

หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 ระบุนรหัส : 2546005

1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Science Program in Didactic Mathematics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์)
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Didactic Mathematics)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์)
(ภาษาอังกฤษ) : M.Sc. (Didactic Mathematics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

37 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาโท

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย โดยใช้เอกสารเป็นภาษาไทยและตำราเรียนเป็นภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถเข้าใจภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 5/2559

เมื่อวันที่ 20 เดือน เมษายน พ.ศ. 2559

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 201

เมื่อวันที่ 11 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) เป็นอาจารย์สอนคณิตศาสตร์

(2) นักวิชาการและนักการศึกษา

(3) ประกอบธุรกิจส่วนตัว

(4) อาชีพอิสระ

9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. ศ.อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์	ศต.ม.(สถิติ) วท.บ. (สถิติศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2525) มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2520)
2. รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์	Ph.D. (Applied Mathematics) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)	Brunel University (2001) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2537) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2533)
3. ดร.วราภรณ์ จาตนิล	ปร.ค. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) วม.บ.(คณิตศาสตร์) (เกียรตินิยมอันดับ 2)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2551) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2546) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2544)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในการจัดเตรียมแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ยังคงมีความต่อเนื่องจากแนวคิดของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8-10 โดยยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” และ “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” และ “สร้างสมดุลการพัฒนา” ในทุกมิติ และได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาระยะยาวประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ คือ

- (1) ยุทธศาสตร์การสร้างความเป็นธรรมในสังคม
- (2) ยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน
- (3) ยุทธศาสตร์การสร้างสมดุลและความมั่นคงของอาหารและพลังงาน
- (4) ยุทธศาสตร์การสร้างเศรษฐกิจฐานความรู้และการสร้างปัจจัยแวดล้อมเพื่อสนับสนุนให้ไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตสินค้าและบริการ
- (5) ยุทธศาสตร์การสร้างเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจในภูมิภาค เพื่อเตรียมพร้อมและปรับตัวเข้าสู่บริบทโลกและภูมิภาคที่เปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน
- (6) ยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ซึ่งจะพบว่าแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเป็นแผนที่รองรับกับการเปลี่ยนแปลงกฎ กติกาใหม่ของโลก การเกิดขึ้นเศรษฐกิจหลายศูนย์กลางในโลก สังคมผู้สูงอายุของโลก ภาวะโลกร้อน และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางกฎระเบียบในการบริหารจัดการเศรษฐกิจโลก และการดำเนินเศรษฐกิจในระบบทุนนิยมที่แสวงหากำไรเป็นหลัก เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ในการเตรียมคนสำหรับรองรับภาวะการณ์ข้างต้นประชากรในประเทศจำเป็นต้องมีฐานความรู้ที่เข้มแข็ง สามารถจะนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาหรือภาวะการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต ถ้าคนภายในประเทศมีฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นฐานความรู้สำหรับในการศึกษา หรือมีฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน เช่นการทำธุรกิจที่ต้องอาศัยตัวเลขเป็นหลักฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์จะมีส่วนช่วยทำให้เท่าทันกลวิธีทางการค้าและสามารถสร้างความสมดุลต่อระบบทุนนิยมภายในประเทศ ขณะเดียวกันการแสวงหาโอกาสใหม่ๆ เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจ ขยายการลงทุนในภูมิภาคอาเซียนให้มีเพิ่มขึ้น ดังนั้นเพื่อให้ประเทศสามารถแข่งขันได้จึงจำเป็นต้องพัฒนาคนในประเทศให้มีความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนคนในชุมชนต่างๆ ให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ดี ส่งผลต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ และปัจจุบันเป็นที่ตระหนักว่า จำนวนประชากรสูงอายุในโลกเพิ่มขึ้น ผลกระทบจากการเป็นสังคมผู้สูงอายุของประเทศต่างๆ ได้แก่ เกิดการย้ายถิ่นของแรงงานข้ามชาติ ความมั่นคงและสังคมของประเทศ เกิดความหลากหลายทางวัฒนธรรม ขณะเดียวกันก็เกิดภาวะสมองไหล โครงสร้างการผลิตเปลี่ยนจากการใช้แรงงานเป็นการใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีมากขึ้น การพัฒนาคนให้มีความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีควบคู่กับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้แทนกำลังคนที่ขาดแคลนจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก

ถ้าประชากรของชาติไม่มีความเข้มแข็งทางด้านคณิตศาสตร์ จะส่งผลให้การออกแบบ การพัฒนา เทคโนโลยีไม่ประสบความสำเร็จเพราะเทคโนโลยีสมัยใหม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์มาช่วยในการออกแบบ เป็นพื้นฐาน การผลิตครุคณิตศาสตร์เพื่อสร้างรากฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีให้กับเยาวชนของชาติจะทำให้ ประเทศชาติพัฒนาและสามารถสร้างเทคโนโลยีของตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างชาติ ดังนั้นหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์จึงได้มุ่งเน้นในการผลิตครูที่มีความรู้ ทางคณิตศาสตร์ รู้เทคนิคการถ่ายทอดความรู้ และสามารถทำวิจัยทางการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ใน หลักสูตรยังมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการประยุกต์งานวิจัยทางการสอน คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์การพัฒนาของกระทรวงศึกษาธิการ แผนปฏิบัติการ 4 ปี (พ.ศ.2556-2559) และแผนกลยุทธ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การวางแผนหลักสูตรจะคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ สังคม และวัฒนธรรมโลกาภิวัตน์ที่เกิดขึ้นในสังคมประชากรทั่วโลก การเปลี่ยนแปลงสังคมไทยสู่สังคม อาเซียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม การเอารัดเอาเปรียบเชิงวัฒนธรรม เกิดการ เคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะ ไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า เกิดแรงงานต่างชาติ และเกิดการ เปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะช่วยเสริมสร้างแนวคิด ทางด้านการจัดการ สร้างความสมดุลทางด้านวัฒนธรรมกับเพื่อนบ้านให้เชื่อมโยงกับสังคมและวัฒนธรรม ของไทยได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับสถาบันทางการศึกษา แม้ว่าประเทศไทย จะมีการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เด็กและเยาวชนมีโอกาสทางการศึกษาเพิ่มขึ้นแต่คุณภาพการศึกษา ยังมีปัญหาอยู่มาก โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ทำให้เยาวชนไม่สามารถคิดเป็นทำเป็น ขาดทักษะในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สาเหตุดังกล่าวเกิดจาก ภัยคุกคามในเรื่องการเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะ ไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า ทำให้ขาด แคลนทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ โดยเฉพาะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเหตุให้โรงเรียน และสถานศึกษาต้องใช้ครูที่ไม่ตรงคุณวุฒิในการสอนซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน จึงมีความ จำเป็นต้องพัฒนาฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ของครูให้อยู่ในระดับสูงเพียงพอ เพื่อให้สอดคล้องตามกรอบ แนวทางการปฏิรูปการศึกษา จากร่าง Roadmap ปฏิรูปการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2558-2564) ประเด็นที่ 1 การปฏิรูปครู ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการผลิตครู/อาจารย์ที่มีคุณภาพสูง เป็นผู้นำและเป็นต้นแบบครู ที่ดี โดยการคัดเลือกคนดี มีความสามารถ เน้นขบวนการผลิตครูที่มีสมรรถนะทางด้านวิชาการ ด้านการ พัฒนาการเรียนรู้ และทักษะการทำวิจัย การพัฒนาหลักสูตรนี้จึงเน้นเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิธีการ สอนคณิตศาสตร์ และการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์เชิงลึก มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ สามารถสร้างยุทธวิธีการสอนคณิตศาสตร์และส่งเสริมให้เกิดผลงานวิจัยที่สร้างคุณประโยชน์ ให้แก่บุคคล และสังคมส่วนรวมของประเทศ

11.3 สถานการณ์การเปิดเสรีประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

จากสถานการณ์ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หลักสูตรมีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์อาเซียนด้านการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (พ.ศ. 2558 - 2562) โดยมุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนด้านการสอนคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพและปริมาณเพียงพอ เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนครูคณิตศาสตร์ และเพิ่มขีดความสามารถของครูคณิตศาสตร์ให้พร้อมรองรับการเปิดเสรีประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

หลักสูตรได้วางแผนการบริหารหลักสูตรโดยเริ่มจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษในบางรายวิชา สนับสนุนให้นักศึกษานำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติเพิ่มมากขึ้น รวมถึงพัฒนาผลงานวิจัยให้สามารถไปตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารต่างประเทศได้อย่างน้อย 3 เรื่องต่อปี หลักสูตรมีแผนให้นักศึกษาเริ่มเขียนวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษในปีการศึกษา 2561 และในอีกประมาณ 3 ปีข้างหน้า จะมีการเตรียมความพร้อมในการปรับหลักสูตรเป็นหลักสูตรสากล นอกจากนี้หลักสูตรได้มีแผนประชาสัมพันธ์หลักสูตรไปตามมหาวิทยาลัยต่างๆ ในประเทศกลุ่มอาเซียน เพื่อสร้างความร่วมมือด้านการพัฒนาการศึกษา ส่งเสริมการวิจัย การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างผู้เรียน ครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษากับประเทศในกลุ่มอาเซียน โดยมุ่งเน้นผลิตมหบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่สามารถนำไปใช้พัฒนาองค์ความรู้ เป็นครูที่ดี มีความเชี่ยวชาญและทำงานได้ในระดับสากล

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1-11.3 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ภายนอกทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่ต้องเผชิญกับบริบทการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศทั้งที่คาดว่าจะเป็โอกาสให้สามารถใช้จุดแข็งของประเทศในการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ และสามารถแข่งขันได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยผลิตบุคลากรทางการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ มีทักษะ มีศักยภาพสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และมีความพร้อมในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการ การวิจัยและวิชาชีพ สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะกับงานและสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีอย่างมืออาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่ไม่เรียนรู้ มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย มุ่งธำรงปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่เก่งและดี มุ่งสร้างชื่อเสียงและเกียรติภูมิให้เป็นที่ภูมิใจของประชาคม และมุ่งก้าวไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำในระดับโลก

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่ใฝ่เรียนรู้ มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย มุ่งสร้างปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่เก่งและดี มุ่งสร้างชื่อเสียง และเกียรติภูมิให้เป็นที่ภูมิใจของประชาคม และมุ่งก้าวไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำในระดับโลก รวมทั้ง การได้รับคัดเลือกเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University) โดยหลักสูตรนี้เน้นการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำหลักการคิดและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีการคิดอย่างเป็นระบบและมี เหตุผล สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่คำนึงถึงคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาชีพ โดยใส่ใจใน ผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม สังคมและวัฒนธรรมไทย รวมทั้งสามารถเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของการสร้างองค์ความรู้และนำไปสู่การแก้ปัญหาในการทำงานและการดำรงชีวิต นอกจากนี้ หลักสูตรยังมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากงานวิจัยทางการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอน เพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

1.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หมวดวิชาภาษาอังกฤษ

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

นักศึกษาต้องเรียนรายวิชา LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ ได้รับการยกเว้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีกำหนด

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตมหาบัณฑิตทางการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถ สร้างองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม

1.2 ความสำคัญ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2546 -ปัจจุบัน ภาควิชาคณิตศาสตร์ มีความพร้อมในการปรับหลักสูตรให้สอดคล้องกับปรัชญาของการอุดมศึกษาตามกรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2558-2564) ในประเด็นการปฏิรูปครู ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการผลิตครู/อาจารย์ที่มีคุณภาพสูงด้านการสอนคณิตศาสตร์และการวิจัยทางการสอนคณิตศาสตร์ เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงและเป็นต้นแบบครูที่ดี ดังนั้นการปรับปรุงหลักสูตรในรอบนี้หลักสูตรปรับเปลี่ยนรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์เชิงลึก สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการสร้างยุทธวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้เกิดผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษาและสร้างผู้นำการเปลี่ยนแปลงอันเป็นคุณประโยชน์ให้แก่บุคคลและสังคมส่วนรวมของประเทศ นอกจากนี้หลักสูตรได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร (SubPLO) ที่ทำให้บัณฑิตเมื่อสำเร็จการศึกษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ปรัชญาของมหาวิทยาลัย กรอบคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของมจร. (KMUTT Student QE) มาตรฐานวิชาการ/วิชาชีพและการผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะและความรู้ความสามารถตามที่หลักสูตรกำหนด เพื่อให้เป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานสากล สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและคุณสมบัติเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- (1) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกในวิชาคณิตศาสตร์และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป
- (2) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความสามารถทางด้านการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและสนองต่อแนวทางในการดำเนินการปฏิรูปการศึกษา
- (3) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีทักษะการทำวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ศึกษาอย่างสร้างสรรค์ มีคุณธรรม จริยธรรมและรับผิดชอบต่อสังคม

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 : จิตวิญญาณความเป็นครู มีคุณธรรมและจริยธรรม

Sub PLO1 : 1A สอนให้นักศึกษาประพฤติปฏิบัติตนให้ดีและเป็นแม่พิมพ์ของชาติ

1B ปลูกฝังคุณลักษณะนิสัยของนักศึกษาให้เป็นคนที่มีจิตใจใฝ่ดีงามและสามารถพัฒนาทั้งทางด้านวิชาชีพ บุคลิกภาพและวิสัยทัศน์

PLO2 : มีความรู้เชิงลึกในวิชาคณิตศาสตร์และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป

Sub PLO2 : 2A เน้นการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้แก้ปัญหาจริงได้

PLO3 : สามารถสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสนองต่อแนวทางในการดำเนินการปฏิรูปการศึกษา

Sub PLO3 : 3A มีการจัดการเรียนการสอน โดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมทางการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

PLO4 : สามารถทำวิจัยทางการศึกษาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและมีจรรยาบรรณทางการวิจัย

Sub PLO4 : 4A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ หรือนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อกำหนดปัญหาคณิตศาสตร์ศึกษาและทำวิจัยอย่างมีจรรยาบรรณ

4B สามารถนำความรู้ในการวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐานตัวบ่งชี้
<ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ให้มีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด - ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาหลักสูตรโดยให้มีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลและสอดคล้องกับแผนการพัฒนาศึกษาแห่งชาติ - ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของสถาบันการศึกษาทั้งในภาครัฐและเอกชน 	<ul style="list-style-type: none"> - เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร - รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนและความพึงพอใจในทักษะความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน หลักสูตรได้
จำแนกการดำเนินการเรียนการสอนเป็น 2 ช่วงเวลา คือ

(1) แผนการศึกษา แผน ก2 แบบ 1 และแผน ข

นอกวัน – เวลาราชการ คือ เสาร์-อาทิตย์ เวลา 8.30-16.30 น.

(2) แผนการศึกษา แผน ก2 แบบ 2

วัน-เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(1) ตามเกณฑ์มาตรฐาน

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่ผ่านการรับรองจาก สกอ.

(2) มีเกณฑ์คุณสมบัติเพิ่มเติม

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรง หรือระดับปริญญาตรี
สาขาอื่นๆ ที่มีประสบการณ์ทางการสอนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

(3) มีเกณฑ์คุณสมบัติเฉพาะ สำหรับ แผนการศึกษา แผน ก2 แบบ 2

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาการศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์โดยตรงหรือระดับ
ปริญญาตรีสาขาการศึกษาอื่นๆ ที่มีประสบการณ์ทางการสอนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ในกรณีที่นักศึกษาสมัครเข้าเรียนในหลักสูตรไม่ได้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชา
คณิตศาสตร์โดยตรง อาจมีพื้นฐานในการเรียนรู้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน
คณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ นักศึกษาจะมีปัญหาในด้านความรู้พื้นฐานที่สำคัญ เช่น หลักการให้เหตุผล การ
วิเคราะห์ และการพิสูจน์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา รวมทั้งนักศึกษามี
ข้อจำกัดทางทักษะการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

ให้นักศึกษาที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรงปรับพื้นฐานความรู้ในรายวิชาที่จำเป็นต่อการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร และมีการปรับพื้นฐานทางภาษาอังกฤษเพื่อให้อยู่ในเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					จำนวนรวม 2559-2563
	2559	2560	2561	2562	2563	
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10	50
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10	40
รวม	10	20	20	20	20	90
คาดว่าจะจบ การศึกษา	-	10	10	10	10	40

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1. งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	16,000 บาท	32,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียน (1,800 บาท/หน่วยกิต)	12,600 – 21,600 บาท ขึ้นอยู่กับจำนวนหน่วยกิต	28,800 – 37,800 บาท ขึ้นอยู่กับจำนวนหน่วยกิต
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร (37 หน่วยกิต)	130,600 บาท/คน	

หมายเหตุ หากเป็นนักศึกษาที่ได้ทุน สกว. ขอคิดค่าลงทะเบียนเหมาจ่ายปีการศึกษาละ 100,000 บาท/คน

2.6.2. งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	640,000	640,000	640,000	640,000	640,000
ค่าลงทะเบียน	666,000	666,000	666,000	666,000	666,000
เงินอุดหนุนจากรัฐ	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000
รวมรายรับ	2,706,000	2,706,000	2,706,000	2,706,000	2,706,000

2.6.3. งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,617,910	2,774,985	2,941,484	3,117,973	3,305,052
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	378,000	378,000	378,000	378,000	378,000
3. งบสนับสนุนการทำวิจัย	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
รวมรายจ่าย	3,695,910	3,852,985	4,019,484	4,195,973	4,383,052
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	184,796	192,649	200,974	209,799	219,153

*หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาประมาณ 201,474 บาทต่อปี

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่างๆ
- (2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร
- (3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันไปเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือเต็มระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดยนักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบโอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณเต็มระดับคะแนนเฉลี่ย แต่การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้นับหน่วยกิตที่เทียบโอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 37 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก 2 แบบ 1 (วิทยานิพนธ์)

ก. หมวดวิชาบังคับพื้นฐาน	9	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาบังคับ	13	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
ง. วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

แผน ก 2 แบบ 2 (วิทยานิพนธ์)

ก. หมวดวิชาบังคับพื้นฐาน	6	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาบังคับ	16	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
ง. วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ)

ก. หมวดวิชาบังคับพื้นฐาน	9	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาบังคับ	13	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือก	9	หน่วยกิต
ง. การค้นคว้าอิสระ	6	หน่วยกิต

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนรายวิชา LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ ได้รับการยกเว้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะกรรมการกำหนด

3.1.3 รายวิชา

ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังต่อไปนี้

MTD หมายถึง วิชาในหลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์

รหัสตัวเลข มีความหมายดังต่อไปนี้

รหัสตัวเลขหลักร้อย หมายถึง วิชาในแต่ละหมวดวิชา

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาในหมวดวิชาบังคับ

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาในหมวดวิชาเลือกและวิทยานิพนธ์ หรือ
การค้นคว้าอิสระ

รหัสตัวเลขหลักสิบ หมายถึง วิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาอื่นๆ ที่ไม่ได้รวมอยู่ในกลุ่มที่ 1-4, 8-9

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาทางการสอนคณิตศาสตร์

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านคณิตศาสตร์

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านสถิติและสถิติประยุกต์

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนาหรือ โครงการงาน

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ

รหัสตัวเลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในกลุ่มต่าง ๆ

- รายวิชา แบ่งเป็น 4 หมวดดังนี้

ก. หมวดวิชาบังคับพื้นฐาน

แผน ก 2 แบบ 1 และแผน ข

9 หน่วยกิต

MTD 615 วิธีการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา 3(3-0-9)

(Teaching Method and Innovation in Education)

MTD 631 ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา 3(3-0-9)

(Research Methodology in Mathematics Education)

MTD 641 เทคโนโลยีในคณิตศาสตร์ศึกษา 3(3-0-9)

(Technology in Mathematics Education)

แผน ก 2 แบบ 2

6 หน่วยกิต

MTD 631 ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา 3(3-0-9)

(Research Methodology in Mathematics Education)

MTD 641 เทคโนโลยีในคณิตศาสตร์ศึกษา 3(3-0-9)

(Technology in Mathematics Education)

ข. หมวดวิชาบังคับ

แผน ก 2 แบบ 1 และแผน ข

13 หน่วยกิต

MTD 611 การสอนและการเรียนรู้แคลคูลัส 3(3-0-9)

(Teaching and Learning Calculus)

MTD 612	การสอนและการเรียนรู้พีชคณิต (Teaching and Learning Algebra)	3(3-0-9)
MTD 613	การสอนและการเรียนรู้เรขาคณิต (Teaching and Learning Geometry)	3(3-0-9)
MTD 614	การสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติ (Teaching and Learning Probability and Statistics)	3(3-0-9)
MTD 681	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)

แผน ก 2 แบบ 2 **16 หน่วยกิต**

MTD 611	การสอนและการเรียนรู้แคลคูลัส (Teaching and Learning Calculus)	3(3-0-9)
MTD 612	การสอนและการเรียนรู้พีชคณิต (Teaching and Learning Algebra)	3(3-0-9)
MTD 613	การสอนและการเรียนรู้เรขาคณิต (Teaching and Learning Geometry)	3(3-0-9)
MTD 614	การสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติ (Teaching and Learning Probability and Statistics)	3(3-0-9)
MTD 681	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
MTD 682	การศึกษาโครงการ (Project Study)	3(0-6-12)

ค. หมวดวิชาเลือก

แผนการศึกษา แผน ก2 แบบ 1 และแผน ก2 แบบ 2 **3 หน่วยกิต**

แผนการศึกษา ข **9 หน่วยกิต**

MTD 701	หัวข้อพิเศษทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Special Topics in Learning Mathematics Management)	3(3-0-9)
MTD 702	หัวข้อพิเศษทางวิจัยการสอนคณิตศาสตร์ (Special Topics in Teaching Mathematics Research)	3(3-0-9)
MTD 703	แนวโน้มและประเด็นในคณิตศาสตร์ศึกษา (Trends and Issues in Mathematics Education)	3(3-0-9)
MTD 721	มหัศจรรย์แห่งตัวเลข (Miracle of Number)	3(3-0-9)

MTD 722	คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการ (Interdisciplinary Mathematics)	3(3-0-9)
MTD 723	พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์ (Liner Algebra and Applications)	3(3-0-9)
MTD 724	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ (Graph Theory and Applications)	3(3-0-9)
MTD 725	คอมบินาทอริก (Combinatorics)	3(3-0-9)

จ. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ/โครงการงาน

แผนการศึกษา แผน ก2 แบบ 1 และแผน ก2 แบบ 2

MTD 791	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
---------	-------------------------	-------------

แผนการศึกษา แผน ข

MTD 792	การศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6 หน่วยกิต
---------	---	------------

หมายเหตุ นักศึกษาที่ศึกษาแผน ก2 แบบ 1 และแผน ข สามารถเลือก MTD 682 แทนวิชาเลือกในหลักสูตรได้

3.1.4 แผนการศึกษา

แผนการศึกษา แผน ก 2 แบบ 1 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

MTD 611	การสอนและการเรียนรู้แคลคูลัส	3(3-0-9)
MTD 631	ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา	3(3-0-9)
MTD 615	วิธีการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา	3(3-0-9)
	รวม	<u>9(9-0-27)</u>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 36

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

MTD 613	การสอนและการเรียนรู้เรขาคณิต	3(3-0-9)
MTD 614	การสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(3-0-9)
MTD 641	เทคโนโลยีในการศึกษาคณิตศาสตร์	3(3-0-9)
	รวม	<u>9(9-0-27)</u>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 36

ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 612	การสอนและการเรียนรู้พีชคณิต	3(3-0-9)
MTD xxx	วิชาเลือก	3(3-0-9)
MTD 681	สัมมนา	1(0-2-3)
MTD 791	วิทยานิพนธ์	3(0-6-12)
	รวม	<u>10(6-8-33)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 47

ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 791	วิทยานิพนธ์	9(0-18-36)
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 54

แผนการศึกษา แผน ก2 แบบ 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 611	การสอนและการเรียนรู้แคลคูลัส	3(3-0-9)
MTD 612	การสอนและการเรียนรู้พีชคณิต	3(3-0-9)
MTD 631	ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา	3(3-0-9)
MTD 641	เทคโนโลยีในคณิตศาสตร์ศึกษา	3(3-0-9)
	รวม	<u>12(12-0-36)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 48

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 613	การสอนและการเรียนรู้เรขาคณิต	3(3-0-9)
MTD 614	การสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(3-0-9)
MTD 682	การศึกษาโครงการ	3(0-6-12)
	รวม	<u>9(6-6-30)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 42

ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 681	สัมมนา	1(0-2-3)
MTD xxx	วิชาเลือก	3(3-0-9)
MTD 791	วิทยานิพนธ์	3(0-6-12)
	รวม	<u>7(3-8-24)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 35

ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 791	วิทยานิพนธ์	9(0-18-36)
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 54

แผนการศึกษา ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต)

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 611	การสอนและการเรียนรู้แคลคูลัส	3(3-0-9)
MTD 631	ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา	3(3-0-9)
MTD 615	วิธีการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา	3(3-0-9)
	รวม	<u>9(9-0-27)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 36

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 613	การสอนและการเรียนรู้เรขาคณิต	3(3-0-9)
MTD 614	การสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(3-0-9)
MTD 641	เทคโนโลยีในคณิตศาสตร์ศึกษา	3(3-0-9)
	รวม	<u>9(9-0-27)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 36

ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
MTD 612	การสอนและการเรียนรู้พีชคณิต	3(3-0-9)
MTD xxx	วิชาเลือก	3(3-0-9)
MTD 792	การศึกษาค้นคว้าอิสระ	3(0-6-12)
MTD 681	สัมมนา	1(0-2-3)
	รวม	<u>10(6-8-33)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 47

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

MTD xxx	วิชาเลือก	3(3-0-9)
MTD xxx	วิชาเลือก	3(3-0-9)
MTD 792	การศึกษาค้นคว้าอิสระ	3(0-6-12)
	รวม	9(6-6-30)

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 42

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	ศ. อติศักดิ์ พงษ์กุลผลศักดิ์	ศต.ม. (สถิติ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2525) วท.บ. (สถิติศาสตร์), มหาวิทยาลัย รามคำแหง, ประเทศไทย (2520)	10	10	10	10	10
2	รศ. ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์	Ph.D. (Applied Mathematics), Brunel University, U.K. (2001) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2537) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย (2533)	10	10	10	10	10
3	ดร.วราภรณ์ จาตนิล	ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2551) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2546) วท.บ. (คณิตศาสตร์) (เกียรตินิยมอันดับ 2), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2544)	10	10	10	10	10

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
4	รศ. ดร.เศรษฐภัทร ชินวิริยสิทธิ์	Ph.D. (Applied Mathematics), Brunel University, U.K. (2001) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2537) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย (2533)	10	10	10	10	10
5	รศ. ดร.อุษา ฮัมฟรี	Ph.D. (Applied Mathematics), University of Exeter, U.K. (2000) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2537) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย (2534)	10	10	10	10	10
6	รศ. ดร.ภูมิ คำแอม	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย (2550) วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2545) กศ.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยบูรพา, ประเทศไทย (2543)	10	10	10	10	10
7	รศ. กุชงค์ แพรขาว	พบ.ม. (สถิติประยุกต์), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย (2537) ศษ.บ. (คณิตศาสตร์-ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย (2520)	10	10	10	10	10
8	ผศ. ดร.ธีระเดช เกียรสุขสกุล	Ph.D. (Mathematics), University of Michigan, U.S.A. (2006) M.S. (Mathematics), University of Michigan, U.S.A. (2004) B.S. (Mathematics with Honors), University of Chicago, U.S.A. (2000)	10	10	10	10	10

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
9	ผศ. ดร.สุพุมาด สาริกะวณิช	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2548) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2545) วท.บ. (คณิตศาสตร์) (เกียรตินิยมอันดับ 2), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2542)	10	10	10	10	10
10	ผศ. ดร.ชื่นชม พงษ์สวัสดิ์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2553) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)	10	10	10	10	10
11	ดร.วิบูลศักดิ์ วัฒนา	Ph.D. (Computer Science), University of Maryland, U.S.A. (2008) M.S. (Computer Science), Old Dominion University, U.S.A. (1999) M.S. (Computer Science), Asian Institute of Technology, ประเทศไทย (2536) วท.บ. (คณิตศาสตร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	10	10	10	10	10
12	ดร.วิริสา ยมเสถียรกุล	Dr.rer.nat. (Mathematics), Technische Universität Braunschweig, Germany (2010) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2540)	10	10	10	10	10

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
13	ดร.ธีระพล สลิวงค์	วท.ด. (วิศวกรรมชีวเวช), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2555) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2545) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2543)	10	10	10	10	10
14	ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย	Ph.D. (Meteorology), Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, China (2009) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2541) วท.บ. (คณิตศาสตร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538)	10	10	10	10	10
15	ดร.ชัชวาลย์ วัชรารเรืองวิทย์	วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย (2551) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2546) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2542)	10	10	10	10	10
16	ดร.ปริญญา เสงี่ยมสุนทร	Ph.D. (Mathematics), The University of Sydney, Australia (2011) B.Sc. Hons. (Pure Mathematics), The University of Sydney, Australia (2006)	10	10	10	10	10
17	ดร.อนุวัฒน์ แซ่ตั้ง	Ph.D. (Mathematics), Louisiana State University, U.S.A. (2011) M.Sc. (Mathematics), Louisiana State University, U.S.A. (2008) วท.บ. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย	10	10	10	10	10

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		(2548)					
18	ดร.ดาจูด ทองทา	วท.ค. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2554) วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2549) วท.บ. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2547)	10	10	10	10	10
19	ดร.ธารีรัตน์ ธนัตถ์พาณิชย์	ปร.ค. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2558) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2547) วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2545)	10	10	10	10	10
20	ดร.มิ่งขวัญ ภาคสัญไชย	ค.ค. (วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2556) ค.ม. (วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2552) ค.บ. (การสอนมัธยมศึกษา) เกียรตินิยมอันดับ 2, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2550)					

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ. ไพโรจน์ ตีรธนากุล	M.S. (Education), University of Southern California, U.S.A. (1970) วท.ม. (ฟิสิกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2511) วท.บ. (ฟิสิกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2506)	3	3	3	3	3

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา	สถานที่ปฏิบัติงาน
1	ศ. ดร.ฉวีวรรณ รัตนประเสริฐ	Ph.D. (Mathematics), LaTrobe University, Australia (1987) วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2520) วท.บ. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2518)	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2	ผศ. ดร.สุพจน์ ไชยสังข์	Ph.D. (Mathematics Education), University of Iowa, U.S.A. (1988) กศ.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ประเทศไทย (2519) กศ.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ประเทศไทย (2511)	วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนสุนันทา

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ

งานวิจัยที่ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ศึกษา โดยผ่านกระบวนการทำวิจัยที่ถูกต้อง และมุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ศึกษา หรือแนวโน้มและการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ศึกษาที่สอดคล้องกับยุคสมัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาทำงานวิจัยในหัวข้อที่ผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องเสนอความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถวางแผนงานวิจัย เข้าใจกระบวนการทำวิจัย เรียนรู้และทำงานวิจัยด้วยตัวเอง สืบค้น วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้ เสนอความคิดเห็น อภิปรายและถ่ายทอดความรู้จากผลงานวิจัยได้ เสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่าและรูปแบบโปสเตอร์ รวมทั้งการตีพิมพ์ผลงานวิจัยได้

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 2 เป็นต้นไป (แผนการศึกษา ก 2) หรือ
ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 2 เป็นต้นไป (แผนการศึกษา ข)

5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต (แผนการศึกษา ก 2) หรือ
6 หน่วยกิต (แผนการศึกษา ข)

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาปรึกษาหัวข้องานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สืบค้นข้อมูลและประชุมปรึกษางานเป็นระยะ ๆ

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิจัยทุกภาคการศึกษาโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ หรือการตีพิมพ์ผลงานวิจัยระดับชาติหรือนานาชาติ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีจิตวิญญาณความเป็นครู มีคุณธรรม และจริยธรรม	<ul style="list-style-type: none"> - สอนให้นักศึกษาประพฤติและปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดี - ปลุกฝังคุณลักษณะนิสัยของนักศึกษาให้เป็นผู้ที่มีจิตใจใฝ่ดีงาม และสามารถพัฒนาทั้งทางด้านวิชาชีพ บุคลิกภาพ และวิสัยทัศน์
(2) มีความรู้เชิงลึกในวิชาคณิตศาสตร์และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป	<ul style="list-style-type: none"> - เน้นการสอนคณิตศาสตร์เชิงลึกร่วมกับหลักการสอนที่ถูกต้องในรายวิชาบังคับและเปิดสอนในรายวิชาเลือกที่เป็น คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ที่สามารถศึกษาต่อในวิชาคณิตศาสตร์ และการสอนคณิตศาสตร์ระดับสูง - สอนให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ในการแก้ปัญหาใน วิชาชีพครูได้
(3) สามารถสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสนองต่อแนวทางในการดำเนินการปฏิรูปการศึกษา และสามารถทำวิจัยทางการศึกษาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและมีจรรยาบรรณทางการวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถจัดการเรียนการสอนในรายวิชา โดยใช้กลยุทธ์ การสอนแนวใหม่ที่เกิดจากวารสารทางการสอน คณิตศาสตร์และทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ โดย เน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้นวัตกรรมใหม่ๆ และให้ ความสำคัญกับนักศึกษาในชั้นเรียนเป็นหลัก - ในรายวิชาที่เปิดสอนต้องมีการค้นคว้าด้วยตนเอง ตาม วารสารต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ และนำมาสังเคราะห์ วิเคราะห์ เมื่อแปลผลจะต้องใช้ภาษาที่เป็นของตนเอง โดย ไม่คัดลอกเป็นผู้สำเร็จที่เป็นแหล่งค้นคว้ามา - เปิดความคิดให้นักศึกษาได้สร้างสรรค์ พัฒนา และต่อ ยอดนวัตกรรม ให้ได้องค์ความรู้ใหม่อย่างถูกต้อง อย่างมี ประสิทธิภาพ - สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอผลงานวิจัย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- (2) สามารถวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม อย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจนมีหลักฐานและตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- (3) ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
- (4) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการทบทวนและแก้ไข
- (5) สนับสนุน ส่งเสริม อย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- (6) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา มีสัมมาคารวะ มีความซื่อสัตย์ ไม่ทุจริตในการสอบ ไม่ลอกเลียนแบบหรือละเมิดสิทธิในข้อมูลหรืองานวิจัยของผู้อื่น เคารพกฎเกณฑ์ต่างๆ ของสังคม มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยให้มีการสอดแทรกกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพในการสอนทุกรายวิชา และส่งเสริมให้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงออกซึ่งภาวะความเป็นผู้นำ รู้จักแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นและคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการมีวินัยของนักศึกษา การเข้าเรียนตรงต่อเวลา และการส่งงานตามเวลาที่กำหนด
- (2) ประเมินจากความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ประเมินจากพฤติกรรมในการสอบและการทำวิจัย
- (4) ประเมินจากการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- (5) ประเมินจากการตอบปัญหาที่มีผลต่อจริยธรรมในชั้นเรียน

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (2) มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า
- (3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ ตลอดจนถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนที่เน้นให้นักศึกษาเข้าใจถึงเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ทฤษฎีที่สำคัญ วิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ รวมถึงการประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการและการทำวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปปฏิบัติในวิชาชีพ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ประเมินจากผลการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (2) ประเมินจากความก้าวหน้าของงานวิจัย
- (3) ประเมินจากการนำเสนอผลงานและการอภิปราย

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย

- (3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
- (4) สามารถวางแผนและดำเนินการ โครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย
- (5) สามารถให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิม ได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

จัดให้มีการสัมมนาและอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับการดำเนินงานวิจัย เพื่อให้นักศึกษาได้อธิบายแนวคิดในการเตรียม โครงร่างงานวิจัย การวางแผนดำเนินงานวิจัย การค้นคว้าผลงานวิจัยจากสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการหรือรายงานทางวิชาชีพ รวมถึงการประยุกต์ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อพัฒนาเป็นความรู้ใหม่ซึ่งสามารถขยายองค์ความรู้ไปสู่การปฏิบัติในวิชาชีพ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินจากการนำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยของนักศึกษา
- (2) ประเมินจากความก้าวหน้าของงานวิจัย

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
- (4) แสดงออกซึ่งทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตาม โอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการทำงานเป็นกลุ่มหรือกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานที่ต้องประสานงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้ให้นักศึกษาได้แสดงออกซึ่งภาวะความเป็นผู้นำ ฝึกฝนการทำงานและการแก้ไขปัญหาาร่วมกับผู้อื่น และพัฒนาความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับ

สถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กรอื่น รวมถึงสามารถวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับสูงได้

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- (2) ประเมินจากผลการดำเนินงานและแนวทางในการแก้ไขปัญหา

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปรายงานและเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป
- (3) นำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดให้มีการสัมมนาเพื่อให้นักศึกษานำเสนอผลการดำเนินงานวิจัย โดยการรายงานแบบวาจา เพื่อฝึกฝนความสามารถในการสื่อสาร การใช้ภาษาที่ถูกต้อง และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอและการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (2) ประเมินจากความสามารถในการสื่อสาร

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
LNG 550 : Remedial English Course for Post Graduate Students 2 (1-2-6) วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●			○	○		●		●	●		○			●	○
LNG 600 : In-sessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●	●	○	○	○		●		●	●		○			●	○

หมายเหตุ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย และวัฒนธรรมสากล
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษา และการสื่อสาร
- (2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้านภาษาอังกฤษมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนและการทำงานจริงได้
- (4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการพัฒนา และต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถวิเคราะห์ อภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านภาษา และการสื่อสาร ในการเรียนรู้และการทำงานอย่างเหมาะสม
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาได้
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสาร และนำเสนอข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
- (3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านวิชาชีพของตนเอง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายได้อย่างดี ตรงประเด็น และเหมาะสมกับบริบท
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาในหลักสูตร

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
MTD 611 การสอนและการเรียนรู้แคลคูลัส	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●
MTD 612 การสอนและการเรียนรู้พีชคณิต	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●
MTD 613 การสอนและการเรียนรู้เรขาคณิต	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●
MTD 614 การสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติ	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●
MTD 615 วิธีการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●
MTD 631 ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●
MTD 641 เทคโนโลยีในคณิตศาสตร์ศึกษา	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●
MTD 681 สัมมนา	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
MTD 682 การศึกษาโครงการ	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
MTD 701 หัวข้อพิเศษทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบต่อ รับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
MTD 702 หัวข้อพิเศษทางวิจัยการสอน คณิตศาสตร์	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○
MTD 703 แนวโน้มและประเด็นใน คณิตศาสตร์ศึกษา	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○
MTD 721 มห้ศจรรย์แห่งตัวเลข	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	●
MTD 722 คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการ	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	●
MTD 723 พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	●
MTD 724 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	●
MTD 725 คอมบินาทอริก	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	●
MTD 791 วิทยานิพนธ์	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●
MTD 792 การศึกษาค้นคว้าอิสระ	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	○

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- (2) สามารถวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม อย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- (3) ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
- (4) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่ เพื่อการทบทวนและแก้ไข
- (5) สนับสนุน ส่งเสริม อย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- (6) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

2. ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่สำคัญและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (2) มีความเข้าใจทฤษฎี การวิจัยและการปฏิบัติทางวิชาชีพนั้นอย่างลึกซึ้งในวิชาหรือกลุ่มวิชาเฉพาะในระดับแนวหน้า
- (3) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการประยุกต์ ตลอดจนถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาการสนคณิตศาสตร์รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (2) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
- (3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ ประเด็น หรือปัญหาที่ซับซ้อน ได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
- (4) สามารถวางแผนและดำเนินการ โครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย
- (5) ให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
- (4) แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป
- (3) นำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต้มเฉลี่ย ให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ทั้งนี้ผลการศึกษาแต้ม และความหมายมีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาแต้ม	ความหมาย
A	4.00 ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.50 ดีมาก (Very Good)
B	3.00 ดี (Good)
C+	2.50 ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2.00 พอใช้ (Fair)
D+	1.50 ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1.00 อ่อน (Poor)
F	0 ตก (Failure)
Fe	0 ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure : absent from examination)
Fa	0 ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failure : insufficient attendance)
W	- ขอลอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
S	- พอใจ (Satisfactory)
I	- ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
U	- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	- การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาโดยมีการทวนสอบและประเมินผลการสอนในระดับรายวิชา และการประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมภาควิชาและคณะ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบมีค่าระดับชั้น และแบบไม่มีค่าระดับชั้น ดังนี้

- 1.1 การให้คะแนนแบบมีค่าระดับชั้น แบ่งเป็น 8 ระดับ คือ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F ซึ่งคิดเป็นค่าระดับชั้น 4.0, 3.5, 3.0, 2.5, 2.0, 1.5, 1.0 และ 0 ตามลำดับ
- 1.2 การให้คะแนนแบบไม่มีค่าระดับชั้น ในบางรายวิชา เช่น วิชาภาษาอังกฤษและวิทยานิพนธ์

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

กำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยพิจารณาจาก

- (1) การประเมินบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น การได้งานทำของบัณฑิต

ระยะเวลาในการหางานทำ คิดเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการโดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในทุกระยะเวลา 3 ปี
- (3) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาวิชาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547

ข้อ 32 นักศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาจากมหาวิทยาลัยเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

32.2 นักศึกษาระดับปริญญาโท

32.2.1 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (1) ต้องเสนowitzานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

32.2.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (2) ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตาม โครงสร้างหลักสูตร และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้งเสนowitzานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์

32.2.3 นักศึกษาแผน ข ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตาม โครงสร้างหลักสูตร มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้ง

(ก) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) หรือ

(ข) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

32.2.4 ต้องสอบผ่านวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ทั้งนี้ภาควิชาอาจกำหนดการสำเร็จหลักสูตรภาษาต่างประเทศที่จัดสอบโดยสถาบันอื่นเป็นการสอบผ่านภาษาต่างประเทศก็ได้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชา/คณะจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการสอบผ่านภาษาต่างประเทศนี้

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้ความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ตลอดจนหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนการสอน สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ และการเข้าร่วมการประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ
- (2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่เหมาะสมและทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนและสมาคมวิชาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการในสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเพิ่มความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพ การศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพ ตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูก กำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดกรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์ มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้าง รูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการใน การจัดการศึกษา และเพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมาก ขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ ครอบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิต หลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่ เสมอนั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุง วิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบ ใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะ ตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความ ต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับ โมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติหลักการให้ ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับ รายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภา มหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับ ในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมด จะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ภายหลังจากที่สภาวิชาการ ได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินตามแนวทางการ ออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการ สอนรวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ประกันคุณภาพหลักสูตรให้มีความพร้อมก่อนเปิดการเรียนการสอนและติดตามประเมินผลหลังจากสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งประเมินภาพรวมของหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนรายวิชาจัดทำ มคอ. 3 มคอ. 5 และ มคอ. 7 รวมทั้งพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	พิจารณาตรวจสอบ วิเคราะห์ ข้อมูลของ มคอ. 3 มคอ. 5 และ มคอ. 7 เพื่อนำไปปรับปรุงรายวิชา วิธีการเรียน การสอนรวมทั้งปรับปรุงหลักสูตร

4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4.1 การบริหารงบประมาณ

ภาควิชาจัดสรรงบประมาณประจำปี โดยพิจารณาจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายตามความจำเป็น เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อความต้องการ และมีการแสวงหารายได้สมทบงบประมาณแผ่นดินจากงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งการบริการวิชาการ

4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เครื่องคอมพิวเตอร์	120 เครื่อง
2	LCD Projector	9 เครื่อง
3	เครื่องถ่ายภาพตลับสัญญาณภาพ 3 มิติ (Visualizer)	9 เครื่อง
4	โปรแกรม Geometer Sketchpad	1 license
5	โปรแกรม MATLAB	40 licenses
6	หนังสือ/ตำรา/วารสาร	2,846 เล่ม*

หมายเหตุ * เป็นจำนวนหนังสือทั้งหมดที่มีอยู่ในห้องสมุดภาควิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอน การปฏิบัติการและการทำวิจัย ใช้สถานที่ของภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีอุปกรณ์การเรียนการสอนและการทำวิจัยอย่างเพียงพอ

สำหรับแหล่งค้นคว้าวิจัย ทางมหาวิทยาลัยฯ มีสำนักหอสมุดที่เป็นแหล่งความรู้สำหรับสนับสนุนวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์และสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีหนังสือ ตำราและมีวารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีฐานข้อมูลออนไลน์ที่อยู่ในดัชนีอ้างอิง

4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ภาควิชาสนับสนุนการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนและการวิจัย โดยเสนอรายชื่อบริษัทผู้จำหน่ายตำราที่ทันสมัยให้สำนักหอสมุดจัดซื้อเพื่อเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และจัดหาคอมพิวเตอร์ สื่อการเรียนการสอนรวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยเพิ่มเติมให้เพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนี้ในส่วนของภาควิชาคณิตศาสตร์ยังมีห้องสมุดเฉพาะทางที่รวบรวมหนังสือและวารสารวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศมากกว่า 2,500 รายการ ที่ใช้เป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติมอีกแหล่งหนึ่งนอกเหนือจากสำนักหอสมุด

4.4 การประเมินความพึงพอใจของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ทรัพยากรด้านการเรียนการสอนและการทำวิจัยต้องเพียงพอต่อความต้องการ และสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่นักศึกษาในการค้นคว้าเพิ่มเติม และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	จัดทำแบบสอบถามความต้องการทรัพยากร และความพึงพอใจในการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอนและการทำวิจัยจากนักศึกษา คณาจารย์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง	- ประเมินจากผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และวิเคราะห์ ข้อมูลความพึงพอใจของทรัพยากร - วิเคราะห์จากสถิติของจำนวนหนังสือ ตำราเรียนและอุปกรณ์ที่มีให้บริการ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการจัดหาทรัพยากรเพิ่มเติม

5. อาจารย์

5.1 การพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน

- หลักสูตรได้มีการพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางการวิจัยไปปฏิบัติงานจริง

- สนับสนุนบุคลากรด้านการส่งเสริมทุนวิจัยจากแหล่งเงินทุนทั้งภายในและภายนอก
- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก

5.2 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558
- (2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- (3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- (4) ผ่านการคัดเลือกและสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการของคณะ และผู้บริหารของมหาวิทยาลัย เพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตลอดจนวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย

5.3 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือหรือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

5.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

ภาควิชาเชิญคณาจารย์พิเศษที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางด้านการสอนคณิตศาสตร์มาเป็นวิทยากรเพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ด้านยุทธวิธีการสอนคณิตศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้นักศึกษา

6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน การดูแลรักษาครุภัณฑ์การวิจัย และมีคุณสมบัติตรงตามภาระหน้าที่ความรับผิดชอบ บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนต้องมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานร่วมกันกับอาจารย์และนักศึกษา

6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการส่งเสริมให้บุคลากรสายสนับสนุนเข้ารับการอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ต่างๆ ที่จำเป็น และสนับสนุนให้ไปศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานอื่นๆ เพื่อเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานสามารถให้บริการและอำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในการทำวิจัย รวมทั้งสนับสนุนให้มีการทำงานและทำวิจัยร่วมกับอาจารย์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

7. นักศึกษา

7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อดูแลและให้คำปรึกษาทางวิชาการและปัญหาในด้านอื่นๆ แก่นักศึกษาทุกคน

7.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา

พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่างร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คน เป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดีให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเร็ว

8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตจากโรงเรียนและวิทยาลัยอาชีวศึกษาจำนวน 43 แห่ง พบว่า ในอนาคตแต่ละหน่วยงานมีแผนการรับบุคลากรที่มีวุฒิกศีกษาระดับปริญญาโทสาขาการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยร้อยละ 62.79 ทุกหน่วยงานยินดีสนับสนุนและอนุญาตให้บุคลากรลาศึกษาต่อ โดยร้อยละ 64.3 ให้ความเห็นว่าง่วงเวลาที่เหมาะสมมากที่สุดคือวันเสาร์-อาทิตย์ และพบว่า ร้อยละ 95.35 มีความเห็นว่า หลักสูตรที่ภาควิชาคณิตศาสตร์ออกแบบมีความเหมาะสมกับหน่วยงานมาก เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาครอบคลุมทุกกลุ่มสาระของคณิตศาสตร์ วิชาที่เรียนมีความเหมาะสมและมีความเข้มข้น ซึ่งหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรในปี 2554 โดยเปิดให้มีการเรียนการสอนในวันเสาร์-อาทิตย์ พบว่ามีผู้สนใจสมัครเข้ามาศึกษาต่อจำนวนมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นการยืนยันว่าหลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรที่มีผู้สนใจเข้ามาศึกษาต่อ และตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน

จากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อการปฏิบัติงาน และคุณลักษณะของมหบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาการสอนคณิตศาสตร์ พบว่าระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 จัดอยู่ในระดับ “มาก” โดยมีระดับความพึงพอใจมาก-มากที่สุด ในด้านการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีมนุษยสัมพันธ์อันดีกับเพื่อนร่วมงาน ความสามารถในการใช้ภาษาไทยที่ถูกต้องเหมาะสมทั้งการพูดและการเขียน และทักษะความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับระดับความพึงพอใจด้านความสามารถในการตัดสินใจ ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน และทักษะความเป็นผู้นำอยู่ในระดับ “มาก” ซึ่งแสดงให้เห็นว่า บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสถาษา / สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา ให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี		×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		×	×	×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			×	×	×

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- (1) อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาประชุมร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหลังจากเสร็จสิ้นภาคการศึกษาโดยวิเคราะห์จาก มคอ. 3 และ มคอ. 5
- (2) วิเคราะห์จากผลการประเมินของนักศึกษาโดยระบบการประเมินการสอนของมหาวิทยาลัยหลังจากเสร็จสิ้นภาคการศึกษา
- (3) ประเมินจากผลการสอบของนักศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

วิเคราะห์จากผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษาผ่านระบบการประเมินการสอนของมหาวิทยาลัยทุกปลายภาคการศึกษา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

ทำการประเมินหลักสูตรโดยสำรวจข้อมูลจากกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

- (1) กลุ่มนักศึกษาที่เรียนปีสุดท้ายและศิษย์เก่าโดยทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะในด้านต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้พัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร
- (2) ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องมาให้ความเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรและประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร
- (3) ผู้ใช้บัณฑิต โดยทำการประเมินจากสถานประกอบการหรือหน่วยงานต่างๆ ที่นักศึกษาได้เข้าทำงานภายในเวลา 1 ปี

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในที่ได้รับการแต่งตั้ง

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรวบรวมผลการประเมินที่ได้จากอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษานในแต่ละรายวิชา รวมถึงผลการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนในการปรับปรุงหลักสูตรให้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ทุกด้าน และเชิญอาจารย์ผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิมาร่วมวิเคราะห์และหาวิธีแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550 **วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา** **2 (1-2-6)**
(Remedial English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

LNG 600 **วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา**
(In-session English Course for Post Graduate Students) **3 (2-2-9)**

วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
 หรือผ่านการสอบ placement test ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่ภาควิชากำหนด

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แต่ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง รายวิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการในการใช้ภาษาของนักศึกษา โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programs in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands,

particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focused and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasize language use not usage, real communication not classroom practice.

MTD 611 การสอนและการเรียนรู้แคลคูลัส 3(3-0-9)

(Teaching and Learning Calculus)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการและทฤษฎีทางการสอนและการเรียนรู้แคลคูลัสในหัวข้อที่เกี่ยวกับจำนวนจริง ฟังก์ชัน ลำดับ อนุกรม ลิมิต อนุพันธ์ ปริพันธ์ และแคลคูลัสสถิตินันต์ การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาซึ่งประกอบด้วยมโนภาพพื้นฐานและแนวคิดที่คลาดเคลื่อน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ในการเรียนรู้ รอบรู้ในเนื้อหาวิชา รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาในเนื้อหาวิชาและสร้างสรรค์กลยุทธ์การสอนเชิงประจักษ์ การประเมินการเรียนรู้ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมและนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง

Principles and theories of teaching and learning calculus in the topics related to real numbers; functions; sequences; series; limits; derivatives; integrals and infinitesimal calculus. Analysis of content that consists of basic concepts and misconceptions. Helping students acquiring the concept of learning, knowledge in content, analytical thinking, synthetic, solving problem and creatively empirical teaching strategies. Learning Assessment. Creating innovative lesson plans and lead to real practical effects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถอธิบายหลักและทฤษฎีในวิชาแคลคูลัสได้อย่างถูกต้อง และมีหลักการสอนที่สามารถเชื่อมโยงและสื่อความหมายทางแคลคูลัสกับปัญหาจริง

MTD 612 การสอนและการเรียนรู้พีชคณิต 3(3-0-9)

(Teaching and Learning Algebra)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

หลักการและทฤษฎีทางการสอนและการเรียนรู้พีชคณิตในหัวข้อที่เกี่ยวกับจำนวน ตัวแปร และพจน์ สมการและอสมการ พหุนามและการแก้สมการพหุนาม ระบบสมการเชิงเส้นและฟังก์ชันพีชคณิต การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาซึ่งประกอบด้วยมโนภาพพื้นฐานและแนวคิดที่คลาดเคลื่อน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ในการเรียนรู้ รอบรู้ในเนื้อหาวิชา รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาในเนื้อหาวิชาและสร้างสรรค์กลยุทธ์การสอนเชิงประจักษ์ การประเมินการเรียนรู้ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมและนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง

MTD 614 การสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติ 3(3-0-9)
(Teaching and Learning Probability and Statistics)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

หลักการ ทฤษฎีทางการสอนและการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็นและสถิติ วิธีจัดหมู่และวิธีเรียงสับเปลี่ยน สถิติเชิงพรรณนาและการแจกแจง การวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งประกอบด้วยมโนภาพพื้นฐานและแนวคิดที่คลาดเคลื่อน การให้เหตุผลและการเลือกหัวข้อที่สอน กรณีศึกษาเชิงสำรวจที่เน้นการนำวิธีการทางสถิติไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเปรียบเทียบผลของการศึกษากับงานวิจัยระดับนานาชาติ การประเมินการเรียนรู้ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมและนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง

Principles, theories of teaching and learning probability and statistics in the topics related to probability and statistics; combination and permutation; descriptive statistics and distributions, analysis of content that consists of basic concepts and misconceptions; reasoning and selecting the topic of teaching, case study survey focused on applying the statistics in daily life and comparing the study results with international research, learning assessments, creating innovative lesson plans and lead to real practical effects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาเข้าใจหลักการและทฤษฎีทางการสอนและจัดการการเรียนรู้ความน่าจะเป็นและสถิติอย่างถูกต้อง รู้จักคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงเพื่อนำวิธีการทางสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการสอนและถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง

MTD 615 วิธีการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา 3(3-0-9)
(Teaching Method and Innovation in Education)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

หลักการและทฤษฎีทางการศึกษา การเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอน แนวคิดทางการศึกษา จิตวิทยาการสอน การวิเคราะห์หลักสูตรและการพัฒนา หลักการและเทคนิคการสื่อสาร การถ่ายทอดสารสนเทศทางการศึกษา เทคนิคการสอนและวิธีการสอน การสอนในชั้นเรียน การสอนภาคทดลองและภาคปฏิบัติ การฝึกอบรมและเทคนิคการฝึกอบรม การสอนและสื่อการฝึกอบรม การวางแผนและจัดเตรียมการสอน นวัตกรรมทางการศึกษา เทคโนโลยีทางการศึกษาและทรัพยากรการเรียนรู้ มัลติมีเดีย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนสำเร็จรูป การพัฒนาและการประเมินผลชุดบทเรียนสำเร็จรูป

MTD 641 เทคโนโลยีในคณิตศาสตร์ศึกษา 3(3-0-9)

(Technology in Mathematics Education)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และเทคโนโลยีการศึกษาที่ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารสำหรับการจัดการเรียนรู้ การออกแบบ การสร้าง การประยุกต์ใช้ แสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารความรู้เพื่อทันต่อการเปลี่ยนแปลง การประเมินและการปรับปรุงสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนรู้

Principles, concepts, theories and educational technology that promotes the development of quality learning in mathematics, information technology for communication and learning management, design, creativity, applications, quest and selection of information and knowledge to keep pace with changes, assessment and improvement of media, innovation and information technology for learning management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยในการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพฤติกรรมของนักเรียนในปัจจุบัน

MTD 681 สัมมนา 1(0-2-3)

(Seminar)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

สัมมนาครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางการวิจัยทางการสอนคณิตศาสตร์

Seminar covering contents and researches in teaching mathematics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีทักษะการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ในสิ่งที่สนใจด้วยตนเองสามารถวางแผนในการนำเสนอ และถ่ายทอดความรู้ในสิ่งนั้นได้อย่างถูกต้องชัดเจน รวมถึงมีทักษะในการเขียนรายงานการสัมมนาได้อย่างถูกต้อง

MTD 682 การศึกษาโครงการ 3(0-6-12)

(Project Study)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

การศึกษาโครงการที่แสดงถึงการบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ การศึกษาใหม่ๆทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์

Project study demonstrating the integration of mathematics and other science, new studying in the field of mathematics and applied mathematics

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของเครื่องมือการสอน แบบจำลองการสอน และสื่อการเรียนการสอน ให้สามารถนำไปใช้สอนได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

MTD 701 หัวข้อพิเศษทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **3(3-0-9)**

(Special Topics in Learning Mathematics Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อที่น่าสนใจหรือวิธีการใหม่ทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของนักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ

Some interesting topics or new methods in teaching and and learning mathematics management. The topics to be offered depending on student's demand and experts.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเสนอประเด็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษาที่สำคัญพร้อมทั้ง สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์และวางแผนดำเนินการแก้ปัญหาในประเด็นที่ศึกษา

MTD 702 หัวข้อพิเศษทางวิจัยการสอนคณิตศาสตร์ **3(3-0-9)**

(Special Topics in Teaching Mathematics Research)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับวิธีการใหม่ๆ ทางด้านการวิจัยทางการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของนักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ

Some interesting topics about new strategies in teaching mathematics research. The topics to be offered depending on student's demand and experts.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถนำเสนอการวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลงานวิจัยที่เป็นความสนใจทางการสอนคณิตศาสตร์

MTD 703 แนวโน้มและประเด็นในคณิตศาสตร์ศึกษา 3 (3-0-9)
(Trends and Issues in Mathematics Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์และสังเคราะห์ประเด็นที่ท้าทายและเชื่อมต่อกับประเด็นในการเรียนการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหัวข้อการวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การออกแบบปัญหาและผลกระทบของวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นความสนใจของทางคณิตศาสตร์ศึกษา

Analysis and synthesis the challenging issues and connects to issues in teaching and learning mathematics, topics include research on problem solving, problem design, and implications of a problem-solving approach that is of interest to mathematics education.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถนำเสนอปัญหา ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากประเด็นปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นความสนใจของทางคณิตศาสตร์ศึกษา

MTD 721 มหัศจรรย์แห่งตัวเลข 3(3-0-9)
(Miracle of Number)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีจำนวน การหารลงตัว สมภาค การประยุกต์โจทย์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับตัวเลข ปัญหาเวียนเกิด

Basic concept of number theory, divisibility, congruences, some interesting problem solving concerning number, recurrence problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาของทฤษฎีจำนวน และสามารถอธิบาย เชื่อมโยงสาระสำคัญของทฤษฎีจำนวนที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ด้านอื่นได้ รู้วิธีการสังเคราะห์ วิเคราะห์ พิสูจน์ เพื่อแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนได้

MTD 722 คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการ 3(3-0-9)
(Interdisciplinary Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจเด่นของสาขาวิชาระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มาเชื่อมโยงเพื่อบูรณาการกับคณิตศาสตร์การเงิน กำหนดการเชิงเส้น คณิตศาสตร์ทางการกีฬา คณิตศาสตร์ทางการแพทย์ หัวข้อที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

A mathematical model that links the main point of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics order to integration with: financial mathematics, linear programming, mathematics in sport, mathematics in medicine, other mathematics related topics, to make students realize the value of learning and able to apply in everyday life.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสะท้อน เชื่อมโยง และอภิปรายปัญหาโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ บูรณาการเข้ากับศาสตร์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และนำไปประยุกต์ใช้ได้

MTD 723 พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์ 3 (3-0-9)

(Linear Algebra and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริภูมิเวกเตอร์มิติจำกัด ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการเชิงเส้น ตัวกำหนด ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง เมทริกซ์ทแยงมุม รูปแบบบัญญัติของการแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสอง การประยุกต์

Finite dimensional vector spaces, system of linear equations, matrices, subspace, base and dimension, linear transformation, matrices and linear operations, determinant, eigenvalues and eigenvectors, diagonal matrices, canonical form of linear transformations, quadratic forms, applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจที่มาของการเกิดขึ้นของเมทริกซ์ และปริภูมิเวกเตอร์ สามารถนำไปใช้แก้ระบบสมการเชิงเส้นได้ สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

MTD 724 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3 (3-0-9)

(Graph Theory and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเบื้องต้นในทฤษฎีกราฟ ปัญหาวิถี ต้นไม้ กราฟเชื่อมโยง กราฟออยเลอร์ กราฟฮามิลตัน ทฤษฎีบทการจับคู่ กราฟระนาบและทฤษฎีบทของกูราตอฟสกี กราฟระบุทิศทาง การไหลในข่ายงาน ปัญหาสี่สี ทฤษฎีบทของแรมเซย์ การประยุกต์

Basic concepts in graph theory, path problem, tree, connected graph, Eulerian graph, Hamiltonian graph, matching theorems, planar graphs and Kuratowski's theorem, directed graphs, network flow, the four color problem, Ramsey's theorem, applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจที่มาของทฤษฎีกราฟ และหลักการนำไปใช้กับศาสตร์อื่น สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านทฤษฎีกราฟในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

MTD 725 คอมบินาทอริก 3 (3-0-9)

(Combinatorics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการนับพื้นฐาน วิธีเรียงสับเปลี่ยน วิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม หลักการรวมเข้า – แยกออก หลักการรังนกพิราบ ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด

Basic counting principles, permutation, combination, binomial theorem, the principle of inclusion – exclusion, pigeonhole principle, generating functions, recurrence relations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจที่มาของคอมบินาทอริก และสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ เพื่อให้นักศึกษานำไปใช้สอนได้อย่างถูกต้อง

MTD 791 วิทยานิพนธ์ 12(0-24-48)

(Thesis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิจัยที่แสดงถึงความคิดริเริ่มที่นำไปสู่แนวคิดใหม่หรือวิธีการใหม่หรือการค้นพบใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษาภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Research indicating the initiative leading to new concept or new method or new discovery in the field of teaching mathematics and mathematics education under the guidance of the supervisor and other members of the dissertation committee.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถทำวิจัยที่แสดงความคิดริเริ่มหรือการค้นพบใหม่ในการแก้ปัญหาทางการศึกษาคณิตศาสตร์ หรือสร้างนวัตกรรมทางการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีจรรยาบรรณทางการวิจัย

MTD 792 การศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 (0-12-24)

(Independent Study)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิจัยที่แสดงถึงแนวคิดใหม่หรือวิธีการใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษาภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Research indicating to new concept or new method in the field of teaching mathematics and mathematics education under the guidance of the supervisor and other members of the thesis committee.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

สามารถทำวิจัยที่แสดงแนวคิดใหม่หรือวิธีการใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์หรือการสอนคณิตศาสตร์อย่างมีจรรยาบรรณทางการวิจัย

