสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการวิจัย
 2. การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ e-Learning
 3. การเรียนรู้จากการใช้ความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศตามเกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัย
- 5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี
 1. ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา โดยการสอบข้อเขียน สอบภาคปฏิบัติ เทคนิคการนำเสนอ การทำแบบฝึกหัด การทำรายงาน และการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
 2. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศตามเกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัย
 3. ประเมินคุณลักษณะบัณฑิต โดยผู้ใช้บัณฑิต

3. แผนที่แสดงความกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

(Curriculum Mapping) ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

- 3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (รายละเอียดแสดงไว้หน้าที่ 65 ถึง 66)
- 3.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน (รายละเอียดแสดงไว้หน้าที่ 67 ถึง 72)

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1.คุณธรรมจริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล				5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
วิชาศึกษาทั่วไป																					
กลุ่มภาษา																					
0001101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○
0001102 ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●
0001103 การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●
0001104 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	●
0001201 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
0001202 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○
0001203 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○
กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสังคมศาสตร์ กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์																					
0001105 สุนทรียศาสตร์	○	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●
0001106 ความเป็นพลเมืองไทย	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○
0001107 ทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อชีวิตและอาชีพ	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○
0001108 การสร้างเสริมและดูแลสุขภาพ	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา				4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล				5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิง ตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
วิชาศึกษาทั่วไป																					
กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสังคมศาสตร์ กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์																					
0001109 ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○
0001110 การคิดและการตัดสินใจ	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○
0001204 ปรัชญาและศาสนาเพื่อการดำเนินชีวิต	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
0001205 นวัตกรรมและสุนทรียศาสตร์ทางการท่องเที่ยว	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	●
0001206 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของโลกสมัยใหม่	●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○
0001207 กฎหมายในชีวิตประจำวัน	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0001208 ชีวิตออกแบบได้ด้วยวิทยาศาสตร์	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●
0001209 ผู้ประกอบการยุคใหม่	○	●	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
0001210 ชีวิตชาญฉลาดในยุคดิจิทัล	●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○
0001211 นวัตกรรมสำหรับคนรุ่นใหม่	○	●	●	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○
0001212 ฮวงจุ้ยในชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●
0001213 การพัฒนาบุคลิกภาพด้วยแฟชั่น	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	○	●
0001214 พลเมืองยุคดิจิทัล	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○
0001215 การคิดอย่างสร้างสรรค์	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะ ทาง ปัญญา		4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล			5.ทักษะ การ วิเคราะห์ เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2
กลุ่มวิชาแกน														
4091404วิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับวิทยาการข้อมูล	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○
4091403 แคลคูลัส 1	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○
4092403 แคลคูลัส 2	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○
4091201 หลักการคณิตศาสตร์	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○
4111201 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4111401การเก็บรวบรวมและการจัดการข้อมูลทางสถิติด้วยภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●
4121611 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●
4092301 พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิทยาการข้อมูล	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○
4093303 คณิตศาสตร์เต็มหน่วย	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○
4111301 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล	○	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะ ทาง ปัญญา		4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล			5.ทักษะ การ วิเคราะห์ เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2
กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ														
4093405 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○
4092603 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○
4121308 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●
4092202 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4123701 การเรียนรู้ของเครื่อง	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●
4112302 ทฤษฎีความน่าจะเป็น	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○
4112401 สถิติวิเคราะห์สำหรับวิทยาการข้อมูล	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●
4122202 โครงสร้างข้อมูล	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●
4093602 วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะ ทาง ปัญญา		4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล			5.ทักษะ การ วิเคราะห์ เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2
4122205 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●
4121306 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●
4093903 สัมมนาทางวิทยาการข้อมูล	●	○	○	○	○	●	○	●	●	●	○	●	●	●
4093904 การค้นคว้าอิสระทางวิทยาการข้อมูล	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะ ทาง ปัญญา		4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล			5.ทักษะ การ วิเคราะห์ เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2
กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก														
4094407 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○
4093606 โครงข่ายประสาทเทียม	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	○	●
4113410 ทฤษฎีสถิติ	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○
4113402 การวิเคราะห์เชิงพหุหลายตัวแปรเชิงประยุกต์	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○
4113403 สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●
4113404 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●
4113405 การเรียนรู้แบบเบย์สำหรับวิทยาการข้อมูล	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
4113504 เทคนิคการเลือกตัวอย่าง	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○
3521103 หลักการบัญชี	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●
3592201 เศรษฐศาสตร์การเงินและการลงทุนในยุคดิจิทัล	○	●	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะ ทาง ปัญญา		4.ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล			5.ทักษะ การ วิเคราะห์ เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2
4123203 คลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●
4124709 การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการลงทุน	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●
4124710 โครงข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●
4124603 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●
4123703 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●
4123605 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●
4123606การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เคลื่อนที่สำหรับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	●
4124613 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนคลาวด์	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	●
4133602 เทคโนโลยีบนคลาวด์	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○
4121205 อัลกอริทึมและการออกแบบโปรแกรม	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดและประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ก)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 มีการทวนสอบผลการประเมินผลการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์หรือคณะกรรมการบริหารงานหลักสูตร พิจารณาความเหมาะสมของรายละเอียดรายวิชา ข้อสอบ และผลการสอบ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

2.1.2 ผลการประเมินของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 ผลงานนักศึกษาที่เป็นรูปธรรม เช่น งานวิจัย โครงการ กิจกรรม รายงาน การเข้าร่วมแข่งขันทักษะทางวิชาการ และวิชาชีพ

2.1.4 ผลการประเมินของสถานประกอบการที่รับนักศึกษาไปฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัย สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต โดยนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงาน โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความคิดเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

2.2.2 ประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

2.2.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ

2.2.4 การประเมินตำแหน่งงาน หรือความก้าวหน้าในสายงาน

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ต้องได้รับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 และเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เรื่อง การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2561 (ภาคผนวก ก)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 การปฐมนิเทศ เรื่อง บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ รายละเอียดหลักสูตร การจัดทำ มคอ. 3 – มคอ.7

1.2 การฝึกอบรมคณาจารย์ใหม่ด้านการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1.3 การพัฒนาด้านการวิจัย การจัดเงินทุนสำหรับนักวิจัยหน้าใหม่เพื่อผลิตผลงานวิจัย และการเข้าร่วมเป็นคณะผู้วิจัยร่วมกับนักวิจัยอาวุโส

1.4 จัดให้มีความร่วมมือในสถานประกอบการของคณะ มหาวิทยาลัย เพื่อสร้างความเข้าใจและสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนระหว่างอาจารย์กับพี่เลี้ยงในสถานประกอบการ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมให้อาจารย์ได้ศึกษาดูงานทางวิชาการ

2.1.2 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำผลงานวิชาการและทำงานวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยจัดสรรเงินทุนเพื่อผลิตผลงานและตีพิมพ์เผยแพร่

2.1.3 เพิ่มพูนทักษะเทคนิคการจัดการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลที่ทันสมัย

2.1.4 พัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ การใช้สื่อการสอน การใช้คอมพิวเตอร์ ในการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.2.1 พัฒนาอาจารย์ด้านวิชาการ วิชาชีพ และการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

2.2.2 จัดสรรงบประมาณสำหรับส่งเสริมการทำผลงานวิชาการและงานวิจัย

2.2.3 จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมและโครงการบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ มหาวิทยาลัย รวมทั้งสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และระบบกลไกเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาดังนี้

1.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ดำเนินการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยดำเนินการตามกระบวนการการประกันคุณภาพดังนี้

1.1.1 วางแผนและควบคุมการดำเนินงานของหลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

1.1.2 มอบหมายผู้รับผิดชอบรายวิชา จัดทำรายละเอียดรายวิชา การจัดการเรียนการสอน การประเมินผล ควบคุมการจัดการเรียนการสอนรายวิชา และการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา

1.1.3 ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร

1.1.4 จัดให้มีการประชุมอย่างน้อยปีละ 4 ครั้ง เพื่อทบทวนประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร และปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสม

1.2 คณะกรรมการประจำคณะ ทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินงานของหลักสูตรให้มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาที่กำหนด

2. บัณฑิต

มีการทบทวนผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ต้องผ่านเกณฑ์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ประเมินจากความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการประกอบการปรับปรุงหลักสูตรและวางแผนการรับนักศึกษา ดังนี้

2.1 สำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

2.2 สำรวจประมาณการความต้องการแรงงานประจำปี จากภาวะการดำเนินงานทำบัณฑิต และจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงาน

2.3 ให้มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อครบรอบของหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

3. นักศึกษา

3.1 กระบวนการรับนักศึกษา

มีคณะกรรมการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในหลักสูตรตามข้อกำหนดของหลักสูตรและเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ในการรับสมัครนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีของแต่ละสาขา/วิชาเอก

3.2 ความพร้อมก่อนเข้าศึกษา ระหว่างและจบการศึกษา การให้คำปรึกษา และแนะแนวแก่นักศึกษา

3.2.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์มีการจัดปฐมนิเทศนักศึกษาแรกเข้าทั้งหมดเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา

3.2.2 คณะมีการปฐมนิเทศนักศึกษาเข้าใหม่ที่สังกัดคณะ ซึ่งคณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ของคณะทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นักศึกษา และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงว่าง (Office Hours) เพื่อให้ นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ต้องมีที่ปรึกษากิจการเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

3.2.3 มหาวิทยาลัย/คณะได้กำหนดให้มีการปัจฉิมนิเทศนักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา

3.3 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อเรียกร้องของนักศึกษา

3.3.1 มีการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาในด้านแหล่งข้อมูลทางวิชาการ ตำรา ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน การประเมินผล สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน

3.3.2 นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ในเรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะเกี่ยวกับเรื่องวิชาการ ทั้งนี้ภายใต้กระบวนการในการพิจารณาคำอุทธรณ์ของคณะกรรมการคณะหรือมหาวิทยาลัย

4. อาจารย์

4.1 ระบบการรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ โดยกำหนดคุณสมบัติและคุณสมบัติของอาจารย์ที่รับใหม่ต้องครบถ้วนตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยมีคณะกรรมการรับผิดชอบในการสอบคัดเลือกอาจารย์ใหม่ในแต่ละอัตรา และกำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ที่จะรับในอัตรานั้น ๆ

4.1.2 การสอบคัดเลือกโดยการพิจารณาจากประวัติและผลงานทางวิชาการของผู้สมัคร การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์และการสอบสอน หรือเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

4.1.3 มีการจัดอบรมอาจารย์ใหม่ การจัดระบบอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อให้คำแนะนำปรึกษากับอาจารย์ใหม่ในด้านการจัดการเรียนการสอนและด้านวิชาการ

4.1.4 มีคู่มือการให้คำปรึกษากับอาจารย์ใหม่เพื่อเป็นแนวทางการทำงานกับนักศึกษา และให้อาจารย์ใหม่จัดทำตารางเวลาการให้นักศึกษาเข้าพบ เพื่อขอคำปรึกษาด้านวิชาการ

4.1.5 มหาวิทยาลัยจะมีคณะกรรมการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่เป็นระยะ ๆ เพื่อต่อสัญญาจ้าง

4.2 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

กำหนดให้มีอาจารย์พิเศษมาร่วมสอนและถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้กับนักศึกษาในบางรายวิชาที่ต้องการความเชี่ยวชาญหรือมีความสำคัญกับการนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง โดยเชิญมาบรรยายบางชั่วโมง โดยผ่านกระบวนการเลือกสรรจากผู้รับผิดชอบหลักสูตรผ่านกระบวนการกลั่นกรองจากคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 การบริหารหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีส่วนร่วมในการวางแผนการติดตาม และทบทวนหลักสูตร มีการประชุมร่วมกันในการออกแบบหลักสูตร กำกับกับการจัดทำรายวิชา จัดผู้สอนให้เหมาะสมกับรายวิชา วางแผนในกระบวนการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม และการประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผู้เรียนในทุกรายวิชาของหลักสูตร เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุง/พัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์

5.2 การเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร กำกับกับการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ดำเนินไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและมาตรฐานการเรียนการสอนตามทึมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธิดิต่างแผนไว้

5.3 การอุทรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใด สามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบของตนเอง ในแต่ละรายวิชาได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

มีการประมาณการรายจ่ายของนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี และมีการคำนวณรายรับจากงบประมาณแผ่นดินและรายได้จากค่าลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ให้เพียงพอต่อการดำเนินงานของหลักสูตร

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน อาคารสถานที่ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ สื่อการสอน เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูลทางระบบอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มีบริการหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้กับอาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน

นอกจากนี้ หลักสูตรดำเนินจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้อื่น ๆ ได้แก่

1. อาคารสถานที่สำหรับการเรียนการสอน
2. จัดหาสื่อทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอนที่ทันสมัย
3. จัดหาแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ (Online learning platforms)
4. การสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศให้บริการยืม-คืนหนังสือ ตำรา และเอกสารทางวิชาการด้านการศึกษารวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการใช้ ทรัพยากรมีการจัดทำสถิติจำนวนทรัพยากรที่มี จำนวนชั่วโมงต่อการใช้ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาประสานการจัดซื้อให้เพียงพอต่อความต้องการ สำนวจความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์

เป้าหมาย	การดำเนินการ	เกณฑ์การประเมินผล
1. จัดสรรทรัพยากรเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอ โดยมีห้องเรียน, ห้องปฏิบัติการของบุคลากร, พื้นที่ในการให้คำปรึกษาและห้องสมุดคณะ 2. มีเทคโนโลยีสื่อการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้	1. จัดให้มีห้องเรียน หรือพื้นที่การเรียนรู้ประจำสาขา 2. จัดให้มีห้องสมุดคณะ หรือพื้นที่ในการให้บริการหนังสือ, วารสารทางวิชาการที่เกี่ยวกับสาขา 3. จัดพื้นที่ส่งเสริมกิจกรรม การเรียนรู้ เช่น บอร์ดประชาสัมพันธ์, เว็บไซต์ และมุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการ 4. จัดสรรเทคโนโลยีเพื่อการสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์, อินเทอร์เน็ต และสื่อดิจิทัล	1. มีห้องเรียน หรือพื้นที่การเรียนรู้ประจำสาขา 2. มีห้องสมุดคณะ หรือพื้นที่ในการให้บริการหนังสือ, วารสารทางวิชาการที่เกี่ยวกับสาขา 3. มีพื้นที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น บอร์ดประชาสัมพันธ์, เว็บไซต์, มุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการ 4. มีเทคโนโลยีเพื่อการสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์, อินเทอร์เน็ต และสื่อดิจิทัล

6.5 บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

พัฒนาบุคลากรโดยการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ และสร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาอาชีพ โดยการสนับสนุนให้มีการพัฒนาตนเองด้วยการศึกษาเพิ่มเติม เข้ารับการอบรมสัมมนาและการศึกษาดูงานด้านการจัดการเรียนการสอน

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ พ.ศ.2552	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงาน ที่รายงานใน มคอ.7 เมื่อปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5				✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5					✓
13. ในชั้นปีที่ 4 นักศึกษาสามารถสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้				✓	✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	10	11	11	13	13

หมวดที่ 6 กระบวนการประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 การประชุมร่วมของอาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน

1.1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา

1.1.3 สอบถามจากนักศึกษาถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษาระหว่างภาคการศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน

1.1.4 ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลทดสอบ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษา โดยสำนักทะเบียนและประเมินผล

1.2.2 การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรมงานที่มอบหมายแก่นักศึกษา โดยคณะกรรมการประเมินของสาขาวิชา

1.2.3 ทำการสำรวจเพื่อประเมินประสิทธิภาพการสอนของคณาจารย์ โดยแจกแบบประเมินให้นักศึกษาในแต่ละรายวิชาก่อนสิ้นภาคการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์และส่งให้คณาจารย์ผู้สอนในภาคการศึกษาถัดไปเพื่อใช้เป็นผลป้อนกลับในการปรับปรุงการสอนและรายวิชาของตน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 การประเมินในระดับรายวิชา โดยการทวนสอบผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน

2.2 การประเมินภาพรวมของหลักสูตร โดยคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การสอบด้วยข้อสอบกลาง การเทียบเคียงข้อสอบกับสถาบันอื่น การประเมินของผู้จ้างงาน เป็นต้น

2.3 การประเมินคุณภาพหลักสูตร โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อคุณภาพของบัณฑิต เช่น การสอบถามนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่สำเร็จการศึกษา การประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิและ ผู้ใช้งานบัณฑิต เป็นต้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงย่อย ซึ่งทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

โมเดลของหลักสูตรวิทยาการข้อมูล					
ชั้นปี / ภาคการศึกษา	ภาค การศึกษาที่ 1	ภาค การศึกษาที่ 2	Summer	การอบรม/ การทดสอบมาตรฐาน	สมรรถนะ/ ผลการเรียนรู้
ชั้นปีที่ 1	GE + แกน + วิชาพื้นฐานด้าน คณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการข้อมูล		Self-study and Online Courses	มาตรฐานด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และการจัดการข้อมูล เบื้องต้น	มีทักษะความรู้พื้นฐาน ทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และวิทยาการข้อมูล
ชั้นปีที่ 2	GE + แกน + วิชาทางด้านคณิตศาสตร์ และ สถิติ + การเขียนโปรแกรมขั้นสูง		Self-study and Online Courses	มาตรฐานด้านการใช้ คณิตศาสตร์ สถิติ เพื่อเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง	มีทักษะการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขั้นสูง
ชั้นปีที่ 3	GE + วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ สถิติ + ระบบฐานข้อมูล + Big Data		Self-study and Online Courses	มาตรฐานด้านการสร้าง แบบจำลอง	มีทักษะการสร้าง แบบจำลอง
ชั้นปีที่ 4	วิชาชีพทางวิทยาการข้อมูล + สัมมนา + การค้นคว้า อิสระ	Post-course internship		Soft skill	นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล/ นักวิชาการ/ นักวิจัย

สมรรถนะ (competencies) / ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)

หลักสูตรวิทยาการข้อมูล



ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ชื่อ นายอิสระ นามสกุล อินจันทร์

2. ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์

3. ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา - วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด.(คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2550
ปริญญาโท	วท.ม.(คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2547
ปริญญาตรี	กศ.บ.(คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2545

4. รายวิชาที่รับผิดชอบ

4091403	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
4092403	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
4091201	หลักการคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
4111201	ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	3(3-0-6)
4092301	พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
4093303	คณิตศาสตร์เต็มหน่วย	3(3-0-6)

5. ผลงานทางวิชาการ/งานวิจัย

Issara Inchan, (2020), Split Variational Inclusion and Fixed Point Problem for A Asymptotically Nonexpansive Semigroup in Hilbert Spaces, **Thai Journal of Mathematics**. Volume 18 No. 3 . 27.08.2020, p.1661 – 1675.

เกณฑ์มาตรฐานผลงานทางวิชาการ (แสดงเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงตามผลงานที่แนบมา)

✓	เกณฑ์มาตรฐานตามระบบ CHECO
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ระดับนานาชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน
	งานสร้างสรรค์มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online
	ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว
	ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ
	บทความวิจัย หรือ บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือใน
	วารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
✓	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบัน อนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ(ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1
	ประสบการณ์จากสถานประกอบการ
	ผลงานค้นพบพันธุ์พืช ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน
	ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่ได้รับการจดอนุสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ
	ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับเกณฑ์การประเมินการขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นถูกต้อง ครบถ้วน

(ลงชื่อ)



(รองศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินจันทร์)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ตรวจสอบแล้วถูกต้องเป็นไปตามเกณฑ์ฯ

(ลงชื่อ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมคิด ทุนใจ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ISSN 1686-4209

THAI JOURNAL OF MATHEMATICS

Volume 18, Number 1 (2020):

March: Applied Nonlinear Analysis



The Center for Promotion of Mathematical Research of Thailand



Sponsored by
The Mathematical Association of Thailand
Under the Patronage of His Majesty the King

Reviewing/Indexing

Thai J Math. is covered Abstracted, Reviewed and Indexed in:

[Emerging Sources Citation Index \(ESCI\)](#) [Web of Science by © 2018 Clarivate Analytics]

Mathematical Reviews, MathSciNet,

Zentralblatt MATH Database,

SJR SCImago ([Scimago Journal & Country Rank](#)),

Google Scholar and

Scopus [Elsevier]

[SCImago Journal Rank \(SJR\)](#)



The SJR indicator measures the scientific influence of the average article in a journal, it expresses how central to the global scientific discussion an average article of the journal is. Cites per Doc. (2y) measures the scientific impact of an average article published in the journal, it is computed using the same formula that journal impact factor™ (Thomson Reuters).



The General Intermixed Iteration for Equilibrium Problems and Variational Inequality Problems in Hilbert Spaces	PDF
Sarawut Suwannaut	1497-1518
Best Proximity Results on Condensing Operators via Measure of Noncompactness with Application to Integral Equations	PDF
Moosa Gabeleh, Mehdi Asadi, Erdal Karapinar	1519-1535
Strong Convergence Theorem for Some Nonexpansive-Type Mappings in Certain Banach Spaces	PDF
Charles E. Chidume, Abubakar Adamu, Lois C. Okereke	1537-1548
On Novel Common Fixed Point Results for Enriched Nonexpansive Semigroups	PDF
Thitima Kesahorm, Wutiphol Sintunavarat	1549-1563
Convergence Analysis of Quasi-Variational Inclusion and Fixed Point Problems of Finite Family of Certain Nonlinear Mappings in Hilbert Spaces	PDF
Hammed A. Abass, Akindele Adebayo Mebawodu, Oluwatosin T. Mewomo	1565-1579
Fixed Point Optimization Method for Image Restoration	PDF
Anantachai Padcharoen, Poom Kumam	1581-1596
The Convergence Theorem for a Square α-Nonexpansive Mapping in a Hyperbolic Space	PDF
Thanatporn Bantaojai, Cholatis Suanoom, Wongvisarut Khuangsatung	1597-1609
Fixed Point Property of Real Unital Abelian Banach Algebras and Their Closed Subalgebras Generated by an Element with Infinite Spectrum	PDF
Worapong Fupinwong	1611-1622
Pointwise Well-Posedness and Scalarization for Set Optimization Problems with a Partial Order Relation	PDF
Pakkapon Preechasilp, Rabian Wangkeeree	1623-1638
Practical Exponential Stability of Discrete Time Impulsive System with Delay	PDF
Siriluk Wangrat, Narongsak Yotha	1639-1648
Generalized Ulam-Hyers Stability, Well-Posedness and Limit Shadowing of a Fixed Point Problem for Chatterjea Contractive Mappings in SM-Metric Spaces	PDF
Pathaithep Kumrod, Wutiphol Sintunavarat, Yeol Je Cho, Yi-bin Xiao	1649-1659
Split Variational Inclusion and Fixed Point Problem for Asymptotically Nonexpansive Semigroup in Hilbert Spaces	PDF
Issara Inchan	1661-1675
New Exponential Passivity Analysis of Integro-Differential Neural Networks with Time-Varying Delays	PDF
Ninrat Promdee, Kanit Mukdasai, Prem Junsawang	1677-1699



Split Variational Inclusion and Fixed Point Problem for Asymptotically Nonexpansive Semigroup in Hilbert Spaces

Issara Inchan

Department of Mathematics, Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit, Thailand
e-mail: peissara@uru.ac.th

Abstract The main objective of this paper is to introduce the iterative method for the split variational inclusion and asymptotically nonexpansive semigroups in Hilbert space. We study the iterative scheme and prove the strong convergence to a common solution of the split variational inclusion and the set of common fixed points of one-parameter asymptotically nonexpansive semigroups. The results presented in this paper improved the result of Wen and Chen [D.-J. Wen, Y.A. Chen, Iterative methods for split variational inclusion and fixed point problem of nonexpansive semigroup in Hilbert spaces, *Journal of Inequalities and Applications* (2015)], and many authors.

MSC: 48C05; 47D03; 47H09; 47H10; 47H20

Keywords: asymptotically nonexpansive semigroup; fixed point; split variational inclusion

Submission date: 12.08.2020 / Acceptance date: 27.08.2020

1. INTRODUCTION

Let H be a real Hilbert Space, C a nonempty closed convex subset of H . Recall that a self-mapping f of C is a contraction if $\|f(x) - f(y)\| \leq \alpha\|x - y\|$ for some $\alpha \in (0, 1)$ and a self-mapping T of C is a nonexpansive if $\|Tx - Ty\| \leq \|x - y\|$ for all $x, y \in C$ and T is an asymptotically nonexpansive [1] if there exists a sequence $(k_n) \subseteq [1, \infty)$ with $\lim_{n \rightarrow \infty} k_n = 1$ such that $\|T^n x - T^n y\| \leq k_n\|x - y\|$ for all $n \geq 1$ and $x, y \in C$. A point $x \in C$ is a fixed point of T provided $Tx = x$. Denote by $\text{Fix}(T)$ the set of fixed points of T ; that is, $\text{Fix}(T) = \{x \in C : Tx = x\}$. Let $A : H_1 \rightarrow H_2$ be a mapping then $A^* : H_2 \rightarrow H_1$ is an adjoint operator of A if and only if $(A^*y, x) = (y, Ax)$ for $x \in H_1, y \in H_2$.

Recall also that a one-parameter family $T = \{T(t) : 0 \leq t < \infty\}$ of self-mappings of a nonempty closed convex subset C of a Hilbert space H is said to be a (continuous) Lipschitzian semigroup on C (see [2]) if the following conditions are satisfied:

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ชื่อ นายพิศิษฐ์ นามสกุล นาคใจ

2. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

3. ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา - วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2563
ปริญญาโท	วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2552
ปริญญาตรี	วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2550

4. รายวิชาที่รับผิดชอบ

4093606	โครงข่ายประสาทเทียม	3(2-2-5)
4122205	ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบ	3(2-2-5)
4124709	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการลงทุน	3(2-2-5)
4121306	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	3(2-2-5)
4123703	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2-2-5)

5. ผลงานทางวิชาการ/งานวิจัย

Nakjai P., Ponsawat J., Katanyukul T. (2019) Latent Cognizance: What Machine Really Learns. ACM International Conference Proceeding Series **Association for Computing Machinery**, 2019, 164–170.

เกณฑ์มาตรฐานผลงานทางวิชาการ (แสดงเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงตามผลงานที่แนบมา)

✓	เกณฑ์มาตรฐานตามระบบ CHECO
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ระดับนานาชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน
	งานสร้างสรรค์มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online
	ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว
	ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ
	บทความวิจัย หรือ บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือใน
	วารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
✓	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ(ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1
	ประสบการณ์จากสถานประกอบการ
	ผลงานค้นพบพันธุ์พืช ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน
	ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่ได้รับการจดอนุสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ
	ผลงานวิชาการที่ใช้สังคมที่ได้รับเกณฑ์การประเมินการขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นถูกต้อง ครบถ้วน

(ลงชื่อ)



(อาจารย์ ดร.พิศิษฐ์ นาคใจ)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

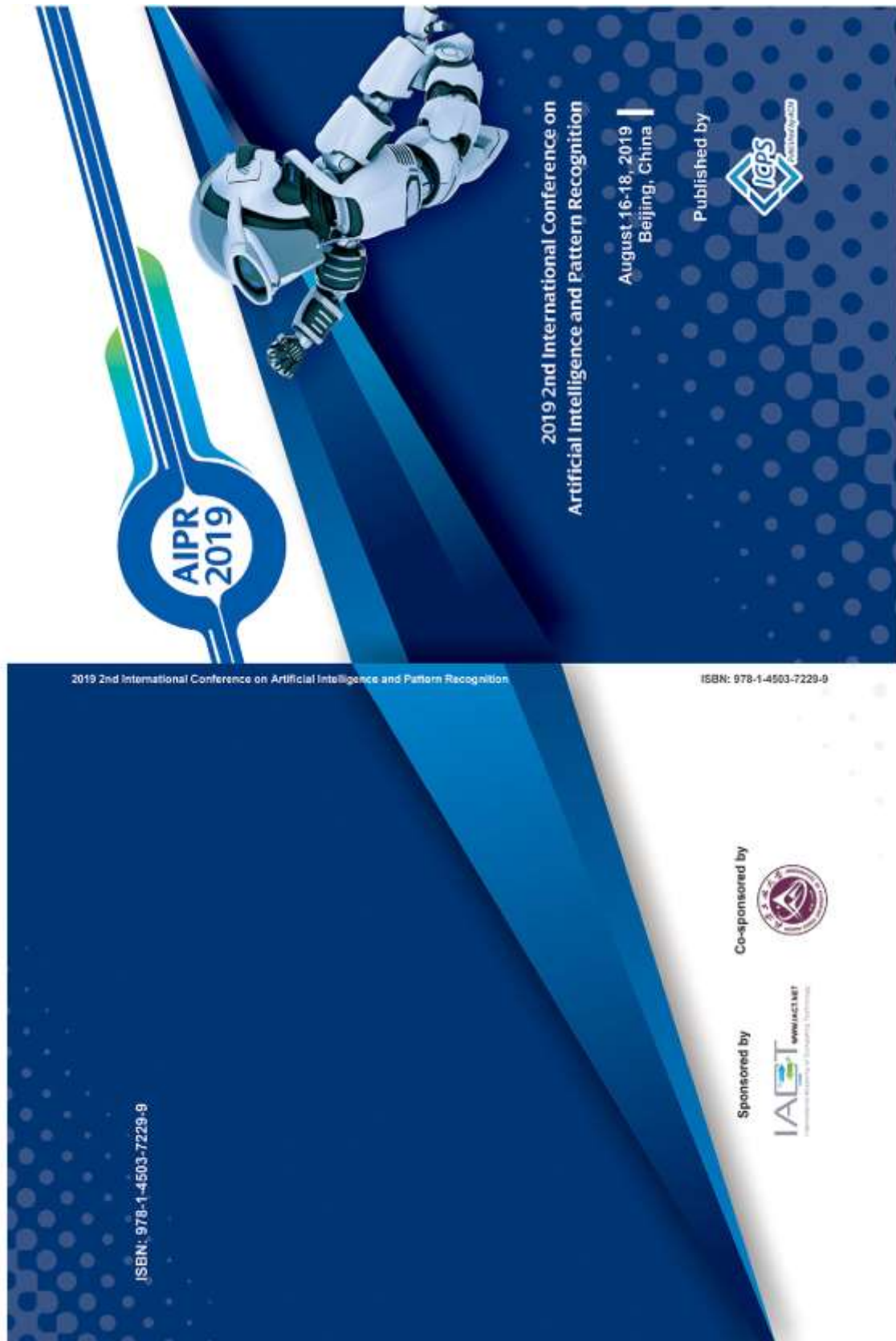
ตรวจสอบแล้วถูกต้องเป็นไปตามเกณฑ์ฯ

(ลงชื่อ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมคิด ทุ่นใจ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





The Association for Computing Machinery
2 Penn Plaza, Suite 701
New York New York 10121-0701

ACM COPYRIGHT NOTICE. Copyright © 2019 by the Association for Computing Machinery, Inc. Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, to republish, to post on servers, or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Publications Dept., ACM, Inc., fax +1 (212) 869-0481, or permissions@acm.org.

For other copying of articles that carry a code at the bottom of the first or last page, copying is permitted provided that the per-copy fee indicated in the code is paid through the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, +1-978-750-8400, +1-978-750-4470 (fax).

ACM ISBN: 978-1-4503-7229-9

Latent Cognizance: What Machine Really Learns

Pisit Nakjai
Faculty of Engineering
Khon Kaen University
Khon Kaen, Thailand
mynameisbee@gmail.com

Jiradej Ponsawat
Faculty of Engineering
Khon Kaen University
Khon Kaen, Thailand
jiradej@kku.ac.th

Tatpong Katanyukul
Faculty of Engineering
Khon Kaen University
Khon Kaen, Thailand
tatpong@kku.ac.th

ABSTRACT

Despite overwhelming achievements in recognition accuracy, extending an open-set capability—ability to identify when the question is out of scope—remains greatly challenging in a scalable machine learning inference. A recent research has discovered Latent Cognizance (LC)—an insight on a recognition mechanism based on a new probabilistic interpretation, Bayesian theorem, and an analysis of an internal structure of a commonly-used recognition inference structure. The new interpretation emphasizes a latent assumption of an overlooked probabilistic condition on a learned inference model. Viability of LC has been shown on a task of sign language recognition, but its potential and implication can reach far beyond a specific domain and can move object recognition toward a scalable open-set recognition.

However, LC new probabilistic interpretation has not been directly investigated. This article investigates the new interpretation under a traceable context. Our findings support the rationale on which LC is based and reveal a hidden mechanism underlying the learning classification inference. The ramification of these findings could lead to a simple yet effective solution to an open-set recognition.

CCS Concepts

• Mathematics of computing → Probability and statistics → Probabilistic representations

Keywords

latent cognizance; open-set recognition; inference interpretation.

1. INTRODUCTION

Despite numerous impressive results[1-3] in object recognition and capability of recognition that can reach thousands of categories, this success is far from a practical object recognition in the wild. In the wild, there are many more categories and sub-categories than any training process could incorporate and new object categories are also emerging. A practical object recognition in the wild must have a life-long learning capability that at least can identify when the instance under question is of a new class.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Permissions.acm.org.

AIPR 2019, August 16–18, 2019, Beijing, China
© 2019 Copyright is held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.

ACM ISBN 978-1-4503-7229-9/1908...\$15.00

DOI: <https://doi.org/10.1145/3357254.3357266>

This extended capability can be referred to as an open-set capability—being able to identify that an instance is out of a pre-defined scope. The open-set capability remains highly challenging, especially in a scalable machine learning inference. This issue is actively studied under various terms, notably open-set recognition[4] and novelty detection[5]. Despite slightly different definitions, the common goal is an answer to how to make a learning machine able to identify whether the instance it seeing is of a new class—the input does not belong to any of the trained classes. Although this comes naturally for human, it is highly challenging for a scalable machine inference. One possible approach is a feature-representation approach[6]. It is firstly to map the input to a set of representative features. Then, its coordinates in the feature space can be compared against coordinates of the known classes in order to identify novelty of the input. Since novelty is measured through some scheme of distance measurement, this can also be referred to as a distance-based approach. However, this distance-based approach can severely suffer a scalability issue. Its shortcoming is attributed to its requirement for an extensive search. That is, to identify the input novelty, the input coordinate has to be measured against either all trained data or all representatives of the trained data. This practice is computationally expensive under open-set recognition. Another actively investigated approach[4, 8, 9] takes advantage of an available well-trained conventional classifiers and tries to deduce necessary information from the trained inference structure. Among these, Latent Cognizance[9] (LC) stands out for its simplicity, minimal requirement of an extra mechanism, and the rationale behind its development. LC reinterprets a widely-used softmax structure and derives a solution based on its interpretation. Although it has been developed for and evaluated on a specific domain of a sign language recognition, the rationale and development are general. If a rationale behind LC is verified, not only will LC be a promising solution for an open-set capability, it also shines a light on mechanism of a learning machine and allows better understanding of the underlying process.

This article directly investigates the LC interpretation under a controlled and traceable context. Unlike [9] whose end results indirectly support the entire stack of LC solution, this study focuses on LC interpretation—the key and the starting point of the LC—and evaluates it directly with traceable probabilities. Our findings will provide a direct examination of LC interpretation and provide a profound insight into a learning mechanism underlying the current state-of-the-art inference machine.

2. BACKGROUND

An inference machine has been widely used in multiple application domains[9-20]. An inference machine can be simply conceived as a function f mapping an input x to an output y . That is $f: x \mapsto y$, where x , y , and a mechanism to find their mapping depends on tasks and particular approaches. A learning approach

uses a model function f whose mapping behavior is governed by values of its parameters w . Therefore, instead of searching for a mapping function directly, it searches values of w for the highest corresponding objective, i.e., $w' = \operatorname{argmax}_w \mathcal{L}(f_w, \mathcal{D})$, where f_w is a model function with a parameter set w , $\mathcal{L}$ is an objective or likelihood function, $\mathcal{D}$ —often called training data—is a set of representative examples. When there are examples of both input and output, training data is fully supervised: $\mathcal{D} = \{(x_n, y_n)\}_{n=1, \dots, N}$, where N is a number of examples, often called data size. When y_n 's are not available, training data is unsupervised: $\mathcal{D} = \{(x_n)\}_{n=1, \dots, N}$. Whereas, reinforcement learning [11] (RL) is characterized by its interaction between its behavior—including its internal inference mechanism—and the data it sees: $w_t = U(f_{w_{t-1}}, \ell, \mathcal{D}_{1:t})$; $a_t = \pi(f_{w_t}, \mathcal{D}_t)$; and $\mathcal{D}_{1:t+1} = \xi(\mathcal{D}_t, a_t, \epsilon)$, when w_t is a set of parameter values at time t ; U is a parameter update scheme; ℓ is Hellman objective function; $\mathcal{D}_t$ is a data observation at time t ; π is an interaction policy of an RL agent; f_{w_t} is an internal inference of the RL agent at time t ; a_t is an interaction that an RL agent takes at time t ; ξ is a system dynamic; and ϵ is a system uncertainty factor.

Classification. Most recognition tasks are framed as a supervised learning class inference, i.e., predicting a class label k for a given instance x , where a class label is chosen from a set of pre-defined or seen classes: $k \in \{1, \dots, K\}$ for K being a number of classes.

Open-set recognition. Formulating a recognition problem to have a pre-defined set of categories allows efficient optimization and contributes to accurate recognition. However, this leads to an eminent flaw, especially in object recognition where a number of categories is large and growing. Open-set recognition [4] is a research area trying to address this issue. That is to find mapping $f: x \mapsto y$, where $y \in \{0, 1, \dots, K\}$. The additional label, i.e., $y = 0$, indicates that x is of an unseen category. While this open-set capability—identifying an instance of an unseen category—is closely related to novelty and anomaly detection [5], an entire picture of an open-set recognition whose other aspects include classification of a large set of labels poses a serious scalability issue on common approaches in novelty and anomaly detection.

Addressing a similar concern, but taking a different route, zero-shot learning [6, 7] focuses on mapping an instance under question to a class, either with or without a label. It is commonly resorted to feature-vector representation. Instead of mapping an instance to a class label as in classification, zero-shot learning focuses on $f: x \mapsto v$, where feature vector $v \in \mathbb{R}^M$ describes class characteristics, rather than a label. A number of features M describes multi-aspect characteristics of x and it is usually large. Therefore, zero-shot learning represents a class as an abstract vector of attributes. This relaxation allows zero-shot learning ability to classify an instance of a new class. To illustrate the difference, for example, given an image of a dog an open-set recognition may predict a label “dog”, while a zero-shot learning machine may predict a feature vector representing a concept of a dog without any definitive label. A working zero-shot learning may produce output, like [1, 0, 1, ...] for attributes of being a living organism, not an aquatic animal, a domestic pet, etc. When given an image of a platypus, which is not in the training set, a working open-set recognition hopefully will flag this image as being novelty, while a zero-shot learning machine may produce a representation vector corresponding to aquatic, egg-laying, duck-bill, etc. Zero-shot learning thus is closely related to representation learning [21]. Related but concerning a different issue, one-shot learning mainly focuses on the issue of learning

with a few examples (or even one example) of a new concept, while avoiding catastrophic forgetting—event that a learning machine loses its prediction ability of previously learned examples, after it has been trained with newly acquired examples. [22] relate one-shot learning to notions of meta-learning and learning to learn. Its approaches are often resorted to a dedicated memory or an ability to augment its resources, including accessing to an extra memory or instantiating a new computing model. Similar to zero-shot learning, in order to recognize a new concept, a distance-based approach, e.g., cosine similarity measure, can be used. In addition, quality of the recognition inference is also actively studied. Notably, [23] have shown adversarial examples such that a small perturbation in an input hardly perceived by human can lead to a hugely different recognition result. Subsequently, adversarial examples have been either incorporated into a training process to improve inference quality or used to evaluate the robustness of the classification [24]. Closely related to the quality of inference, meta-classification [8] and similar concepts [9, 18] address a problem of quantifying an uncertainty or a degree of confidence in the prediction. Despite being inter-related and extensively studied, identifying an instance of a new category remains a great challenge, especially when the scalability counts.

2.1 Re-examining Classification Mechanism

One of the most commonly-used classification approaches exploits an inference model with a softmax structure. Softmax classifier formulates K -class prediction to be K -bit coding, also known as one-hot or one-of- K coding: $y_i \in [0, 1], i = 1, \dots, K$ constrained on $\sum_i y_i = 1$. The predicted class is the k^{th} label whose value is the highest one. This approach has been proven to be very effective and has brought great achievements across numerous application domains [1, 2]. Given input x , softmax output is calculated as follows:

$$y_k = \frac{\exp(a_k(x))}{\sum_i \exp(a_i(x))} \quad (1)$$

where $a_i(x)$'s are inference computations prior to the softmax calculation. These $a_i(x)$'s are often collectively referred to as a penultimate output. This softmax mechanism regulates that $\sum_{k=1}^K y_k = 1$ and makes y_k 's agree with probabilistic properties. Therefore, each y_k is conventionally interpreted as a probability that the given input x belongs to class k , i.e., $y_k = p(y = k|x)$.

2.2 Latent Cognizance

Observed that values of the softmax output were meaningless when an input did not belong to any of the trained classes—this situation could be referred to as belonging to an unseen class or being unseen, [9] reinterpret the softmax output as a probability that the given seen input x belongs to class k , i.e.,

$$y_k = p(y = k|x, s), \quad (2)$$

where s indicates the in-the-context question, i.e., input x belongs to one of the seen classes—the classes used in the training process. This interpretation emphasizes the condition s , which was taken for granted and largely overlooked. The condition s raises awareness on the un-stated inclusiveness assumption that the training prepares the inference for only pre-defined categories and explains why values of y_k 's seem meaningless when x is unseen. Given $y_k = p(y = k|x, s)$ and Bayesian Theorem, the softmax output:

$$y_k = p(y = k|x, s) = \frac{p(y = k, s|x)}{\sum_i p(y = i, s|x)} \quad (3)$$

Conferring to (1) and (3), the relation is found:

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ชื่อ นางสาวพัชรี สกุล มณีรัตน์

2. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

3. ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา - วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (สถิติประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2563
ปริญญาโท	วท.ม. (สถิติประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2557
ปริญญาตรี	วท.บ. (สถิติ)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552

4. รายวิชาที่รับผิดชอบ

4113401	ทฤษฎีสถิติ	3(3-0-6)
4113402	การวิเคราะห์เชิงพหุหลายตัวแปรเชิงประยุกต์	3(3-0-6)
4113403	สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
4113404	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
4113405	การเรียนรู้แบบเบย์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
4113504	เทคนิคการเลือกตัวอย่าง	3(3-0-6)

5. ผลงานทางวิชาการ/งานวิจัย

Maneerat, P. Niwitpong, S. and Niwitpong, S.A. (2021). Bayesian Confidence Intervals for Variance of Delta-Lognormal Distribution with An Application to Rainfall Dispersion. **Statistics and Its Interface** 14(3): 229-241.

เกณฑ์มาตรฐานผลงานทางวิชาการ (แสดงเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงตามผลงานที่แนบมา)

✓	เกณฑ์มาตรฐานตามระบบ CHECO
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ระดับนานาชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน
	งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online
	ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว
	ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ
	บทความวิจัย หรือ บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือใน
	วารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์ การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือใน
	วารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์ การพิจารณาวารสารวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
✓	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการ การอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบัน อนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ(ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1
	ประสบการณ์จากสถานประกอบการ
	ผลงานค้นพบพันธุ์พืช ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน
	ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่ได้รับการจดอนุสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ
	ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับเกณฑ์การประเมินการขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นถูกต้อง ครบถ้วน

(ลงชื่อ)



(อาจารย์ ดร.พัชรี มณีรัตน์)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

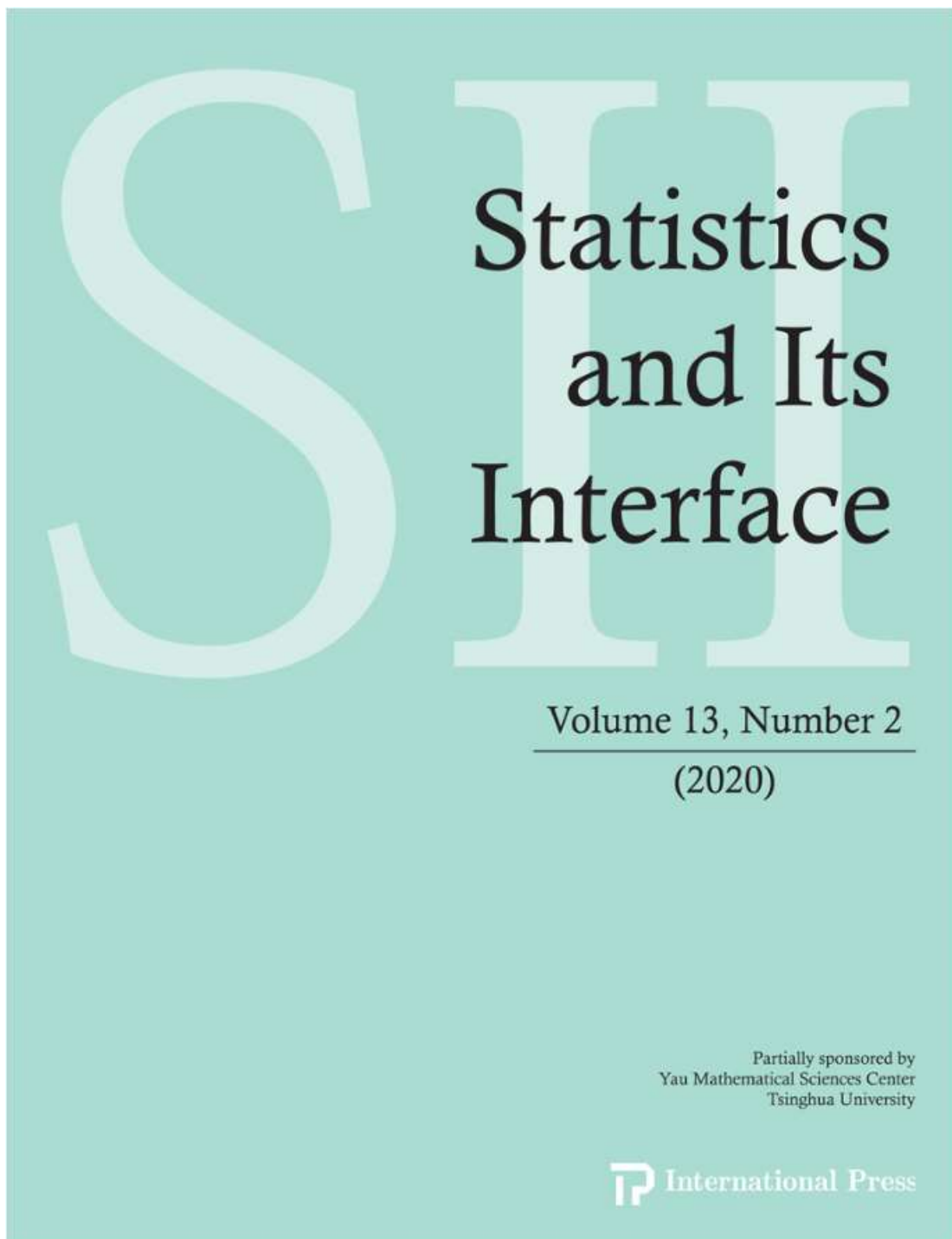
ตรวจสอบแล้วถูกต้องเป็นไปตามเกณฑ์ฯ

(ลงชื่อ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมคิด ทุนใจ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี




International Press
publishers of scholarly mathematical and scientific journals and books

[Home](#)
[Journals](#)
[Journal Content Online](#)
[Books](#)
[Information & Ordering](#)
[Company Contacts](#)
[Join Our Mailing Lists](#) 

CONTENTS ONLINE

SII Home Page	All SII Volumes	This Volume
-------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

Statistics and Its Interface
NEWEST ISSUE
Volume 14 (2021)
Number 3

Contents

Bayesian confidence intervals for variance of delta-lognormal distribution with an application to rainfall dispersion
Pacharee Maneerat, Suparat Niwitpong, and Sa-Aat Niwitpong
pp. 229-241

Robust regression model for ordinal response
Ao Yuan, Chongyang Duan, and Ming T. Tan
pp. 243-254

Extracting scalar measures from functional data with applications to placebo response
Thaddeus Tarpey, Eva Petkova, Adam Ciarleglio, and Robert Todd Ogden
pp. 255-265

A test against the stratified additive hazards model
Yanqin Feng, Xin Yuan, and Shishun Zhao
pp. 267-277

Community detection for statistical citation network by D-SCORE
Tianchen Gao, Rui Pan, Siyu Wang, Yuehan Yang, and Yan Zhang
pp. 279-294

Residual-based tree for clustered binary data
Rong Xia, Christopher R. Frieze, and Mousumi Banerjee
pp. 295-308

A model checking method for the additive hazards model with multivariate current status data
Yanqin Feng, Cheng Zhang, and Jieli Ding
pp. 309-321

Inference in a mixture additive hazards cure model
Dongxiao Han, Haijin He, Liuquan Sun, Xinyuan Song, and Wei Xu
pp. 323-338

Generalized Newton-Raphson algorithm for high dimensional LASSO regression
Yueyong Shi, Jian Huang, Yuling Jiao, Yicheng Kang, and Hu Zhang
pp. 339-350

High-dimensional correlation matrix estimation for Gaussian data: a Bayesian perspective
Chaojie Wang and Xiaodan Fan
pp. 351-358

This page last updated: Tue, 09 Feb 2021 15:17:00 GMT (10/2/2564 05:17:00 Local Time)
Website copyright © by International Press of Boston, Inc. All rights reserved.

Bayesian confidence intervals for variance of delta-lognormal distribution with an application to rainfall dispersion

PATCHAREE MANEERAT*, SUPARAT NIWITPONG†, AND SA-AAT NIWITPONG‡§

For climate studies in agriculture, rainfall records often involve data which contain zeros and highly non-zero skewness. This is mostly used in models for prediction or that use the mean for approximation. Rainfall dispersion is also important in evaluations as it can vary enormously, and it is a natural phenomenon which can lead to drought or flood. Herein, the goal of this paper is to propose a variational approximation computed with interval estimator based on Bayesian approach for delta-lognormal variance consisting of the highest posterior density interval based on vague prior (HPD-V) and the method of variance estimates recovery (MOVER). By way of comparison, the performances of these intervals were evaluated in terms of coverage probability and relative average length via a Monte Carlo simulation. The numerical results show that HPD-V was much more likely to outperform the other methods in many situations even large variance, although MOVER became the recommended method when both of variance and the probability of having zero were small. Our methods were then be utilized to analyze the variability in Nan province's daily rainfall dataset in a comparison with the other methods.

KEYWORDS AND PHRASES: Agriculture, Bayesian approach, MOVER, Natural rainfall, Vague prior, Variance.

1. INTRODUCTION AND MOTIVATION

Thailand is a highly agricultural country and natural rainfall is a major factor for crop farming. Rice is the country's most important crop, with some 60% of Thailand's 13 million farmers growing it on cultivated land [3], and it is expected that rice production will increased to approximately 21.2 million metric tons in the market year 2018–2019 [30]. Northern Thailand, one of the six geographical regions in the country and produces a great deal of the main agricultural crops, such as rice, fruit, vegetables, and so on. It is

mostly covered by mountains and forest, and is the origin of many streams and rivers in Thailand.

In 2010, northern Thailand was one of the regions faced with the worst drought in the past 20 years and its impact significantly led to a severe reduction in the rainfall amount around the Mekong river (a principal river system in Thailand) [28], with researchers believing that this could well be due to climate change [48]. Conversely, Thailand is also prone to heavy rains and flooding due to the influence of the southwest and northeast monsoon winds [11]. Indeed, 12.8 million Thai people were subjected to widespread flooding in 2011, which also damaged around 16,668.55 km² of agricultural land [34]. The worst impact of this was in northern Thailand where flash flooding often occurs in the early rainy season [37]. In 2018, landslides during the rainy season (mid-May to mid-October) that occurred in Nan province (located in northern region) was due to heavy rainfall for around two weeks; there were even victims living in the mountainous areas [22].

Duangdai and Likasiri [16] argued that natural disasters such as droughts and floods are the result of severe rainfall oscillation and ineffectual or unsuccessful water management. These phenomena can have profound effects on agriculture and can lead to significant loss of life, damage to buildings and other infrastructure. Needless to say, if variation resulting in too little or too much rainfall are known in advance, this information could be advantageous to the Thai government to manage the occurrence of natural disasters and mitigate their effects. With this in mind, we consider rainfall oscillation in Nan province measured in terms of the variance to estimate changes in rainfall amount based on historical data. A histogram, Q-Q plot and Akaike information criteria (AIC), see an empirical application, results revealed that the daily rainfall data for Nan in northern Thailand during rainy season fit a delta-lognormal distribution

It is widely known that lognormal is the distribution of positive skewness depending on the variance in the probability theory e.g. [4, 7, 23, 26]. Additionally, a few situations also contain zero observations indicating one or more of them are empty, which leads to a delta-lognormal distribution first introduced by [1]. In the real world, this distribution is utilized in several fields, including fisheries

*ORCID: 0000-0003-2145-9657.

†ORCID: 0000-0003-3059-1131.

‡ORCID: 0000-0001-8269-3397.

§Corresponding author.

[19, 33, 35, 36, 47], environment [32, 38, 39] and medicine [40, 49].

Variance is regarded as a measure of dispersion in applied statistics and is one of the most popular parameters of interest in probability and statistical inference. It is defined as the second central moment, and the positive square root of the variance is the standard deviation [10].

The application of confidence intervals (CIs) for the variance has been utilized by various authors in a number of fields. For example, Mathew and Webb [29] estimated the difference in tube-to-tube dispersion between a new gun tube and a control tube to investigate the gun tube accuracy of an M1 Series tank, while Krishnamoorthy et al. [26] evaluated the levels of lead in air as a health hazard impacting the well-being of personnel at the site in Alma American Labs. Furthermore, Cojbasic and Loncar [13] assessed the annual revenue levels of the industry players' market shares to measure market concentration indices.

Several researchers have investigated and developed CIs for variance with different methods and distributions. For example, Burdick and Graybill [8] presented a modification of the Graybill-Wang procedure to establish them for a linear combination of the among- and within-group variances in an unbalanced one-way classification model; their results led them to recommend the Graybill-Wang shortest interval instead of either the Graybill-Wang equal-tail or Satterthwaite equal-tail intervals. Bebu and Mathew [4] studied a modified signed log-likelihood ratio test with generalized confidence intervals (GCIs) in a bivariate lognormal distribution; they found that GCIs are recommended in cases where the sample size was small. Cohen [12] adjusted CIs for the variance in a normal distribution using the two questions posed by Tate and Klett. Mathew and Webb [29] presented the generalized p-value and GCI for variance components. Harvey and Merwe [23] proposed Bayesian CIs for variance of a lognormal distribution with additional zero observations. Note that Bayesian intervals (including fiducial ones) are fundamentally different to frequentist intervals: the former are interpreted as probability statements a posteriori while the latter are procedures that have certain properties a priori. Niwitpong [31] recommended GCIs for the function of variance in a lognormal distribution because it performed well in terms of coverage.

The expected value or mean is a measure of central tendency [10], although the variance of rainfall data can be indicated a measure of rainfall dispersion. Importantly, its estimated variance can be pointed out unnatural rainfall fluctuation which can result in such natural disasters as drought and floods. Determining the CIs for variance is well-known and can be applied in many research areas, as mentioned previously. Casella and Berger [10] guaranteed that a CI provides information on the parameter of interest more than the point estimates. As such, CIs for the variance of delta-lognormal distribution are needed to predict extreme rainfall events. Herein, we present a developed method to construct

Bayesian CIs for the variance in a delta-lognormal distribution called the highest posterior density (HPD) credible interval based on vague prior (HPD-V) and the method of variance estimates recovery (MOVER). The reason is because the results of the existing HPD interval based on the independence Jeffreys' prior (HPD-J) of Harvey and Merwe [23] is a better performance for variance of lognormal with additional zero observations than the equal-tailed CI. Furthermore, there are the existing methods: the GCI of Wu and Hsieh [47], and FGCI of Hasan and Krishnamoorthy [24] (FGCI-HK). These were obtained from the CIs for delta-lognormal mean. In Section 2, the theories and concepts of all of the methods are elaborated. In Section 3, the design and results of the simulation procedure are shown. In Section 4, the dispersion of daily rainfall in Nan province is estimated by all of the methods. Finally, a summary and brief discussion are contained in Section 5.

2. NOTATION AND INTERVALS FORMED ON THE SINGLE VARIANCE

Consider the population data including many zeroes with the probability $0 < \delta < 1$ and the non-zeroes with the remain probability $1 - \delta$. The number of zero $n_{(0)}$ has a binomial distribution with parameters n and δ , while the non-zero values have lognormal with the mean μ and the variance σ^2 . These characteristics are called the delta-lognormal distribution. Define $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ be a non-negative random samples of delta-lognormal distribution presented by [2], denoted as $\Delta(\mu, \sigma^2, \delta)$. The distribution function of X is given by

$$(1) \quad G(x; \mu, \sigma^2, \delta) = \begin{cases} \delta; & x = 0 \\ (1 - \delta)F(x; \mu, \sigma^2); & x > 0 \end{cases}$$

where $F(x; \mu, \sigma^2)$ is the distribution function of lognormal so that $\ln X \sim N(\mu, \sigma^2)$ where μ and σ^2 are the mean and variance of $\ln X$. The maximum likelihood estimates (MLEs) of μ , σ^2 and δ are $\hat{\mu} = \frac{1}{n_{(1)}} \sum_{i=1}^{n_{(1)}} \ln X_i$, $\hat{\sigma}_{mle}^2 = \frac{1}{n_{(1)}} \sum_{i=1}^{n_{(1)}} [\ln X_i - \hat{\mu}]^2$ and $\hat{\delta} = \frac{n_{(0)}}{n}$; $n = n_{(0)} + n_{(1)}$ where $n_{(1)}$ are the number of non-zero observed values. The population variance of X is

$$(2) \quad \psi = (1 - \delta) \exp(2\mu + \sigma^2) [\exp(\sigma^2) - (1 - \delta)]$$

which is log-transformed as $\varphi = \ln(1 - \delta) + (2\mu + \sigma^2) + \ln[\exp(\sigma^2) - (1 - \delta)]$. The MLEs $\hat{\mu}$, $\hat{\sigma}^2$ and $\hat{\delta}$ are replaced and led to obtain the estimate $\hat{\varphi} = \ln(1 - \hat{\delta}) + (2\hat{\mu} + \hat{\sigma}^2) + \ln[\exp(\hat{\sigma}^2) - (1 - \hat{\delta})]$. The CIs for ψ are established using the following methods.

2.1 HPD credible interval

According to Casella and Berger [10], Bayesian approach is defined as a parameter ψ regarded as a quantity whose

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ชื่อ นายรัชชัย นามสกุล อยู่ยิ่ง

2. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

3. ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา - วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2562
ปริญญาโท	-	-	-
ปริญญาตรี	วท.บ. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2556

4. รายวิชาที่รับผิดชอบ

4091403	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
4092403	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
4091201	หลักการคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
4092301	พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
4093405	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)
4092603	เครื่องมือพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูลเบื้องต้น	3(3-0-6)
4093602	วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุด	3(3-0-6)

5. ผลงานทางวิชาการ/งานวิจัย (ที่ตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร)

T. Seangwattana, S. Plubtieng and T. Yuying, An extragradient method without monotonicity, **Thai Journal of Mathematics**. 18 (2019), No. 1, 95-104.

เกณฑ์มาตรฐานผลงานทางวิชาการ (แสดงเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงตามผลงานที่แนบมา)

✓	เกณฑ์มาตรฐานตามระบบ CHECO
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ระดับนานาชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน
	งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online
	ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว
	ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ
	บทความวิจัย หรือ บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือใน
	วารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
✓	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ(ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1
	ประสบการณ์จากสถานประกอบการ
	ผลงานค้นพบพันธุ์พืช ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน
	ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่ได้รับการจดอนุสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ
	ผลงานวิชาการที่ใช้สังคมที่ได้รับเกณฑ์การประเมินการขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นถูกต้อง ครบถ้วน

(ลงชื่อ)



(อาจารย์ ดร. یشัย อยู่ยั้ง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ตรวจสอบแล้วถูกต้องเป็นไปตามเกณฑ์ฯ

(ลงชื่อ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมคิด ทุ่นใจ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ISSN 1686-6209

THAI JOURNAL OF MATHEMATICS

Volume 18, Number 1 (2020):

March: Applied Nonlinear Analysis



The Center for Promotion of Mathematical Research of Thailand



Sponsored by
The Mathematical Association of Thailand
Under the Patronage of His Majesty the King

 Thai Journal of Mathematics	
HOME	ABOUT LOG IN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES
Home > Archives > Vol 18, No 1 (2020)	
Vol 18, No 1 (2020)	
March (Applied Nonlinear Analysis)	
International Workshop on Applied Nonlinear Analysis (IWANA 2019), September 12-14, 2019, Bangsaen, Chonburi, Thailand	
Guest Editors:	
- Juan Martinez-Moreno, Universidad de Jaén, Spain	
- Parin Chaipunya, KMUTT, Thailand	
- Antonio Francisco Roldan-Lopez-de-Hierro, University of Granada, Spain	
- Supak Phiangsungnoen, RMUTR, Thailand	
Table of Contents	
SI:IWANA2019	
Common fixed points of modified Picard-S iteration process involving two G-nonexpansive mapping in CAT(0) space with directed graph	PDF
Sabiya Khatoon, Izhar Uddin, Nuttapol Pakkaranang, Nopparat Wairojjana	1-13
Digital Image Restoration : A Comparison Study between Inverse and Wiener Filtering Algorithms (IWFA)	PDF
Chuanpit Mungkala, Duangkamon Kitkuan	14-37
Fixed point results for β-α-nonexpansive mappings on partial b-metric spaces	PDF
Pakeeta Sukprasert, Muhammad Nazam, Muhammad Arshad, Khanitin Muangchoo-in	38-52
An Fuzzy Scaled Weighted Variance S Control Chart for Skewed Populations	PDF
Kanittha Yimnak, Rungsarit Intaramo	53-62
A double forward-backward algorithm using linesearches for minimization problem	PDF
Prasit Cholamjiak, Kunrada Kankam, Phootares Srinet, Nattawut Pholasa	63-76
Fixed point theorems for Meir-Keeler condensing operators in partially ordered Banach spaces	PDF
Nopparat Wairojjana, Habib ur Rehman, Muhammad Sirajo Abdullahi, Nuttapol Pakkaranang	77-93
An Extragradient Method without Monotonicity	PDF
Thidaporn Seangwattana, Somyot Plubtieng, Tadchai Yuying	94-103
Jungck-type Fixed Point Theorem in D-complete Partial b-(s)-Metric Spaces	PDF
Muhammad Sirajo Abdullahi, Phumin Sumalai, Dhananjay Gopal, Poom Kumam	104-112
Some Fixed Point Results on Mb-Metric Spaces via Simulation Functions	PDF



ISSN 1686-0209

Thai Journal of Mathematics
Vol. 18, No. 1 (2020),
Pages 94 - 103

AN EXTRAGRADIENT METHOD WITHOUT MONOTONICITY

Thidaporn Seangwattana^{1,*}, Somyot Plubtieng², Tadchai Yuying³

¹ Faculty of Science Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Rayong Campus (KMUTNB), Thailand

e-mail: thidaporn.s@sci.ee.kmutnb.ac.th (T. Seangwattana)

^{2,3} Department of Mathematics, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand.

e-mail: somyotp@nu.ac.th (S. Plubtieng), e-mail: tadchai.99@hotmail.com (T. Yuying)

Abstract In this paper, we present an iterative process for finding a common element of solution sets of the variational inequality problem, without a monotone mapping, and fixed point of a nonexpansive mapping. Moreover, we prove a weak convergence theorem by using an our process and give a numerical experiment.

MSC: 46C02

Keywords: extragradient method; fixed point problem; nonexpansive mappings; without monotonicity; variational inequality; weak convergence theorem

Submission date: 12.10.2019 / Acceptance date: 13.12.2019

1. INTRODUCTION

The concept of the variational inequality problem, denoted $VI(C, A)$, is to find $x^* \in C$ such that

$$\langle A(x^*), y - x^* \rangle \geq 0, \quad \forall y \in C \quad (1.1)$$

where C is a nonempty closed convex subset of a real Hilbert space H , $A : C \rightarrow H$ is a continuous, and $\langle \cdot, \cdot \rangle$ denotes the inner product in H . Let $SOL(C, A)$ be the solution set of $VI(C, A)$ and $SOL(C, A)_D$ be the solution set of the dual variational inequality:

$$SOL(C, A)_D := \{x \in C \mid \langle A(y), y - x \rangle \geq 0, \forall y \in C\}. \quad (1.2)$$

There are a lot of iterative processes for finding $SOL(C, A)$ such as Goldstein-Levitin-Polyak projection methods [1, 2]; proximal point methods [18]; extragradient projection methods [5, 7, 10–15]; double projection methods [9, 16, 21]. These iterative processes assume the assumption either the monotonicity of A or $SOL(C, A) \subset SOL(C, A)_D$ which means that

$$\forall x^* \in SOL(C, A), \quad \langle A(y), y - x^* \rangle \geq 0, \forall y \in C. \quad (1.3)$$

*Corresponding author.

Karamardian [19] showed that the assumption $SOL(C, A) \subset SOL(C, A)_D$ is a straightway consequence of pseudomonotonicity of A on C , and indicated that a monotone mapping can imply a pseudomonotone mapping. In 2015, Ye and He [9], suggested a new method which is called a double projection method under the only assumption $SOL(C, A)_D \neq \emptyset$. This assumption is equivalent to the following inequality :

$$\exists \hat{x} \in SOL(C, A), \langle A(y), y - \hat{x} \rangle \geq 0, \forall y \in C. \quad (1.4)$$

Clearly, if $SOL(C, A) \subset SOL(C, A)_D$ then $SOL(C, A)_D \neq \emptyset$, but not converse. They proved that their method can find $SOL(C, A)$ without the monotonicity of A , and gave some numerical experiments.

The problem for finding a common element of the set of fixed point of a nonexpansive mapping and the solution set of the variational inequality problem for an inverse strongly-monotone mapping was presented by Takahashi and Toyoda [26]. A mapping S of C into itself is called nonexpansive if

$$\|Sx - Sy\| \leq \|x - y\| \quad \forall x, y \in C. \quad (1.5)$$

We denote by $F(S)$ the set of fixed point of S . By the way, their process obtained a weak convergence theorem for two sequences. Later, mathematicians were interested to establish iterative processes for solving a previous problem (see in [4, 22]). In 2006, Nadezhkina and Takahashi [17] introduced an iterative process for finding a common element of $F(S) \cap SOL(C, A)$ in a real Hilbert space H , and showed that any inverse strongly-monotone is monotone and k -Lipschitz continuous. Their process follows the idea of an extragradient method [7] by setting $A : C \rightarrow H$ is k -Lipschitz continuous monotone, and $S : C \rightarrow C$ is nonexpansive. They constructed

$$\begin{aligned} x_0 &= x \in C \\ y_n &= P_C(x_n - \lambda_n A x_n) \\ x_{n+1} &= \alpha_n x_n + (1 - \alpha_n) S P_C(x_n - \alpha_n A y_n) \end{aligned}$$

for every $n = 0, 1, 2, \dots$, where $\{\lambda_n\} \subset [a, b]$ for some $a, b \in (0, \frac{1}{k})$, and proved that $\{x_n\}$ and $\{y_n\}$ converge weakly to a point in $F(S) \cap SOL(C, A)$.

In this article, we establish an iterative process for finding a common element of $F(S)$ for a nonexpansive mapping S , and $SOL(C, A)$ without the monotonicity of A by setting $SOL(C, A)_D \neq \emptyset$, and $A : C \rightarrow H$ is only k -Lipschitz continuous. Furthermore, we prove a weak convergence theorem, and give a numerical experiment for support in our result.

2. PRELIMINARIES

This section contains definitions that will be used in this work. Note that H is a real Hilbert space, $C \subset H$ is a nonempty closed and convex set, and $A : C \rightarrow H$ is a continuous operator. The projection from $x \in H$ onto C is defined by $P_C := \arg \min \{\|y - x\| \mid y \in C\}$. The natural residual function $r_\mu(\cdot)$ is defined by $r_\mu(x) := x - P_C(x - \mu A(x))$, where $\mu > 0$ is a parameter. If $\mu = 1$, we write $r(x)$ for $r_\mu(x)$.

Lemma 2.1. [3] For any $x \in H$ and $z \in C$,

$$\begin{aligned} (A) \quad & \|P_C(x) - z\|^2 \leq \|x - z\|^2 - \|P_C(x) - x\|^2; \\ (B) \quad & \langle P_C(x) - x, z - P_C(x) \rangle \geq 0. \end{aligned}$$

Lemma 2.2. [8] Let H be a real Hilbert space, h be a real-valued function on H , and $K := \{x \in H : h(x) \leq 0\}$. If K is nonempty and h is Lipschitz continuous with modulus

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ชื่อ นางสาววิไลวรรณ นามสกุล รัตนกุล

2. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

3. ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา - วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาโท	วท.ม. (สถิติประยุกต์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2554
ปริญญาตรี	วท.บ. (สถิติ)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2551

4. รายวิชาที่รับผิดชอบ

4111201	ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	3(3-0-6)
4111401	การเก็บรวบรวมและการจัดการข้อมูลทางสถิติด้วยภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
4111301	โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น	3(2-2-5)
4112302	ทฤษฎีความน่าจะเป็น	3(3-0-6)
4112401	สถิติวิเคราะห์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)

5. ผลงานทางวิชาการ/งานวิจัย (ที่ตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร)

ดิเรก บัวหลวง, ยุทธชัย มิ่งขวัญ, วิไลวรรณ รัตนกุล, นภาพรณ จันทร์สี, สะอาด อยู่เย็น, นรวดี นวลสะอาด, ธัชชัย อยู่ยิ่ง (2563). การคิดและการตัดสินใจ. หลักสูตรคณิตศาสตร์ ยุทธดิษฐ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิษฐ์. 215 หน้า

เกณฑ์มาตรฐานผลงานทางวิชาการ (แสดงเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงตามผลงานที่แนบมา)

☐	เกณฑ์มาตรฐานตามระบบ CHECO
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ระดับนานาชาติ
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน
	งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน
	งานสร้างสรรค์มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online
	ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว
☐	ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ
	บทความวิจัย หรือ บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือใน
	วารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือใน
	วารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556
	บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบัน
	อนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ(ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1
	ประสบการณ์จากสถานประกอบการ
	ผลงานค้นพบพันธุ์พืช ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน
	ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่ได้รับการจดอนุสิทธิบัตร
	ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ
	ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับเกณฑ์การประเมินการขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นถูกต้อง ครบถ้วน

(ลงชื่อ)



(อาจารย์วิไลวรรณ รัตนกุล)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

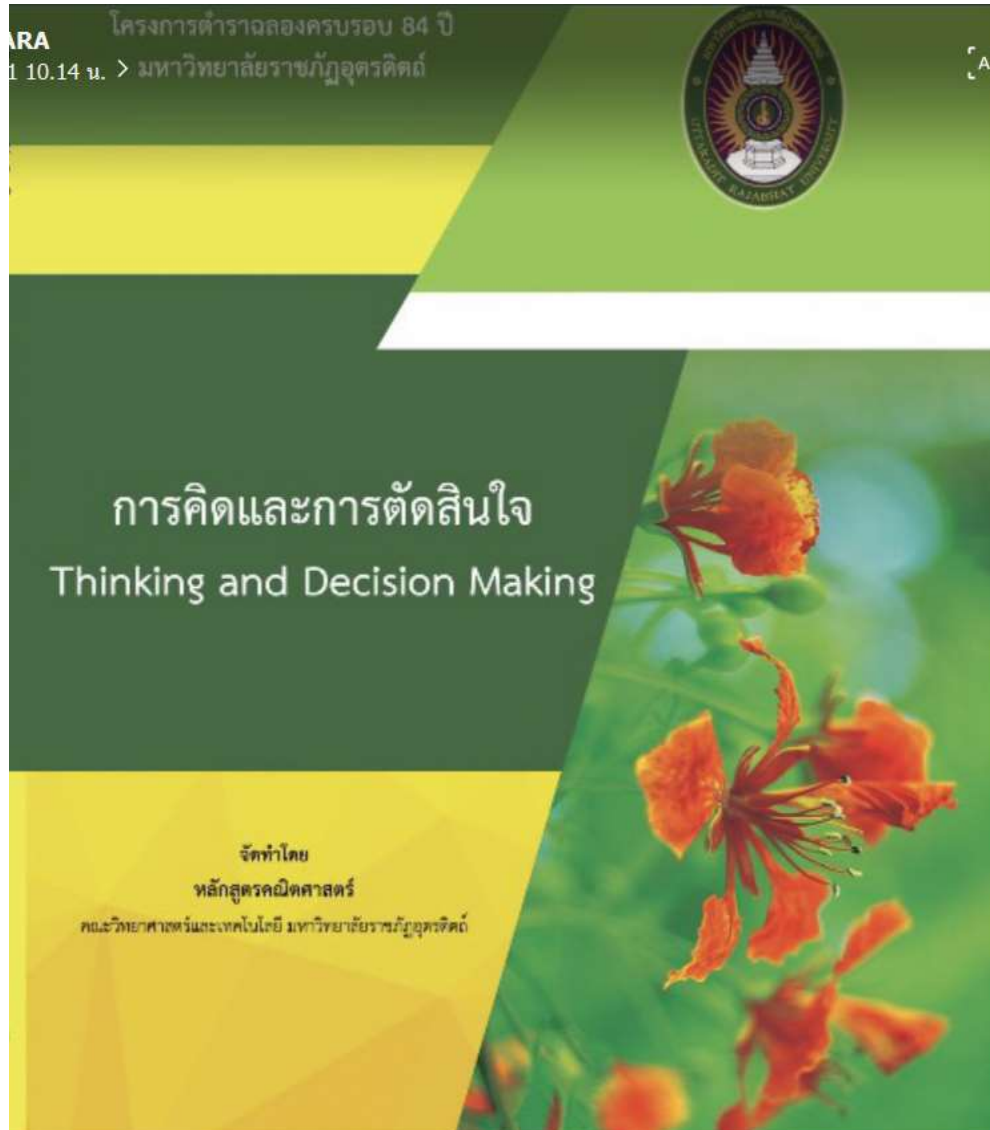
ตรวจสอบแล้วถูกต้องเป็นไปตามเกณฑ์ฯ

(ลงชื่อ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมคิด ทุ่นใจ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ISSARA
5 เม.ย. 2021 10.14 น. >
การคิดและการตัดสินใจ
Thinking Decision Making

โดย อาจารย์ ดร.ติเรก บัวหลวง	ปร.ด.(สถิติประยุกต์)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธชัย มิ่งขวัญ	วท.ม.(สถิติ)
อาจารย์วิไลวรรณ รัตนกุล	วท.ม.(สถิติประยุกต์)
อาจารย์ ดร.นภาพร จันทร์สี	ปร.ด.(คณิตศาสตร์)
อาจารย์ ดร.สะอาด อยู่เย็น	วท.ด.(คณิตศาสตร์)
อาจารย์นราวดี นวลสะอาด	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์)
อาจารย์ ดร.รัชชัย อยู่ยั้ง	ปร.ด.(คณิตศาสตร์)

สงวนลิขสิทธิ์ : หลักสูตรคณิตศาสตร์

จัดพิมพ์โดย หลักสูตรคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
ภายใต้โครงการตำราถาวรครบรอบ 84 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏจตุรดิตถ์

ที่ ๒๒๖๔/ ๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินผลงานทางวิชาการประเภทตำรา

เพื่อให้การดำเนินงานตรวจสอบประเมินผลงานทางวิชาการของ อาจารย์หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต ประยุกต์ เรื่อง การคิดและการตัดสินใจ (Thinking and Decision Making) ประเภทตำรา เป็นไปด้วยความเรียบร้อยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ (๑) (๒) และ ๙ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และ ศาสตราจารย์ พ.ศ. ๒๕๖๐ มหาวิทยาลัยจึงแต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินผลงานทางวิชาการประเภท หนังสือ ดังนี้

- | | |
|------------------------------------|----------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ | รัตนสีหา |
| ๒. รองศาสตราจารย์อาตุลย์ | จงรักษ์ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลรัตน์ | แนมมณี |

สั่ง ณ วันที่ ๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏจตุรดิตถ์



ที่ อว ๐๖๓๔.๐๗/ว.๒๖๔

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอมอบหนังสือ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือชื่อเรื่อง การคิดและการตัดสินใจ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้จัดทำหนังสือโดยมีวัตถุประสงค์ที่จัดทำเพื่อร่วมโครงการตำราฉลองครบรอบ ๘๔ ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

ทั้งนี้ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงขอมอบหนังสือชื่อเรื่อง การคิดและการตัดสินใจ เพื่อเผยแพร่และใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาต่อไป

ในการนี้ จึงขอความอนุเคราะห์ส่งหนังสือตอบรับเพื่อเป็นหลักฐานในการเผยแพร่หนังสือเรื่องดังกล่าวโดยส่งมาที่ รองศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินจันทร์ กรรมการและเลขานุการพิจารณาผลงานวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมคิด ทุนใจ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ที่ อว ๐๖๑๔.๐๗/ว.๒๖๙

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอมอบหนังสือ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือชื่อเรื่อง การคิดและการตัดสินใจ จำนวน ๑ เล่ม

ด้วย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้จัดทำหนังสือโดยมีวัตถุประสงค์ที่จัดทำเพื่อร่วมโครงการตำราลงครบรอบ ๔๔ ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

ทั้งนี้ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงขอมอบหนังสือชื่อเรื่อง การคิดและการตัดสินใจ เพื่อเผยแพร่และใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาต่อไป

ในการนี้ จึงขอความอนุเคราะห์ส่งหนังสือตอบรับเพื่อเป็นหลักฐานในการเผยแพร่หนังสือเรื่องดังกล่าวโดยส่งมาที่ รองศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินจันทร์ กรรมการและเลขานุการพิจารณาผลงานวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมคิด หุ่นใจ)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ที่ ๑๖ ๐๖๑๔.๐๗/ว.๒๖๔

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอมอบหนังสือ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๓. หนังสือชื่อเรื่อง การคิดและการตัดสินใจ จำนวน ๓ เล่ม

ด้วย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้จัดทำหนังสือโดยมีวัตถุประสงค์ที่จัดทำเพื่อร่วมโครงการตำราฉลองครบรอบ ๘๔ ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

ทั้งนี้ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงขอมอบหนังสือชื่อเรื่อง การคิดและการตัดสินใจ เพื่อเผยแพร่และใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาต่อไป

ในการนี้ จึงขอความอนุเคราะห์ส่งหนังสือตอบรับเพื่อเป็นหลักฐานในการเผยแพร่หนังสือเรื่องดังกล่าวโดยส่งมาที่ รองศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินจันทร์ กรรมการและเลขานุการพิจารณาผลงานวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมคิด ทุนใจ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

