



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชาการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
รหัสวิชา 4093102

ภาคเรียนที่ 1/2561

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	2
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	3
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	15
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	16

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4093102 การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
Development of Mathematical Skills and Processes

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5) หน่วยกิต

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี)
3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาเอก

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ วราภรณ์ วัฒนเขจร ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน
4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน
อาจารย์วราภรณ์ วัฒนเขจร ตอนเรียน A4

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ตอนเรียน A4 ห้อง - 11405 วันอังคาร เวลา 13.00 – 17.00 น.
อ.วราภรณ์ วัฒนเขจร

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

3 กรกฎาคม 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ และแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 2) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 3) เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แนวทางการจัดการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมีทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับสาระสำคัญในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี) ผู้เรียนจะต้องมีการประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้นในด้านคุณธรรมจริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะการจัดการเรียนรู้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมาย ความสำคัญ และแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับปัญหาและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และฝึกปฏิบัติจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

Study the meaning, importance and basic concepts of solving mathematical problems, mathematical reasoning, mathematical communication, interpretation and presentation, mathematical connections, and mathematical creativity. Study the process of teaching and learning and research on teaching and learning for development of mathematical skills and process. Practice on teaching and learning activities for development of mathematical skills and process.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย อภิปราย และฝึกประสบการณ์ 60 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาหรือตามความเห็นชอบของผู้สอน	ไม่มีการปฏิบัติงานภาคสนาม	ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 75 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- 2) มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 3) มีความกล้าหาญทางจริยธรรม กล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจผู้อื่นและเข้าใจโลก
- 4) มีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี
- 5) ให้ความเคารพและยึดถือในกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม
- 6) สามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูเชิงสัมพัทธ์

โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี (Dialectics) ในประเด็นวิกฤตด้านคุณธรรมจริยธรรมของสังคมและวิชาการ รวมทั้งประเด็นวิกฤตของจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- 2) การเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ (Interactive action learning)
- 3) การใช้กรณีศึกษา (Case study)
- 4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี
- 2) วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน
- 3) วัดและประเมินจากผลงานกรณีศึกษา
- 4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปี ตลอดหลักสูตร

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรอบรู้ในด้านวิชาศึกษาทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกคณิตศาสตร์ และการบูรณาการ วิชาชีพครูกับวิชาเอกคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และเป็นระบบ
- 2) มีความตระหนักรู้หลักการ และทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้ง การบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง
- 3) มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยต่อยอดความรู้ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 4) มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)
- 2) การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้
- 3) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตขององค์ความรู้และทฤษฎี
- 4) การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative learning) เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง
- 5) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้
- 2) วัดและประเมินจากผลการทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้
- 3) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี
- 4) วัดและประเมินจากการเรียนรู้ร่วมมือ
- 5) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปี ตลอดหลักสูตร

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิด จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางาน และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่าง สร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ
- 3) ความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ รวมทั้งมี การพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ และการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม
- 4) มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และ หลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และ การวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ ความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม (Problem-based learning)
- 2) การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- 3) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอย่างมีวิสัยทัศน์ (Research and Development และ Vision-based learning)
- 4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤต ทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม
- 2) วัดและประเมินจากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- 3) วัดและประเมินจากผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม
- 4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปี ตลอดหลักสูตร

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง และผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 2) มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์
- 3) มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 4) มีความไวในการรับรู้และเข้าใจความรู้สึกของผู้เรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ตลอดจนบุคคลอื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Participative learning through action)
- 2) การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม (Shared leadership) ในการนำเสนองานวิชาการ
- 3) การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ (Reflective thinking)
- 4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ
- 2) วัดและประเมินจากผลการศึกษาค้นคว้า/แก้โจทย์
- 3) วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม
- 4) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปี ตลอดหลักสูตร

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือคณิตศาสตร์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว
- 2) มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
- 3) มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน
- 4) มีความไวในการวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดข้อมูลข่าวสารด้านคณิตศาสตร์จากผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้ และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาได้อย่างเหมาะสม

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา จากข่าวหรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย
- 2) การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา
- 2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปี ตลอดหลักสูตร

6. ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

- 1) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์
- 2) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม

- 3) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกคณิตศาสตร์อย่างบูรณาการ

6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

- 1) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพรุก่อนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา
- 2) การปฏิบัติการสอนเต็มเวลาในสถานศึกษา (Field based learning through action)
- 3) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

- 1) วัดและประเมินจากผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพรุก่อนปฏิบัติการสอน
- 2) วัดและประเมินจากผลการปฏิบัติการสอนเต็มเวลา
- 3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปี ตลอดหลักสูตร

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำและชี้แจงรายละเอียดของรายวิชา - ความหมายและความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ - ทักษะการคิดกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ - ความรู้สึกรู้สียงคณิตศาสตร์กับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 	4	<p>กลยุทธ์การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้จักผู้เรียนจากการทักทาย พูดคุย ครั้งแรกเมื่อได้เรียนแนะนำรายวิชาการพัฒนาทักษะและพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม แจ้งเกณฑ์การวัดผลรายวิชานี้ 2. ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการทำงานร่วมกัน ร่วมแสดงความคิดเห็น อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 3. ฝึกปฏิบัติจากใบกิจกรรมที่ 1 <p>วิธีการสอน แบบ Active learning</p> <ul style="list-style-type: none"> -outcome base learning -Activity base learning -Problem base learning <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 1 -ใบกิจกรรมที่ 1 -Power point ประกอบการสอน 	อ.วรารักษ์ วัฒนเขจร
2	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นดังต่อไปนี้ 1) การแก้ปัญหาและ 	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบการบรรยาย แล้วให้เสนอแนวคิด อภิปรายจากบทเรียน และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 	อ.วรารักษ์ วัฒนเขจร

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	<p>ความสามารถในการแก้ปัญหา</p> <p>2) ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</p> <p>3) กระบวนการแก้ปัญหา</p> <p>4) กลวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>5) แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา</p>		<p>2. ฝึกปฏิบัติจากใบกิจกรรมที่ 2</p> <p>วิธีการสอน แบบ Active learning</p> <p>-outcome base learning</p> <p>-Activity base learning</p> <p>-Problem base learning</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>-เอกสารประกอบการสอนบทที่ 2</p> <p>-ใบกิจกรรมที่ 2</p> <p>-Power point ประกอบการสอนทักษะการแก้ปัญหา</p>	
3	<p>- ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นดังต่อไปนี้</p> <p>1) การให้เหตุผลและความสามารถในการให้เหตุผล</p> <p>2) ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.1) ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์</p> <p>2.2) ลักษณะของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์</p> <p>3) แนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์</p>	4	<p>1. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการบรรยาย และฝึกให้นักศึกษาคิดจากตัวอย่างที่อาจารย์กำหนดให้ และร่วมกันอภิปรายเสนอแนวคิดของเหตุผลทางคณิตศาสตร์และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>2. ฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์ที่อาจารย์กำหนดให้ 1 สถานการณ์ และให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิดนั้น</p> <p>วิธีการสอน แบบ Active learning</p> <p>-co-operative learning</p> <p>-Activity base learning</p> <p>-Problem base learning</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>-เอกสารประกอบการสอนบทที่ 3</p> <p>-ใบกิจกรรมที่ 3</p> <p>-Power point ประกอบการสอนทักษะการให้เหตุผล</p>	อ.วรารณณ์ วัฒนเขจร
4	<p>ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ประกอบด้วยประเด็นดังต่อไปนี้</p>	4	<p>1. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการบรรยาย และฝึกให้ทางความคิด การจากตัวอย่างที่อาจารย์</p>	อ.วรารณณ์ วัฒนเขจร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	<p>1) ความหมายของการสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และการนำเสนอ</p> <p>2) แนวทางในการพัฒนาทักษะ การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ</p>		<p>กำหนดให้ และเขียนแนวคิด วิเคราะห์จากสถานการณ์ และ ร่วมกันอภิปราย เสนอแนวคิดของ เหตุผลทางคณิตศาสตร์และซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ</p> <p>2. ฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์ที่ อาจารย์กำหนดให้ 1 สถานการณ์ และให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิด นั้น</p> <p><u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Activity base learning -Problem base learning</p> <p><u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 4 -ใบกิจกรรมที่ 4 -Power point ประกอบการสอน ทักษะการสื่อสารสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์</p>	
5	<p>ทักษะการเชื่อมโยง ประกอบด้วย ประเด็นดังต่อไปนี้</p> <p>1) ความหมายของการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์</p> <p>2) ความสามารถในการ เชื่อมโยง</p> <p>3) ลักษณะของการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์</p> <p>4) แนวทางในการพัฒนาทักษะ การเชื่อมโยง</p>	4	<p>1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ประกอบการบรรยาย และฝึกให้ศ. คิด การจากตัวอย่างที่อาจารย์ กำหนดให้ เพื่อฝึกทักษะการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์ ต่างๆ และร่วมกันอภิปราย เสนอ แนวคิดใหม่ๆของการเชื่อมโยงนั้นๆ และซักถามเพื่อตรวจสอบความ เข้าใจ</p> <p>2. ฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์ที่ อาจารย์กำหนดให้ 1 สถานการณ์</p> <p><u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Activity base learning -Problem base learning</p> <p><u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 5</p>	อ.วราภรณ์ วัฒนเขจร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			-ใบกิจกรรมที่ 5 -Power point ประกอบการสอน ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	
6	ทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประกอบด้วยประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ความหมายของการคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ 2) องค์ประกอบของการคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ 3) ลักษณะของการคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ 4) กระบวนการเกิดความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ 5) แนวทางในพัฒนาทักษะ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4	1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ประกอบการบรรยาย และฝึกให้ นักศึกษาคิดสิ่งใหม่ๆจาก สถานการณ์ที่อาจารย์กำหนดให้ และร่วมกันนำเสนออภิปราย เสนอ แนวคิดดังกล่าวและซักถามเพื่อ ตรวจสอบความเข้าใจ 2. ฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์ที่ อาจารย์กำหนดให้ 1 สถานการณ์ และให้แต่ละกลุ่มนำเสนอความคิด สร้างสรรค์ใหม่ๆ <u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Activity base learning -Problem base learning <u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 6 -ใบกิจกรรมที่ 6 -Power point ประกอบการสอน ทักษะความคิดสร้างสรรค์	อ.วราภรณ์ วัฒนเขจร
7	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ พัฒนาทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ 1) มาตรฐานด้านทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) ลักษณะกิจกรรมที่ส่งเสริม ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ 3) บริบทของการพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4) กระบวนการเรียนการสอน	4	1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ประกอบการบรรยาย และฝึกให้ นักศึกษาเข้าใจกิจกรรมที่เป็นการ ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ จากตัวอย่างโจทย์และ สถานการณ์ต่างๆ และร่วมกัน นำเสนออภิปรายแนวคิดใหม่ๆใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์และซักถามเพื่อ ตรวจสอบความเข้าใจ 2. ฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์ที่ อาจารย์กำหนดให้ 1 สถานการณ์	อ.วราภรณ์ วัฒนเขจร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์		<u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Activity base learning -Problem base learning <u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 7 -ใบกิจกรรมที่ 7 -Power point ประกอบการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	
8	สอบกลางภาคเรียน	3	นักศึกษาทำแบบทดสอบข้อสอบกลางภาค	
9	การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	4	1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบสะเต็มศึกษา ในการออกแบบกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้นักศึกษาเห็นตัวอย่างที่หลากหลายและน่าสนใจ และฝึกให้นักศึกษาออกแบบเองในเบื้องต้น 2. นำเสนอแนวความคิดการออกแบบให้เพื่อนได้รับรู้หน้าชั้นเรียน <u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Activity base learning <u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 8 -ใบกิจกรรมที่ 8 แนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็ม -ใบประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	อ.วราภรณ์ วัฒนเขจร
10	ปัญหา/สถานการณ์สำหรับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4	1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ที่กำหนดให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทาง	อ.วราภรณ์ วัฒนเขจร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			คณิตศาสตร์ 2.นำเสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาให้เพื่อนได้รับรู้หน้าชั้นเรียนได้เรียนรู้ <u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Activity base learning <u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 9 -ใบกิจกรรมที่ 9	
11-12	การประเมินทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 1) แนวคิด/หลักการในการ ประเมินทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ 2) วิธีและเครื่องมือประเมิน ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ 3) การประเมินทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4) เกณฑ์ในการประเมินทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	8	1.กิจกรรมการประเมินทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการกำหนดสถานการณ์กิจกรรม การเรียนรู้จากอาจารย์ 2.นักศึกษาศึกษาแนวทางการ ประเมินจากการศึกษา <u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Activity base learning <u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 10 -ใบกิจกรรมที่ 10	อ.วรารณณ์ วัฒนเขจร
13	ปัญหา สถานการณ์ กิจกรรมการ เรียนการสอน และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	4	1.กิจกรรมการสืบค้นงานวิจัย ที่ มีคุณภาพ เพื่อศึกษาปัญหา สถานการณ์ กิจกรรมการเรียน สอนที่น่าสนใจจากงานวิจัย เกี่ยวกับ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ <u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning -Technology base learning <u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 11 -ใบกิจกรรมที่ 11	อ.วรารณณ์ วัฒนเขจร
14-15	ปัญหา สถานการณ์ กิจกรรมการ เรียนการสอน และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะและ	12	1.นักศึกษอภิปรายผลการศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับ ปัญหา หรือ สถานการณ์ หรือกิจกรรมการเรียน	อ.วรารณณ์ วัฒนเขจร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	กระบวนการทางคณิตศาสตร์		การสอน หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ เป็นรายบุคคล 2.สรุปผลการอภิปรายและชี้แจง ประเด็นสำคัญในเนื้อหาเพื่อเตรียม สอบปลายภาค <u>วิธีการสอน</u> แบบ Active learning Activity base learning <u>สื่อที่ใช้</u> -เอกสารประกอบการสอนบทที่ 12 -ใบกิจกรรมที่ 12	
16	สอบปลายภาค	3	นักศึกษาทำแบบทดสอบปลายภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
ข้อ 1.1.1 – 1.1.2, 1.1.5 ข้อ 2.1.1 – 2.1.4 ข้อ 3.1.1 – 3.1.4 ข้อ 5.1.1 – 5.1.4	- การทำแบบทดสอบกลางภาค - การทำแบบทดสอบปลายภาคเรียน	8 16	20% 30%	- การทวนสอบโดยตรวจสอบ การให้คะแนนจาก กระดาษคำตอบของนักศึกษา - การทวนสอบจากคะแนน สอบ
ข้อ 1.1.1 – 1.1.6 ข้อ 2.1.1 – 2.1.4 ข้อ 3.1.1 – 3.1.4 ข้อ 4.1.1 – 4.1.4 ข้อ 5.1.1 – 5.1.4	- การเข้าชั้นเรียน การเข้าเรียน สม่ำเสมอและตรงต่อเวลา และการ แต่งกายที่เรียบร้อยถูกต้องตาม ระเบียบของมหาวิทยาลัย - พฤติกรรมการเรียน การมีส่วนร่วม ในการเรียน อภิปราย และแสดงความ คิดเห็น มีความรับผิดชอบส่งงานตรง ตามกำหนดเวลานัดหมาย	ตลอดภาค เรียน	10%	- การทวนสอบจากแบบ บันทึกพฤติกรรมกรเรียนของ นักศึกษา
ข้อ 2.1.1 – 2.1.4 ข้อ 3.1.1 – 3.1.4 ข้อ 4.1.1	การตรวจผลงานรายบุคคลและการ พิจารณาทักษะการนำเสนอผลงาน จากการศึกษาค้นคว้างานที่ผู้สอน	12 - 14	20%	- การทวนสอบโดยตรวจสอบ เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน รายบุคคลและการนำเสนอ

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
ข้อ 5.1.1 – 5.1.4	มอบหมาย			ผลงานจากการศึกษาค้นคว้าที่ผู้สอนมอบหมาย - การทวนสอบจากคะแนนผลงานรายบุคคลและการนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้าที่ผู้สอนมอบหมาย
ข้อ 2.1.1 – 2.1.4 ข้อ 3.1.1 – 3.1.4 ข้อ 4.1.1 – 4.1.4 ข้อ 5.1.1 – 5.1.4 ข้อ 6.1.3	การตรวจผลงานเป็นกลุ่มและการพิจารณาทักษะการนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้างานที่ผู้สอนมอบหมาย	15	20%	- การทวนสอบโดยตรวจสอบเกณฑ์การให้คะแนนผลงานกลุ่มและการนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้าที่ผู้สอนมอบหมาย - การทวนสอบจากคะแนนผลงานกลุ่มและการนำเสนอผลงานจากการศึกษาค้นคว้าที่ผู้สอนมอบหมาย

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
ตั้งแต่ 90 ขึ้นไป	A
ตั้งแต่ 85 คะแนน แต่น้อยกว่า 90 คะแนน	B+
ตั้งแต่ 75 คะแนน แต่น้อยกว่า 85 คะแนน	B
ตั้งแต่ 70 คะแนน แต่น้อยกว่า 75 คะแนน	C+
ตั้งแต่ 60 คะแนน แต่น้อยกว่า 70 คะแนน	C
ตั้งแต่ 55 คะแนน แต่น้อยกว่า 60 คะแนน	D+
ตั้งแต่ 50 คะแนน แต่น้อยกว่า 55 คะแนน	D
น้อยกว่า 50 คะแนน	F
การงดเรียนโดยได้รับอนุมัติ (Withdrawal)	W
การประเมินผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

เอกสารประกอบการเรียน รายวิชา 4091502 เรียบเรียงโดยอาจารย์ผู้สอนประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2542). *เอกสารประกอบการสอน รายวิชา 2701303 คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยมศึกษา*. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

ทิตินา แคมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: หจก. ส เจริญการพิมพ์.

อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1 ฐานข้อมูลแนะนำ TDC (ThaiLIS) ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

3.2 เว็บไซต์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
<http://primarymath.ipst.ac.th/>

3.3 เว็บไซต์สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics หรือ NCTM) <http://www.nctm.org>

3.4 เว็บไซต์กระทรวงศึกษาธิการ <http://www.moe.go.th>

3.5 เว็บไซต์โทรทัศน์ครู โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
<http://www.thaiteachers.tv>

Keywords : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ทำได้โดย

- 1) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้สอนและนักศึกษา
- 2) การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา
- 3) แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินการสอน ทำได้โดย

- 1) การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา
- 2) ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจาก ชิ้นงาน การสอบย่อย สอบกลางภาค สอบกลางปี

3. การปรับปรุงการสอน

การปรับปรุงการสอน ทำได้โดย

- 1) การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา
- 2) การวิเคราะห์แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ทำได้โดยการสอบทวนความเข้าใจของนักศึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ หรือการทดสอบประมวลความรู้

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

การทบทวนและวางแผนปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้ความเหมาะสมยิ่งขึ้น ทำได้โดยผู้สอนสรุปผลการจัดการเรียนการสอนและปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงรายวิชา ทั้งนี้อาจอาศัยผลจากการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (ถ้ามีการดำเนินงาน) ทำได้ทุกปีการศึกษาก่อนที่จะมีการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต่อไป