รายงานผลการจัดการเรียนการสอนรายวิชา/โมดูล (Course Performance)

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1. รหัส ชื่อวิชา/ชุดวิชา และจำนวนหน่วยกิต (Course number and course credit)

รหัสวิชา/ชุดวิชา : 1144407

ภาษาไทย : การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์

ภาษาอังกฤษ : Vector Analysis

จำนวนหน่วยกิต : 3 (3 – 0 – 6)

2. เงื่อนไขของรายวิชา:

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี): 1143404 แคลคูลัส 3

รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี): ไม่มี

3. คณาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมวุฒิ คำเมือง

อาจารย์ผู้สอน

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมวุฒิ คำเมือง

4. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่จัดการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569 / ชั้นปีที่ 4 (นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 รุ่น 66) หมู่เรียน 1 และหมู่เรียน 2

5. วัตถุประสงค์รายวิชา

1) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสองมิติและสามมิติ พีชคณิตของเวกเตอร์ และเส้นตรงและระนาบในสามมิติได้

2) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ของเวกเตอร์ แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระของวิถี ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ และอินทิกรัลเชิงผิวโค้งได้

3) เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแคลคูลัสเวกเตอร์ได้

4) เพื่อให้นักศึกษามีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

6. รูปแบบและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Delivery mode and Learning management Method)

ลักษณะรายวิชา

☑ บรรยาย (Lecture) ☐ ปฏิบัติการ (Lab)

☐ ฝึกงาน (Practicum) ☐ สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)

☐ วิทยานิพนธ์ (Thesis). ☐ ดุษฎีนิพนธ์ (Dissertation)

รูปแบบ (Delivery mode)

☑ Classroom-based learning (การเรียนการสอนในชั้นเรียน)

☐ Online learning (การเรียนการสอนแบบออนไลน์)

☐ Blended learning (การเรียนการสอนในชั้นเรียนร่วมกับออนไลน์)

☐ Work integrated learning (การเรียนการสอนบูรณาการกับการทำงาน)

☐ อื่นๆ โปรดระบุ .....

7. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และ/หรือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยของหลักสูตร (sub-PLOs) ที่รายวิชารับผิดชอบ ตาม Curriculum Mapping

รายวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)									
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
1144407 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	○		○					●		●

● ความรับผิดชอบหลัก (**Primary responsibility**) ○ ความรับผิดชอบรอง (**Secondary responsibility**)

PLO 1 : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง (**K3**)

PLO 3 : เห็นคุณค่าในการแสดงพฤติกรรมความเป็นพลเมืองดี การมีสุนทรียศาสตร์ของศิลปะและวัฒนธรรมอีสานใต้ การมีคุณธรรม จิตสาธารณะ ภาวะผู้นำ การคิดและการตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคม หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อพัฒนาท้องถิ่น และการเป็นผู้ประกอบการในตลาดการค้าสมัยใหม่ (**A**)

PLO 8 : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการทำงานทางคณิตศาสตร์ได้ตามหลักการทางคณิตศาสตร์ (**K3**)

PLO 10 : แก้ปัญหาที่ซับซ้อนในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล (**S3**)

8. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และ/หรือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยของหลักสูตร (sub-PLOs) ที่รายวิชารับผิดชอบ ตาม Curriculum Mapping

CLOs	Domain & Learning Level	Corresponding PLOs/SubPLOs	Domain & Learning Level
CLO1 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสองมิติและสามมิติ และพีชคณิตของเวกเตอร์ได้	K3	PLO8, PLO10	K3, S3
CLO2 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติได้	K3	PLO8, PLO10	K3, S3
CLO3 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ และแคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ (เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล) ได้	K3	PLO8, PLO10	K3, S3
CLO4 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระของวิถี ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ และอินทิกรัลเชิงผิวโค้งได้	K3	PLO8, PLO10	K3, S3
CLO5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแคลคูลัสเวกเตอร์ได้	K3, S2	PLO1, PLO8	K3, K3

CLOs	Domain & Learning Level	Corresponding PLOs/SubPLOs	Domain & Learning Level
CLO6 แสดงออกถึงความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	A3	PLO3	A

9. แผนกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ CLOs

CLOs	Teaching methods	Teaching Activities
CLO1 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสองมิติและสามมิติ และพีชคณิตของเวกเตอร์ได้	Lecture (การบรรยาย), Demonstration (การสาธิต)	ผู้สอนบรรยายพร้อมยกตัวอย่างเรื่องเวกเตอร์ในสองมิติและสามมิติ ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์ การรวมเชิงเส้นและอิสระเชิงเส้น สาธิตการพิสูจน์ทฤษฎีบททางเวกเตอร์ นักศึกษาทำใบกิจกรรม/แบบฝึกทักษะรายบุคคล
CLO2 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติได้	Lecture (การบรรยาย), Cooperative Learning (การเรียนรู้แบบร่วมมือ)	ผู้สอนบรรยายและยกตัวอย่างสมการเส้นตรงและระนาบ ระยะทาง มุม การขนาน การไขว้ต่างระนาบ และการตัดกัน ใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์แสดงภาพเส้นตรงและระนาบในสามมิติ นักศึกษาทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่มและรายบุคคล
CLO3 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ และแคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ (เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล) ได้	Lecture (การบรรยาย), Demonstration (การสาธิต)	ผู้สอนบรรยายลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปฏิยานุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ เวกเตอร์สัมผัส เวกเตอร์ปกติ ความยาวส่วนโค้ง ความโค้ง อนุพันธ์ระบุทิศทาง เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล สาธิตการพิสูจน์ นักศึกษาฝึกแก้โจทย์ปัญหาในใบกิจกรรม
CLO4 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระของวิถี ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ และอินทิกรัลเชิงผิวโค้งได้	Lecture (การบรรยาย), Cooperative Learning (การเรียนรู้แบบร่วมมือ), Presentation (การนำเสนอเรื่องย่อย)	ผู้สอนบรรยายปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระของวิถี ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ และอินทิกรัลเชิงผิวโค้ง นักศึกษาแบ่งกลุ่มพิสูจน์ทฤษฎีบททางเวกเตอร์ ศึกษาเรื่องย่อยและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

CLO5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแคลคูลัสเวกเตอร์ได้	Demonstration (การสาธิต), Self-directed Learning (การเรียนรู้ด้วยตนเอง)	ผู้สอนสาธิตการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ (เช่น GeoGebra 3D) วาดกราฟเวกเตอร์ เส้นโค้ง พื้นผิว และคำนวณอนุพันธ์และปริพันธ์ นักศึกษาใช้โปรแกรมหาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบจากการคำนวณด้วยมือ
CLO6 แสดงออกถึงความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	Cooperative Learning (การเรียนรู้แบบร่วมมือ)	กำหนดข้อตกลงในชั้นเรียนเรื่องการเข้าเรียนตรงเวลาและการส่งงานตามกำหนด มอบหมายงานกลุ่มพิสูจน์ทฤษฎีบทและนำเสนอเรื่องย่อยโดยกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก ติดตามการส่งงาน และให้นักศึกษาสะท้อนคิดการทำงานร่วมกัน

10. แผนการประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	Performance Criteria	Assessment task	Performance standard	Assessment Methods
CLO1 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสองมิติและสามมิติ และพีชคณิตของเวกเตอร์ได้	ความถูกต้องของการคำนวณและการให้เหตุผลเกี่ยวกับเวกเตอร์และพีชคณิตของเวกเตอร์	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 2) และข้อสอบกลางภาค	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	**การสอบ (**Examination)
CLO2 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติได้	ความถูกต้องของการหาสมการเส้นตรงและระนาบ ระยะทาง มุม และความสัมพันธ์ระหว่างจุด เส้นตรง และระนาบ	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 5) และข้อสอบกลางภาค	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	**การสอบ (**Examination)
CLO3 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ และแคลคูลัส	ความถูกต้องของการหาลิมิต อนุพันธ์ ความยาวส่วนโค้ง ความโค้ง เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 9, 12) ข้อสอบกลางภาค และข้อสอบปลายภาค	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	การสอบ (**Examination)**

เชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ (เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล) ได้				
CLO4 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระของวิถี ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบและอินทิกรัลเชิงผิวโค้งได้	ความถูกต้องของการคำนวณปริพันธ์ตามเส้นและอินทิกรัลเชิงผิวโค้ง และความสมเหตุสมผลของการพิสูจน์ทฤษฎีบท	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 14, 15) ชิ้นงานการพิสูจน์ทฤษฎีบท และข้อสอบปลายภาค	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	**การสอบ (**Examination) **และ** Performance-Based Assessment
CLO5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแคลคูลัสเวกเตอร์ได้	ความถูกต้องของการใช้โปรแกรมหาคำตอบและการตรวจสอบคำตอบเทียบกับการคำนวณด้วยมือ	ชิ้นงานการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอผลงาน (ประเมินด้วย **Rubric)**	ได้ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป จาก **Rubric** 4 ระดับ	Performance-Based Assessment
CLO6 แสดงออกถึงความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	ความมีวินัย การเข้าเรียนตรงเวลา การส่งงานตามกำหนด และการปฏิบัติหน้าที่ในกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรม และแบบบันทึกการส่งงาน	เข้าเรียนและส่งงานครบถ้วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	การสังเกต **(Observation)**

11. รูปแบบประสบการณ์การเรียนรู้และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	การจัดประสบการณ์การเรียนรู้	การวัดผลลัพธ์การเรียนรู้

	การบรรยาย / ยกตัวอย่าง	การสาธิตการพิสูจน์ทฤษฎีบท	การทำงานกลุ่ม	การนำเสนอเรื่องย่อย	การใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์	การทดสอบย่อย	การสอบกลางภาค	การสอบปลายภาค	ชิ้นงาน / การนำเสนอ	การสังเกตพฤติกรรม
CLO1	✓	✓	✓			✓	✓		✓	
CLO2	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
CLO3	✓	✓	✓			✓	✓	✓		
CLO4	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
CLO5	✓			✓	✓			✓	✓	
CLO6			✓	✓					✓	✓

12. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้ ในรายวิชาตามแนวทาง OBE/AUN-QA

กิจกรรม	กิจกรรมการเรียนการสอน	ผลการดำเนินการ
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	สะท้อน/สอดคล้องกับ ปรัชญาการศึกษา (R3.1)	จัดการเรียนรู้สอดคล้องกับปรัชญาของหลักสูตรที่มุ่งผลิตบัณฑิตครูคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง สามารถคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผล และพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ โดยเน้นความเข้าใจแนวคิดของเวกเตอร์และแคลคูลัสเวกเตอร์ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยแสดงภาพและตรวจสอบคำตอบ
	การเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนการสอน (R3.2) (ถ้ามี)	นักศึกษาร่วมกำหนดข้อตกลงในชั้นเรียน เลือกหัวข้อเรื่องย่อยและทฤษฎีบทที่กลุ่มรับผิดชอบพิสูจน์และนำเสนอ และหมุนเวียนกันอธิบายวิธีทำแบบฝึกทักษะหน้าชั้นเรียน
	จัดกิจกรรมสอนแบบ active learning (R3.3)	การทำงานกลุ่มพิสูจน์ทฤษฎีบททางเวกเตอร์ การนำเสนอเรื่องย่อย การฝึกแก้โจทย์ปัญหาในใบกิจกรรม และการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ
	การสอนกระตุ้น/ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (R3.4)	ใช้คำถามกระตุ้นให้นักศึกษาเชื่อมโยงความหมายเชิงเรขาคณิตกับการคำนวณเชิงพีชคณิตของเวกเตอร์ และใช้ภาพสามมิติจากโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วยให้มองเห็นเส้นตรง ระนาบ เส้นโค้ง และพื้นผิว
	การสอนกระตุ้น/ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (R3.4) (ถ้ามี)	ให้นักศึกษาสรุปแนวคิดหลักและขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละบทด้วยตนเอง (ผังมโนทัศน์) และสะท้อนคิดท้ายชั่วโมงว่าเรียนรู้อะไร อย่างไร
	การสอนปลูกฝังทักษะ Life Long Learning (R3.4) (ถ้ามี)	มอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ตำราภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (Vector Analysis) และใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง
	การสอนที่สามารถปลูกฝัง นวัตกรรม แนวคิดใหม่ๆ คิดสร้างสรรค์ (R3.5) (ถ้ามี)	ให้นักศึกษาหาวิธีการพิสูจน์หรือวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย และสร้างภาพแสดงแนวคิดทางเวกเตอร์ด้วยโปรแกรมทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้อธิบายแนวคิดแก่ผู้อื่น
	การสอนที่ปลูกฝัง mindset ผู้ประกอบการ (R3.5) (ถ้ามี)	**สอดแทรกตัวอย่างการประยุกต์ใช้เวกเตอร์และแคลคูลัสเวกเตอร์ในงานด้านต่าง ๆ เช่น ฟิสิกส์ วิศวกรรม และคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ และให้นักศึกษาพัฒนาสื่อแสดงภาพแนวคิดทางเวกเตอร์ที่สามารถต่อยอดใช้ในการสอนได้**

กิจกรรม	กิจกรรมการเรียนการสอน	ผลการดำเนินการ
การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	มีหลากหลาย และสอดคล้องกับ CLOs และ TLO Objective (ถ้ามี) (R4.1)	Formative: ประเมินจากแบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 2, 5, 9, 12, 14, 15) ใบกิจกรรม/แบบฝึกทักษะ ชิ้นงานการพิสูจน์ทฤษฎีบท การนำเสนอเรื่องย่อย และการสังเกตพฤติกรรม (CLO1–CLO6) Summative: ข้อสอบกลางภาค (CLO1–CLO3) ข้อสอบปลายภาค (CLO3–CLO5) และการประเมินชิ้นงานการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ด้วย Rubric (CLO5)
	มีการกำหนดเกณฑ์ วิธีการวัด formative & summative เครื่องมือ เกณฑ์การตัดสินที่ชัดเจน สื่อสารไปยังผู้เรียน และใช้งานจริงตามประกาศ (R4.2)	แจ้งแผนการประเมิน สัดส่วนคะแนน (สอบย่อย 25% สอบกลางภาค 25% สอบปลายภาค 20% พฤติกรรม 10% ผลงาน/การนำเสนอ 20%) เกณฑ์การตัดเกรด และเกณฑ์การบรรลุ CLOs ให้นักศึกษาทราบในสัปดาห์แรก และประเมินตามแผนที่กำหนดใน มคอ.3
	มีการใช้ rubrics, marking schemes กำหนดกรอบเวลาการประเมินและแจ้งผลการประเมิน มีข้อกำหนด กติกา ของการวัดประเมินผล เงื่อนไขการให้/การหักคะแนน เป็นการประเมินที่มี validity, reliability, และ fairness (R4.4)	ใช้ Rubric 4 ระดับประเมินชิ้นงานการพิสูจน์ทฤษฎีบท การนำเสนอเรื่องย่อย และชิ้นงานการใช้โปรแกรม มีเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบย่อยและข้อสอบ ข้อสอบกลางภาคและปลายภาคผ่านการตรวจสอบจากหัวหน้าสาขาวิชาและคณะกรรมการของคณะ กำหนดกรอบเวลาการประเมินตาม มคอ.3 และหักคะแนนงานที่ส่งล่าช้าหรือคัดลอกผลงานตามข้อกำหนดรายวิชา
	มี Feedback ผลการประเมินผู้เรียน (R4.6)	แจ้งผลคะแนนแบบทดสอบย่อยและชิ้นงานภายใน 1 สัปดาห์ พร้อมเฉลยและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการคำนวณและการพิสูจน์ และให้ข้อมูลป้อนกลับรายกลุ่มหลังการนำเสนอเรื่องย่อย

13. การทบทวน/ทวนสอบฯ ความเหมาะสม/สอดคล้องเชื่อมโยง ระหว่างทักษะที่พัฒนาหรือผลการเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs) กับ วิธีการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ใน Course Syllabus/มคอ.3

CLOs	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>ที่สอดรับ/สอดคล้องกับ CLOs	<u>วิธีการประเมินผล</u>ที่สอดรับ/สอดคล้องกับ CLOs
CLO1 **อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสองมิติและสามมิติ และพีชคณิตของเวกเตอร์ได้**	การบรรยายพร้อมยกตัวอย่าง สาธิตการพิสูจน์ทฤษฎีบททางเวกเตอร์	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 2) และข้อสอบกลางภาค

CLOs	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>ที่สอดรับ/สอดคล้องกับ CLOs	<u>วิธีการประเมินผล</u>ที่สอดรับ/สอดคล้องกับ CLOs
	และฝึกแก้โจทย์ในใบกิจกรรม/แบบฝึกทักษะ	
CLO2 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติได้	การบรรยายพร้อมยกตัวอย่าง ใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์แสดงภาพเส้นตรงและระนาบในสามมิติ และทำแบบฝึกทักษะเป็นกลุ่ม	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 5) และข้อสอบกลางภาค
CLO3 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ และแคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ (เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล) ได้	การบรรยายและสาธิตการพิสูจน์ ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 9, 12) ข้อสอบกลางภาค และข้อสอบปลายภาค
CLO4 อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระของวิถี ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ และอินทิกรัลเชิงผิวโค้งได้	การบรรยาย ทำงานกลุ่มพิสูจน์ทฤษฎีบท ศึกษาและนำเสนอเรื่องย่อยเกี่ยวกับปริพันธ์ตามเส้น ทฤษฎีบทของกรีน และอินทิกรัลเชิงผิวโค้ง	แบบทดสอบย่อย (สัปดาห์ที่ 14, 15) ชิ้นงานการพิสูจน์ทฤษฎีบท และข้อสอบปลายภาค
CLO5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแคลคูลัสเวกเตอร์ได้	การสาธิตและฝึกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์หาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแคลคูลัสเวกเตอร์	ชิ้นงานการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอผลงาน (**Rubric** 4 ระดับ) และข้อสอบปลายภาค
CLO6 แสดงออกถึงความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	การเรียนรู้แบบร่วมมือ กำหนดข้อตกลงเรื่องการเข้าเรียนและการส่งงาน มอบหมายบทบาทหน้าที่ในงานกลุ่ม และติดตามการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรม และแบบบันทึกการส่งงาน

14. ข้อมูลความต้องการ/จำเป็น/สภาพการทำงานจริงของภาคการทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเพื่อทบทวนกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดประเมินการเรียนรู้

การได้มาของข้อมูล	ความต้องการ/จำเป็น/สภาพการทำงานของภาคการทำงาน	ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน/การประเมิน
การสนทนากลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้ทรงคุณวุฒิ	บัณฑิตต้องมีความแม่นยำในเนื้อหาคณิตศาสตร์ทั้งระดับ	เน้นความเข้าใจเนื้อหาเวกเตอร์และแคลคูลัสเวกเตอร์อย่างลึกซึ้ง การให้เหตุผล

การได้มาของข้อมูล	ความต้องการ/จำเป็น/สภาพการทำงานของภาคการทำงาน	ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน/การประเมิน
ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูพี่เลี้ยง ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน) ในการปรับปรุงหลักสูตร คบ. คณิตศาสตร์ พ.ศ. 2569	ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในกระบวนการเรียนการสอน	และการพิสูจน์ทฤษฎีบท ซึ่งเป็นพื้นฐานของเรื่องเวกเตอร์ในคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (**CLO**1–**CLO**4) ประเมินด้วยแบบทดสอบย่อย ข้อสอบกลางภาค และข้อสอบปลายภาค
ข้อมูลจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์ปัจจุบัน อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และศิษย์เก่า (การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงหลักสูตร)	ต้องการให้นักศึกษาได้เรียนรู้การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป แอปพลิเคชัน และเว็บไซต์ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการเรียนและการจัดการเรียนรู้ให้ทันต่อยุคการเปลี่ยนแปลง	ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ (เช่น **GeoGebra)** แสดงภาพเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ และพื้นผิวในสามมิติ หาคำตอบเบื้องต้น และตรวจสอบคำตอบ (**CLO**5) ประเมินด้วยชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน
แบบสอบถามความต้องการจำเป็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูพี่เลี้ยง ศิษย์เก่า และศิษย์ปัจจุบัน (ด้านความรู้และทักษะ)	บัณฑิตควรมีทักษะการสื่อสารและถ่ายทอดความรู้คณิตศาสตร์ที่เข้าใจง่ายเหมาะกับช่วงวัย และมีความรู้การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ เช่น การสอนแบบโครงงาน การสร้างนวัตกรรม	นักศึกษาศึกษาและนำเสนอเรื่องย่อย อธิบายวิธีคิดและการพิสูจน์ให้เพื่อนเข้าใจ (**CLO**4, **CLO**5) ประเมินทักษะการนำเสนอ ความถูกต้องของเนื้อหา และการตอบคำถามด้วย **Rubric** 4 ระดับ
แบบสอบถามความต้องการจำเป็น (ด้านจริยธรรมและลักษณะบุคคล)	บัณฑิตควรมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ความซื่อสัตย์ มีวินัย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	กำหนดข้อตกลงเรื่องการเข้าเรียนตรงเวลาและการส่งงานตามกำหนด ทำงานกลุ่มแบบร่วมมือ และประเมินด้วยแบบประเมินพฤติกรรมและแบบบันทึกการส่งงาน (**CLO**6)

15. เกณฑ์การวัดการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง CLOs

การบรรลุแต่ละ CLOs วัดจากร้อยละของคะแนนแต่ละ CLOs ตามเกณฑ์คะแนน 5 ระดับ ดังตาราง

เกณฑ์การบรรลุ	ระดับการบรรลุ CLOs				
	ดีมาก Excellence	ดี Good	ค่อนข้างดี Fairly Good	พอใช้ Fair	ต้องปรับปรุง Poor
ร้อยละของคะแนน CLOs	80 -100%	70 – 79.9%	60 – 69.9%	50 – 59.9%	1 - 49.9%

16. ผลการวัดประเมินการประเมินตนเอง (Indirect method): ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ก่อนเรียน และหลังเรียน)

ระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา เป้าหมายนักศึกษาทุกคนบรรลุ CLOs ≥ ระดับ 3

บรรลุระดับ 5 (Excellences) ผลคะแนนประเมิน CLO ร้อยละ 80-100

บรรลุระดับ 4 (Good) ผลคะแนนประเมิน CLO ร้อยละ 70 – 79.9

บรรลุระดับ 3 (Fairly Good) ผลคะแนนประเมิน CLO ร้อยละ 60 – 69.9

บรรลุระดับ 2 (Fair) ผลคะแนนประเมิน CLO ร้อยละ 50 – 59.9

บรรลุระดับ 1 (Poor) ผลคะแนนประเมิน CLO ร้อยละ 1 - 49.9

CLOs	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ก่อนเรียน)									
	Excellences (5)		Good (4)		Fairly Good (3)		Fair (2)		Poor (1)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
CLO1	3	6.67	8	17.78	14	31.11	13	28.89	7	15.56
CLO2	2	4.44	6	13.33	12	26.67	15	33.33	10	22.22
CLO3	1	2.22	5	11.11	11	24.44	16	35.56	12	26.67
CLO4	1	2.22	3	6.67	9	20.00	17	37.78	15	33.33
CLO5	2	4.44	5	11.11	10	22.22	15	33.33	13	28.89
CLO6	9	20.00	15	33.33	14	31.11	5	11.11	2	4.44

CLOs	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (หลังเรียน)									
	Excellences (5)		Good (4)		Fairly Good (3)		Fair (2)		Poor (1)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
CLO1	12	26.67	16	35.56	12	26.67	4	8.89	1	2.22
CLO2	10	22.22	15	33.33	13	28.89	5	11.11	2	4.44
CLO3	9	20.00	14	31.11	14	31.11	6	13.33	2	4.44
CLO4	7	15.56	12	26.67	15	33.33	8	17.78	3	6.67
CLO5	11	24.44	15	33.33	12	26.67	5	11.11	2	4.44
CLO6	20	44.44	16	35.56	7	15.56	2	4.44	0	0.00

ระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา (CLOs) ≥ ระดับ 3 ก่อนเรียน-หลังเรียน จากการประเมินตนเอง (Indirect Assessment)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง CLOs	ก่อนเรียน		หลังเรียน		เพิ่มขึ้น/ลดลง	หมายเหตุ
	≥ ระดับ 3	ร้อยละ	≥ ระดับ 3	ร้อยละ		
CLO1: อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสองมิติและสามมิติ และพีชคณิตของเวกเตอร์ได้	25	55.56	40	88.89	เพิ่มขึ้น 33.33	
CLO2: อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติได้	20	44.44	38	84.44	เพิ่มขึ้น 40.00	
CLO3: อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ และแคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ (เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล) ได้	17	37.78	37	82.22	**เพิ่มขึ้น 44.44**	
CLO4: อธิบายและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระของวิถี ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ และอินทิกรัลเชิงผิวโค้งได้	13	28.89	34	75.56	**เพิ่มขึ้น 46.67**	
CLO5: ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบคำตอบเกี่ยวกับแคลคูลัสเวกเตอร์ได้	17	37.78	38	84.44	**เพิ่มขึ้น 46.67**	
CLO6: แสดงออกถึงความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	38	84.44	43	95.56	**เพิ่มขึ้น 11.11**	

17. ผลการวัดประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (direct method) แบ่งเป็น 5 ระดับ

ระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษา เป้าหมายนักศึกษาทุกคนบรรลุ CLOs **≥** ระดับ 3

บรรลุระดับ 5 (Excellences) ผลคะแนนวัดประเมิน CLO ร้อยละ 80-100

บรรลุระดับ 4 (Good) ผลคะแนนวัดประเมิน CLO ร้อยละ 70 – 79.9

บรรลุระดับ 3 (Fairly Good) ผลคะแนนวัดประเมิน CLO ร้อยละ 60 – 69.9

บรรลุระดับ 2 (Fair) ผลคะแนนวัดประเมิน CLO ร้อยละ 50 – 59.9

บรรลุระดับ 1 (Poor) ผลคะแนนวัดประเมิน CLO ร้อยละ 1 - 49.9

CLOs	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง									
	Excellences (5)		Good (4)		Fairly Good (3)		Fair (2)		Poor (1)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
CLO1	11	24.44	8	17.78	15	33.33	7	15.56	4	8.89
CLO2	10	22.22	7	15.56	14	31.11	9	20.00	5	11.11
CLO3	9	20.00	6	13.33	13	28.89	10	22.22	7	15.56
CLO4	8	17.78	5	11.11	12	26.67	11	24.44	9	20.00
CLO5	12	26.67	10	22.22	13	28.89	6	13.33	4	8.89
CLO6	18	40.00	14	31.11	8	17.78	2	4.44	3	6.67

18. ระดับคะแนนผลการเรียน (เกรด)

ผลการเรียน (เกรด)	ช่วงคะแนน (ร้อยละ)	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
A	80.0-100.0	10	22.22
B+	75.0-79.9	1	2.22
B	70.0-74.9	1	2.22
C+	65.0-69.9	11	24.44
C	60.0-64.9	9	20.00
D+	55.0-59.9	5	11.11
D	50.0-54.9	5	11.11
F	0-49.9	0	0.00
I (ไม่สมบูรณ์)	-	3	6.67
รวม		**45**	**100.00**

19. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนการวัดประเมินผลรายวิชา

รายการ	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	ระดับคะแนนเฉลี่ย	**ร้อยละ**	ระดับผลการประเมิน
1. **การสื่อสาร ชี้แจง** Course Specification (มคอ.3) วัตถุประสงค์รายวิชา ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา กติกา เงื่อนไข และเกณฑ์การประเมินผลของรายวิชา	4.41	88.20	ดี
2. **การเข้าถึง** Course Specification (มคอ.3) เอกสารประกอบการสอน สื่อประกอบการสอน ใบงาน	4.62	92.40	ดีมาก

รายการ	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับผลการประเมิน
3. **การจัดกิจกรรม**การเรียนการสอนที่หลากหลาย การชี้แนะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา	4.38	87.60	ดี
4. **การใช้สื่อ**เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ e-Learning เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้	4.67	93.40	ดีมาก
5. **การประเมินผล**การเรียนที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา	4.29	85.80	ดี
6. **การประเมิน**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ชัดเจน โปร่งใส เชื่อถือได้ ยุติธรรม	4.25	85.00	ดี
7. การเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.33	86.60	ดี
8. การจัดกิจกรรมสอนแบบให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ผู้เรียน (active learning)	4.56	91.20	ดีมาก
9. การจัดการเรียนการสอนกระตุ้น/ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้	4.36	87.20	ดี
10. การจัดการเรียนการสอนกระตุ้น/ส่งเสริมผู้เรียนให้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้	4.18	83.60	ดี
11. การจัดการเรียนการสอนเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) (ถ้ามี)	4.22	84.40	ดี
12. การจัดการเรียนการสอนที่สามารถปลูกฝัง นวัตกรรม แนวคิดใหม่ๆ คิดสร้างสรรค์ (ถ้ามี)	4.47	89.40	ดี
13. การสอนที่ปลูกฝัง มุมมอง/แนวคิดผู้ประกอบการ (entrepreneurial mindset) (ถ้ามี)	3.91	78.20	ดี
14. การเรียนการสอนสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงในภาคการทำงาน	4.02	80.40	ดี
15. การประเมินหลากหลายวิธี และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.27	85.40	ดี
16. การกำหนดเกณฑ์ เครื่องมือ วิธีการวัดประเมินรายวิชา เพื่อติดตามความก้าวหน้า และตัดสินผลการเรียน (formative & summative assessments)	4.31	86.20	ดี
17. การกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการวัดประเมินรายวิชาที่ชัดเจน	4.35	87.00	ดี
18. การสื่อสาร/แจ้งรายละเอียดการประเมินรายวิชา ที่กำหนดไปยังผู้เรียนและใช้งานจริงตามประกาศ	4.30	86.00	ดี
19. การกำหนดกรอบเวลาการประเมินและแจ้งผลการประเมิน มีข้อกำหนดกติกา ของการวัดประเมินผล เงื่อนไขการให้/การหักคะแนน การใช้ rubrics	4.24	84.80	ดี

รายการ	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับผลการประเมิน
20. การแจ้งผลการประเมิน และข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาตนเองของผู้เรียน (Feedback)	4.16	83.20	ดี

20. แผนการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน จากผลการประเมิน ข้อ 16, 17, 18, 19 เมื่อผลการประเมินไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่คาดหวัง

ผลการประเมินที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย	แนวทางการปรับปรุง
จากข้อ 16	หลังเรียนนักศึกษาประเมินตนเองระดับ 3 ขึ้นไปเพิ่มขึ้นทุก CLO แต่ยังไม่ครบทุกคนตามเป้าหมาย โดย CLO4 (ร้อยละ 75.56) และ CLO3 (ร้อยละ 82.22) ต่ำที่สุด ซึ่งเป็นเรื่องปริพันธ์ตามเส้น ทฤษฎีบทของกรีน อินทิกรัลเชิงผิวโค้ง และแคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ที่เป็นนามธรรมและต้องใช้พื้นฐานแคลคูลัสหลายตัวแปร แนวทางปรับปรุง: ทบทวนพื้นฐานแคลคูลัส 3 (อนุพันธ์ย่อยและปริพันธ์หลายชั้น) ก่อนเริ่มบทที่ 4–5 ใช้ภาพสามมิติจากโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วยอธิบายแนวคิด ให้นักศึกษาสะท้อนคิดท้ายชั่วโมง และจัดประเมินตนเองระหว่างภาค (กลางภาค) เพื่อช่วยเหลือนักศึกษาที่ยังไม่มั่นใจได้ทันเวลา
จากข้อ 17	ทุก CLO ยังมีนักศึกษาบรรลุระดับ 3 ขึ้นไปไม่ครบทุกคนตามเป้าหมาย โดย CLO4 ต่ำที่สุด (ร้อยละ 55.56) รองลงมาคือ CLO3 (ร้อยละ 62.22) และ CLO2 (ร้อยละ 68.89) ส่วน CLO1 (ร้อยละ 75.56) CLO5 (ร้อยละ 77.78) และ CLO6 (ร้อยละ 88.89) อยู่ในระดับที่ดีกว่า โดยนักศึกษาที่ไม่บรรลุ CLO6 ส่วนหนึ่งเป็นกลุ่มที่ขาดส่งงาน (ได้ผลการเรียน I) แนวทางปรับปรุง: จัดสอนเสริม/คลินิกแก้โจทย์ในเรื่องปริพันธ์ตามเส้น ทฤษฎีบทของกรีน อินทิกรัลเชิงผิวโค้ง และเกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ เคิร์ล เพิ่มแบบฝึกทักษะแบบขั้นบันไดจากง่ายไปยาก วิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยจากแบบทดสอบย่อยเพื่อปรับการสอนก่อนสอบปลายภาค และให้นักศึกษาใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง
จากข้อ 18	ไม่มีนักศึกษาได้เกรด F แต่มีนักศึกษาได้เกรด D+ และ D รวม 10 คน (ร้อยละ 22.22) และได้ผลการเรียน I (ไม่สมบูรณ์) 3 คน (ร้อยละ 6.67) เนื่องจากขาดส่งงาน เกรดที่มีนักศึกษาได้มากที่สุดคือ C+ (11 คน ร้อยละ 24.44) รองลงมาคือ A (10 คน ร้อยละ 22.22) แสดงว่าผลการเรียนค่อนข้างกระจาย แนวทางปรับปรุง: คัดกรองนักศึกษาที่มีพื้นฐานแคลคูลัสไม่เพียงพอตั้งแต่ต้นภาคเพื่อจัดสอนเสริม ติดตามผลแบบทดสอบย่อยและการส่งงานอย่างต่อเนื่อง แจ้ง

ผลการประเมินที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย	แนวทางการปรับปรุง
	เตือนนักศึกษาที่ไม่ส่งงาน ประสานอาจารย์ที่ปรึกษา และกำหนดแนวทางให้นักศึกษาที่ได้ I ดำเนินการส่งงานให้เสร็จตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
จากข้อ 19	ผลความพึงพอใจทุกประเด็นอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยประเด็นที่ได้คะแนนต่ำที่สุดคือ การสอนที่ปลูกฝังแนวคิดผู้ประกอบการ (3.91) และการเรียนการสอนสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงในภาคการทำงาน (4.02) แนวทางปรับปรุง: เพิ่มตัวอย่างการเชื่อมโยงเนื้อหาเวกเตอร์กับการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และการประยุกต์ใช้ในงานจริง เช่น ฟิสิกส์ วิศวกรรม และคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ให้นักศึกษาพัฒนาสื่อแสดงภาพแนวคิดทางเวกเตอร์ที่นำไปใช้สอนและเผยแพร่ได้ และแจ้งผลการประเมินพร้อมข้อเสนอแนะให้รวดเร็วขึ้น