**Course Portfolio 2561/1**

รายวิชา 2103211 สถิตศาสตร์ (2 ตอนเรียน)

ผู้สอน รศ.ดร.กุณฑินี มณีรัตน์ (หัวหน้ารายวิชา), รศ.ดร.ธัญญารัตน์ สิงหนาท

ผู้จัดทำ Course Portfolio รศ.ดร.กุณฑินี มณีรัตน์, รศ.ดร.ธัญญารัตน์ สิงหนาท

1. สรุปการดำเนินงาน

 1.1 การสอน รายวิชาบรรยาย สอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน แบ่งเป็นห้องเรียนใหญ่ที่มีผู้สอนสองคน ใช้เอกสารและแบบฝึกหัดร่วมกัน มีการเพิ่มการใช้ Excel และ Matlab เพื่อหาคำตอบและสร้างกราฟในการเรียนและการสอบย่อย

 1.2 ระบบออนไลน์ Courseville LMS, facebook group & YouTube playlist

 [x]  แจกเอกสาร [x]  นิสิตส่งงาน online [x]  มี e-learning

 [x]  ให้คำปรึกษา online [x]  ประกาศคะแนนใน CV

 [ ]  นิสิตปรึกษางาน online [ ]  นิสิตทำสื่อ online

 อื่นๆ (ระบุ)

 1.3 Active Learning [x]  ทุกคาบเรียน [ ]  ~75% [ ]  ~50% [ ]  ~25% [ ]  น้อยมากหรือไม่มี

 ผ่านการใช้ห้องเรียนกลับด้านทั้งวิชา, Snap Quiz โดย Kahoot หรือในกระดาษทุกคาบเรียน, ใช้ตัวอย่างในชีวิตจริงเป็นกรณีศึกษาราว 25% ของคาบเรียน

2. ผลการศึกษา

 2.1 เกรด

 รูปที่ 2.1 Score Distribution

ตาราง 2.1 Grade Distribution

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Group | All | Program |
| Mech Eng, ME | Auto Eng AE | Naval, NA |
| Student No. | 104 | 82 | 21 | 1 |
| GPA | 2.32 | 2.66 | 1.24 | 1.5 |
| Grade | Grade Score |  |  |  |  |
| A |  ≥ 69 | 9 | 9 |  |  |
| B+ | ≥ 64 | 11 | 11 |  |  |
| B | ≥59 | 21 | 21 |  |  |
| C+ | ≥ 54 | 22 | 18 | 4 |  |
| C | ≥ 49 | 12 | 11 | 1 |  |
| D+ | ≥ 44 | 12 | 5 | 6 | 1 |
| D | ≥ 39 | 11 | 6 | 5 |  |
| F | ≥ 0 | 6 | 1 | 5 |  |

 2.2 Program Outcome

 ตารางที่ 2.2 ผลการประเมิน Program Outcome สำหรับนิสิตที่ผ่าน (เกรด A-D, S)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Outcome Item** | **Total** | **ME** | **AE** | **NA** |
| 1.2.1.1 Newton’s laws | 69.4 | **71.6** | **62.5** | 0.0 |
| 1.2.1.2 FBD | 88.8 | 90.1 | 81.3 | 100 |
|  |  |  |  |  |
| 1.2.1.3 Stability | 59.2 | **64.2** | **37.5** | 0.0 |
| 1.2.1.4 Load | 78.6 | 84.0 | **50.0** | 100 |
| 1.2.1.5 Work & energy | 77.6 | 82.7 | **50.0** | 100 |
| 1.2.2.1 1st & 3rd law | 87.8 | 91.4 | **75.0** | 0.0 |
| 1.2.2.2 Equilibrium | 81.6 | 85.2 | **68.8** | 0.0 |
| 1.2.2.3 Virtual work | - | - | - | - |
| 1.2.3.1 Deformable body | 93.9 | 95.1 | 93.8 | 0.0 |
| 1.2.3.2 Internal load | 79.6 | 82.7 | **62.5** | 100 |
| 1.2.6.3 DoF | 96.9 | 97.5 | 93.8 | 100 |
| 1.3.8 Force in fluid | 89.8 | 87.7 | 100 | 100 |
| 1.4.4.1 Assumption | 99.0 | 98.8 | 100 | 100 |
| 1.4.4.2 Structures | 90.0 | 95.1 | **75** | 0.0 |
| 1.4.4.5 Comp solver | 30.6 | **34.6** | **12.5** | 0.0 |
| 3.1.1 Excel | 51.0 | **50.6** | **56.3** | 0.0 |
| 3.1.2 Matlab | 13.3 | **14.8** | **6.3** | 0.0 |
| 3.2.3 Vernier | 91.8 | 92.6 | 87.5 | 100 |

 Note: Boldface for < 80% pass rate, shaded cell for < 50\*% pass rate

3. การพัฒนา

3.1 แนวทางการพัฒนาจากรอบที่แล้ว (Plan)

 - พัฒนาการเรียนเรื่องการพิจารณาสภาพจริง การสร้างโมเดล และเสถียรภาพเพิ่มเติม

 - เพิ่มการทดสอบด้านกฎของนิวตัน เสถียรภาพ และการอ่านค่าเวอร์เนียร์ โดยอาจใส่ในการสอบย่อยในห้องประจำวันก็ได้ แต่ต้องมีการควบคุมมากกว่าปกติ

 - เน้นย้ำ Excel เพื่อตรวจสอบแนวทางการสอนและเพิ่มการทดสอบแยกจากข้อสอบย่อย

3.2 การพัฒนาและปัญหาหลัก (Do & Check)

 - เปลี่ยนเป็นการให้ฝึกฝน excel ส่วนตัวแบบการบ้าน โดยมีวีดิโอให้ดูและแต่ละงานเน้นทักษะเฉพาะ โดยให้เป็นส่วนหนึ่งของ Quiz 3 และให้คะแนนเพิ่มขึ้น

 - การพิจารณาสภาพจริงและการเชื่อมโยงกับทฤษฎี พบว่าการให้การโจทย์จริงสำหรับตัวรองรับและโครงสร้างได้ดี แต่ยังมีปัญหาการมองโจทย์ โดยเฉพาะการประยุกต์ปัญหาเรื่องเคเบิล

 - การทดสอบ Concept Inventory บ่งบอกว่าการมองรูปแบบพื้นฐานดีขึ้น

 - การเพิ่มหัวข้อตาม PO ใหม่ พบว่าต้องมีการเน้นย้ำและเพิ่มการทดสอบพื้นฐานเพิ่มเติมในคราวหน้า

 - นิสิตทำข้อสอบได้น้อยอย่างน่าแปลกใจ แต่การสอบด้านเสถียรภาพทำได้ดีขึ้นบ้าง

3.3 แนวทางปรับปรุงหลักในรอบหน้า (Act)

 - พัฒนาการเรียนเรื่องการพิจารณาสภาพจริง การสร้างโมเดล และการประมาณ เพิ่มเติม

 - เน้นย้ำ Excel และ Matlab เพื่อตรวจสอบแนวทางการสอนและการทดสอบแยกจากข้อสอบย่อย และวัด outcome virtual work โดยเฉพาะด้วย

3.4 ความเห็นสำหรับวิชาอื่น

 วิชา Upstream

 - 2103106 Engineering Drawing: นิสิตมองภาพในระนาบให้เป็นสามมิติได้น้อยลง ขอให้ช่วยเน้นย้ำด้วย

 วิชา Downstream

 - 2103231 Mech of Mat I & 2103212 Dynamics: นิสิตผ่านเรื่องการสร้าง FBD & การแทนค่าในสมการควบคุมพอใช้ได้ ได้ดีแล้ว โปรดตรวจสอบความคงทนของความรู้และทักษะ เรื่องการโมเดลปัญหาจริงและการประมาณค่าเริ่มมีการฝึกให้ประมาณบ้างแล้ว

 วิชาอื่นๆ (ถ้ามี)

 - 2103260 ME Lab Exp I: สอนเรื่องการใช้ excel สร้างกราฟแล้ว แต่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ขอให้ช่วยมีการตรวจสอบความสามารถในใช้งานหรือตรวจสอบความคงทนของทักษะด้วย

3.5 ความเห็นอื่นๆ (ถ้ามี)

4. เอกสารแนบ [x]  1. ประมวลรายวิชา (Courseville/Course Materials/Administrative Materials)

[x]  2. การประเมินตาม Program Outcome

[x]  3. เอกสารคำสอน/ประกอบคำสอน (Courseville/Course Materials/Lecture Slides)

[x]  4. งานเพื่อการพัฒนา ประกอบด้วยการบ้าน แบบฝึกหัด งานที่สั่งอื่น ๆ และข้อสอบจำนวนซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกหัด, Post-VDO Quiz, Snap Quiz (Courseville/Assignment)

[x]  5. งานเพื่อการประเมินผล ประกอบด้วยแนวทางการตรวจให้คะแนน และตัวอย่างงานของนิสิตอย่างละ 6 ชุด คือ Quiz 1, Midterm, Quiz 2, Quiz 3, Final, Snap Quiz/Kahoot (Courseville/Course Materials/Portfolio)

[x]  6. รายงานรายวิชาจาก CU-CAS (Courseville/Course Materials/Portfolio)

[ ]  9. รายงานการประเมินของนิสิตจาก Courseville (ถ้ามี)

[ ]  10. อื่นๆ (ระบุ) บทความ

**การประเมินตาม Program Outcome**

| Outcome | Exam Item | Number of Students | Percentage of Students |
| --- | --- | --- | --- |
| Pass | Total | ME | AE | NA | Total | ME | AE | NA |
| Total | 98 | 81 | 16 | 1 |  |  |  |  |
| 1.2.1.1 Newton’s laws | Kahoot free fall |  | 68 | 58 | 10 | 0 | 69.4 | 71.6 | 62.5 | 0 |
| 1.2.1.2 FBD | Midterm 1 : (b) | 0.75 | 75 | 64 | 11 | 0 | 76.5 | 79.0 | 68.8 | 0.0 |
| Midterm 1 : (c) | 0.75 | 50 | 39 | 10 | 1 | 51.0 | 48.1 | 62.5 | 100.0 |
| Midterm 2: II FBD | 0.75 | 91 | 75 | 15 | 1 | 92.9 | 92.6 | 93.8 | 100.0 |
| Midterm 2: I FBD | 0.75 | 46 | 42 | 4 | 0 | 46.9 | 51.9 | 25.0 | 0.0 |
| Midterm 3: FBD | 0.75 | 71 | 61 | 9 | 1 | 72.4 | 75.3 | 56.3 | 100.0 |
| Quiz 2-2 : FBD  | 0.75 | 48 | 42 | 6 | 0 | 49.0 | 51.9 | 37.5 | 0.0 |
| Pass ≥ 50% of all items |  | 87 | 73 | 13 | 1 | 88.8 | 90.1 | 81.3 | 100.0 |
| 1.2.1.3 Stability | Final 5: dV2 & stability | 0.5 | 58 | 52 | 6 | 0 | 59.2 | 64.2 | 37.5 | 0.0 |
| 1.2.1.4 Load | Quiz 1-1: Type of system | 0.5 | 61 | 54 | 6 | 1 | 62.2 | 66.7 | 37.5 | 100.0 |
| Kahoot CI 1 load system | 0.5 | 43 | 37 | 6 | 0 | 43.9 | 45.7 | 37.5 | 0.0 |
| Pass ≥ 50% of all items |  | 77 | 68 | 8 | 1 | 78.6 | 84.0 | 50.0 | 100.0 |
| 1.2.1.5 Work & energy | Final 5: V | 0.75 | 76 | 67 | 8 | 1 | 77.6 | 82.7 | 50.0 | 100.0 |
| 1.2.2.1 1st & 3rd law | Kahoot CI4 action/react | 0.5 | 47 | 40 | 7 | 0 | 48.0 | 49.4 | 43.8 | 0.0 |
| Kahoot CI7 Cutting | 0.5 | 84 | 72 | 12 | 0 | 85.7 | 88.9 | 75.0 | 0.0 |
| Pass ≥ 50% of all items |  | 86 | 74 | 12 | 0 | 87.8 | 91.4 | 75.0 | 0.0 |
| 1.2.2.2 Equilibrium | Midterm 2: II Equilibrium | 0.75 | 80 | 69 | 10 | 1 | 81.6 | 85.2 | 62.5 | 100.0 |
| Midterm 4: a eq & ans | 0.75 | 41 | 35 | 6 | 0 | 41.8 | 43.2 | 37.5 | 0.0 |
| Midterm 5 : Equilibrium | 0.75 | 32 | 31 | 1 | 0 | 32.7 | 38.3 | 6.3 | 0.0 |
| Quiz 2-2 : Equilibrium | 0.75 | 74 | 63 | 11 | 0 | 75.5 | 77.8 | 68.8 | 0.0 |
| Pass ≥ 50% of all items |  | 80 | 69 | 11 | 0 | 81.6 | 85.2 | 68.8 | 0.0 |
| 1.2.2.3 Virtual work |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.2.3.1 Deformable body | Kahoot Body type | 0.5 | 92 | 77 | 15 | 0 | 93.9 | 95.1 | 93.8 | 0.0 |
| 1.2.3.2 Internal load | Kahoot Tension in cable | 0.5 | 42 | 39 | 3 | 0 | 42.9 | 48.1 | 18.8 | 0.0 |
| Midterm 2: I Force class | 0.75 | 64 | 55 | 8 | 1 | 65.3 | 67.9 | 50.0 | 100.0 |
| Pass ≥ 50% of all items |  | 78 | 67 | 10 | 1 | 79.6 | 82.7 | 62.5 | 100.0 |
| 1.2.6.3 DoF | Final 5: datum & dof | 0.5 | 95 | 79 | 15 | 1 | 96.9 | 97.5 | 93.8 | 100.0 |
| 1.3.8 Force in fluid | Final 1: Kratong FBD | 0.75 | 88 | 71 | 16 | 1 | 89.8 | 87.7 | 100.0 | 100.0 |
| 1.4.4.1 Assumption & approx. for modelling: Safety factor | Midterm 2: II Safety f.  | 0.5 | 92 | 76 | 15 | 1 | 93.9 | 93.8 | 93.8 | 100.0 |
| Midterm 3: safety factor | 0.5 | 61 | 49 | 11 | 1 | 62.2 | 60.5 | 68.8 | 100.0 |
| Quiz 3-2: Safety factor | 0.5 | 31 | 25 | 6 | 0 | 31.6 | 30.9 | 37.5 | 0.0 |
| Pass once |  | 97 | 80 | 16 | 1 | 99.0 | 98.8 | 100.0 | 100.0 |
| 1.4.4.2 Structures | Quiz 2-1: Part 1  | 0.75 | 83 | 71 | 12 | 0 | 84.7 | 87.7 | 75 | 0 |
| Quiz 2-1: Part 2  | 0.75 | 69 | 65 | 4 | 0 | 70.4 | 80.2 | 25 | 0 |
| Quiz 2-1: Part 3  | 0.75 | 92 | 77 | 14 | 1 | 93.9 | 95.1 | 87.5 | 100 |
| Pass ≥ 50% of all items |  | 89 | 77 | 12 | 0 | 90.8 | 95.1 | 75.0 | 0.0 |
| 1.4.4.5 Comp solver | quiz 3-3 numerical | 0.5 | 30 | 28 | 2 | 0 | 30.6 | 34.6 | 12.5 | 0.0 |
| 3.1.1 Excel | quiz 3-3 plot | 0.5 | 50 | 41 | 9 | 0 | 51.0 | 50.6 | 56.3 | 0.0 |
| 3.1.2 Matlab | quiz3-3 analytic | 0.5 | 13 | 12 | 1 | 0 | 13.3 | 14.8 | 6.3 | 0.0 |
| 3.2.3 Vernier | Timed quiz: Vernier | 0.75 | 90 | 75 | 14 | 1 | 91.8 | 92.6 | 87.5 | 100.0 |