


# คู่มือ

## การจัดทำเอกสารการสอน

## เพื่อขอกำหนดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์

(เอกสารการสอน ตรงกับเอกสารหลักฐานแบบที่ ๑ ตามประกาศ ก.พ.อ. พ.ศ. 2564)

**ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2569**

รวบรวมและเรียบเรียงโดย

**ฝ่ายวิชาการและวิจัย**

**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม**

**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น**

# คู่มือการจัดทำเอกสารการสอน
## เพื่อขอกำหนดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2569

**ฝ่ายวิชาการและวิจัย**

**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม**
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น**
**พ.ศ. 2569**

# คำนำ

คู่มือการจัดทำเอกสารการสอนฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้อาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จัดทำเอกสารการสอนสำหรับใช้เป็นเอกสารหลักฐานในการประเมินผลการสอนเพื่อขอกำหนดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฉบับปรับปรุงนี้พัฒนาจากคู่มือฉบับเดิมของผู้เรียบเรียง และรูปแบบการเขียนเอกสารประกอบการสอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (พ.ศ. 2557) ให้สอดคล้องกับประกาศ ก.พ.อ. พ.ศ. 2564 ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (OBE) ซึ่งใช้รายละเอียดของรายวิชา (R1) เป็นแผนการสอนของแต่ละภาคเรียน

เนื้อหาแบ่งเป็น 10 บท อธิบายทั้ง "สิ่งที่ต้องเขียน" "วิธีเขียน" และ "เหตุผลที่ต้องเขียนเช่นนั้น" ของทุกองค์ประกอบ ตั้งแต่ปกจนถึงบรรณานุกรม โดยเน้นการแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ และการเขียนจุดประสงค์การสอน ซึ่งเป็นแกนของความสอดคล้องทั้งเล่ม รวมทั้งรูปแบบการพิมพ์ การอ้างอิง ขั้นตอนการจัดทำ และรายการตรวจสอบก่อนยื่น ภาคผนวกประกอบด้วยการจำแนกจุดประสงค์การศึกษา แบบฟอร์มสำหรับกรอก ตัวอย่างเอกสารการสอนรายวิชา 30-401-032-202 การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ฉบับแก้ไขตามคู่มือนี้ และผลการวิเคราะห์คู่มือฉบับเดิมทีละประเด็น

ผู้เรียบเรียงหวังว่าคู่มือฉบับนี้จะช่วยให้อาจารย์จัดทำเอกสารการสอนได้อย่างเป็นระบบ ใช้สอนได้จริง สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรคาดหวัง และผ่านการประเมินผลการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

เฉลิมพล บุญทศ
[เดือน] 2569

# สารบัญ

คำนำ ..... ข
สารบัญ ..... ค
วิธีใช้คู่มือ ..... ฉ
บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเอกสารการสอน ..... 1
1.1 ความหมายและสถานะของเอกสารการสอน ..... 1
1.2 เกณฑ์ของ ก.พ.อ. ที่เกี่ยวข้อง ..... 1
1.3 ข้อบังคับและกระบวนการของมหาวิทยาลัย ..... 2
1.4 ความเชื่อมโยงกับหลักสูตรและรายละเอียดของรายวิชา (R1) ..... 3
1.5 หลักคิดสำคัญ: โซ่ความสอดคล้อง ..... 3
1.6 สิ่งที่ปรับปรุงจากคู่มือฉบับเดิม ..... 4
บทที่ 2 โครงสร้างของเอกสารการสอน ..... 5
2.1 เหตุผลของการแยก 2 ส่วน ..... 5
2.2 องค์ประกอบที่เป็นทางเลือก ..... 6
บทที่ 3 การเขียนส่วนหน้า ..... 7
3.1 ปกนอกและปกใน ..... 7
3.2 คำนำ ..... 7
3.3 สารบัญ ..... 8
3.4 ข้อมูลมหาวิทยาลัยและข้อมูลหลักสูตร ..... 9
3.5 ลักษณะรายวิชา ..... 9
บทที่ 4 การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ ..... 12
4.1 ความหมายของ 3 ระดับ ..... 12
4.2 เหตุผลของการแบ่ง ..... 12
4.3 ขั้นตอนการแบ่ง ..... 12
4.4 วิธีการแบ่งในทางปฏิบัติ 2 วิธี ..... 13
4.5 รูปแบบตารางการแบ่งหน่วยเรียน ..... 14
บทที่ 5 การเขียนจุดประสงค์การสอน ..... 15

5.1 จุดประสงค์ 2 ระดับ .....15
5.2 เหตุผลที่ต้องเขียนเช่นนี้ .....15
5.3 องค์ประกอบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ABCD).....16
5.4 รูปแบบตารางจุดประสงค์การสอน .....16
5.5 ตัวอย่างก่อน–หลังปรับ .....16
บทที่ 6 การประเมินผลรายวิชา ตารางน้ำหนักคะแนน และกำหนดการสอน.....17
6.1 การประเมินผลรายวิชา .....17
6.2 ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน .....18
6.3 กำหนดการสอน .....19
บทที่ 7 การเขียนส่วนเนื้อหาแต่ละหน่วย.....21
7.1 ใบเตรียมการสอน .....21
7.2 เนื้อหา (หัวข้อบรรยาย).....21
7.3 แบบฝึกหัด ใบงาน และแบบฝึกหัดเสริม .....22
บทที่ 8 การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม .....23
8.1 การอ้างอิงในเนื้อหา .....23
8.2 การอ้างอิงตารางและรูป .....23
8.3 บรรณานุกรม .....23
บทที่ 9 รูปแบบการพิมพ์ .....25
9.1 ข้อกำหนดการพิมพ์.....25
9.2 การตั้งค่าใน Microsoft Word .....25
บทที่ 10 ขั้นตอนการจัดทำและการตรวจสอบก่อนยื่น.....27
10.1 ขั้นตอนการจัดทำ .....27
10.2 รายการตรวจสอบก่อนยื่น.....27
บรรณานุกรม.....29
ภาคผนวก ก การจำแนกจุดประสงค์การศึกษาและคำกริยา .....30
ก.1 ด้านพุทธิพิสัย .....30
ก.2 ด้านทักษะพิสัย .....30

ก.3 ด้านจิตพิสัย .....31
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มเอกสารการสอน .....32
ข.1 ลักษณะรายวิชา.....32
ข.2 การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ.....32
ข.3 จุดประสงค์การสอน.....32
ข.4 ใบเตรียมการสอน .....33
ข.5 แบบฝึกหัดและใบงาน.....33
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเอกสารการสอน รายวิชา 30-401-032-202 .....34
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์คู่มือฉบับเดิมและการปรับปรุง.....52

# วิธีใช้คู่มือ

คู่มือนี้เรียงตามลำดับการทำงานจริง ผู้ที่เริ่มเขียนครั้งแรกควรอ่านบทที่ 1–2 เพื่อเข้าใจเกณฑ์และโครงสร้าง แล้วทำตามบทที่ 3–7 ทีละส่วน โดยใช้แบบฟอร์มในภาคผนวก ข และเทียบกับตัวอย่างในภาคผนวก ค ผู้ที่มีเล่มอยู่แล้วให้เริ่มที่บทที่ 10 รายการตรวจสอบก่อนยื่น

| ถ้าต้องการ | อ่าน |
|---|---|
| รู้ว่าเอกสารการสอนคืออะไร ใช้เกณฑ์ใด | บทที่ 1 |
| รู้ว่าเล่มต้องมีอะไรบ้าง เรียงอย่างไร | บทที่ 2 |
| เขียนปก คำนำ ข้อมูลหลักสูตร ลักษณะรายวิชา | บทที่ 3 |
| แบ่งหน่วยเรียน บทเรียน หัวข้อ และกำหนดเวลา | บทที่ 4 |
| เขียนจุดประสงค์การสอน | บทที่ 5 และภาคผนวก ก |
| ทำการประเมินผล ตารางน้ำหนักคะแนน และกำหนดการสอน | บทที่ 6 |
| เขียนใบเตรียมการสอน เนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน | บทที่ 7 |
| อ้างอิงและเขียนบรรณานุกรม | บทที่ 8 |
| ตั้งค่าหน้ากระดาษและจัดรูปแบบใน Word | บทที่ 9 |
| วางแผนเวลาและตรวจเล่มก่อนยื่น | บทที่ 10 |
| แบบฟอร์มเปล่าและตัวอย่างทั้งเล่ม | ภาคผนวก ข และ ค |
| รู้ว่าคู่มือเดิมแนะนำอะไร และปรับอย่างไร | ภาคผนวก ง |

**สัญลักษณ์ที่ใช้**

| สัญลักษณ์ | ความหมาย |
|---|---|
| [ข้อความ] | ช่องที่ผู้เขียนต้องกรอกหรือแทนด้วยข้อมูลของรายวิชาตนเอง |
| กรอบพื้นสีเทา | ข้อควรระวัง ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย หรือสรุปประเด็นสำคัญ |
| ท / ป | ชั่วโมงหรือนาทีบรรยาย (ทฤษฎี) / ปฏิบัติ |
| Rem U Ap An E C | ระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (ใช้รหัสเดียวกับ R1) |
| Im M P Ar N | ระดับพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย |
| Rec Res V O IV | ระดับพฤติกรรมด้านจิตพิสัย |
| PLO / CLO | ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร / ระดับรายวิชา |

# บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเอกสารการสอน

## 1.1 ความหมายและสถานะของเอกสารการสอน

"เอกสารการสอน" เป็นชื่อที่มหาวิทยาลัยใช้เรียกเอกสารหลักฐานที่ใช้ในการประเมินผลการสอนเพื่อขอกำหนดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ซึ่งตรงกับ **"แบบที่ ๑"** ในเอกสารแนบท้ายประกาศ ก.พ.อ. พ.ศ. 2564 (ประกาศเรียกว่า เอกสารประกอบการสอน) ประกาศดังกล่าวนิยามว่าเป็น "เอกสารที่ใช้ประกอบในการประเมินผลการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาที่สะท้อนให้เห็นเนื้อหาวิชาและวิธีการสอนอย่างเป็นระบบ จัดเป็นเครื่องมือสำคัญของผู้สอนในการใช้ประกอบการสอน" สาระสำคัญจึงประกอบด้วย **แผนการสอน** และ **หัวข้อบรรยาย** ที่มีรายละเอียดประกอบพอสมควร อาจมีรายชื่อบทความหรือหนังสืออ่านประกอบ ตัวอย่าง กรณีศึกษา แบบฝึกหัด และสื่อการสอนอื่นเพิ่มเติม

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบเอกสารหลักฐานการสอนและตำรา

| ประเภท | เป็นเครื่องมือของ | สาระสำคัญตามประกาศ ก.พ.อ. | ใช้กับ |
|---|---|---|---|
| เอกสารการสอน (แบบที่ ๑) | ผู้สอน | แผนการสอน + หัวข้อบรรยายที่มีรายละเอียดพอสมควร ต้องใช้ประกอบการสอนมาแล้ว | ผลการสอน ผศ. |
| เอกสารคำสอน (แบบที่ ๒) | ผู้เรียน | พัฒนาจากแบบที่ ๑ จนสมบูรณ์กว่า มีตัวอย่าง แบบฝึก การอ้างอิง และจัดทำเป็นรูปเล่มให้ผู้เรียน | ผลการสอน รศ. |
| ตำรา | ผู้อ่านทั่วไป | เรียบเรียงอย่างเป็นระบบ อ่านเข้าใจได้ด้วยตนเอง และเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ | ผลงานทางวิชาการ |

**ข้อควรระวัง**

- ใช้ชื่อ "เอกสารการสอน" เหมือนกันทั้งเล่ม ทั้งปก คำนำ หัวกระดาษ และท้ายกระดาษ ไม่ปนกับ "เอกสารประกอบการสอน" หรือ "ตำรา"
- ผลงานที่เคยเสนอเป็นเอกสารประกอบการสอนหรือเอกสารคำสอนแล้ว นำมาเสนอเป็นตำราไม่ได้ เว้นแต่พัฒนาจนเห็นได้ชัดว่าเป็นตำรา

## 1.2 เกณฑ์ของ ก.พ.อ. ที่เกี่ยวข้อง

ประกาศ ก.พ.อ. พ.ศ. 2564 ข้อ 5.1.2 กำหนดผลการสอนสำหรับตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดังนี้

- ต้องประเมินคุณภาพการสอนที่ครอบคลุมทุกด้าน โดยเฉพาะความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ การประเมินการเรียนรู้ได้ถูกต้อง และ "สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง"
- ต้องมีชั่วโมงสอนประจำวิชาใดวิชาหนึ่งในหลักสูตร เทียบค่าได้ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิตระบบทวิภาค ถ้าสอนหลายวิชาหรือสอนร่วม ต้องเสนอเอกสารหลักฐานของทุกวิชาหรือทุกหัวข้อที่สอน รวมกันไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
- เอกสารหลักฐานต้อง "มีการอ้างอิงแหล่งที่มา และได้ใช้ประกอบการสอนมาแล้ว" และมีคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

เอกสารแนบท้ายประกาศ ข้อ 5 แนวทางการประเมินผลการสอน กำหนดประเด็นการประเมิน 9 ข้อ ตารางที่ 1.2 แสดงประเด็นเหล่านั้นและส่วนของเอกสารการสอนที่ใช้แสดงหลักฐาน

ตารางที่ 1.2 ประเด็นการประเมินผลการสอนกับส่วนของเอกสารที่ใช้แสดงหลักฐาน

| ที่ | ประเด็นการประเมิน (สรุป) | แสดงหลักฐานใน |
|---|---|---|
| 1 | วางแผนการสอนอย่างเป็นระบบ กำหนดจุดมุ่งหมายชัดเจน และคัดเลือกวิธีการเรียนการสอนเหมาะสม | ส่วนหน้าทั้งหมด (บทที่ 3–6) |
| 2 | ใช้เทคนิคการสอนและสื่อที่เหมาะสม | ใบเตรียมการสอน: กิจกรรมและสื่อ |
| 3 | สอนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง | งานที่มอบหมาย การศึกษาก่อนเข้าชั้นเรียน |
| 4 | ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา | จุดประสงค์ระดับ An E C กิจกรรม กรณีศึกษา ใบงาน |
| 5 | เชื่อมโยงความรู้กับวิชาอื่นหรือสถานการณ์จริง | เนื้อหา ตัวอย่าง และโครงงาน |
| 6 | เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น | ขั้นอภิปรายและนำเสนอในกิจกรรม |
| 7 | ใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล | สื่อ แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ ห้องเรียนออนไลน์ |
| 8 | มีทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน | กิจกรรมถาม–ตอบ การให้ข้อมูลป้อนกลับ |
| 9 | ประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนได้ถูกต้อง | การวัดผล เกณฑ์ ตารางน้ำหนักคะแนน แบบฝึกหัด |

ประเด็นในตารางเรียบเรียงโดยย่อ ให้ตรวจถ้อยคำเต็มจากเอกสารแนบท้ายประกาศ ก.พ.อ. ฉบับที่ใช้อยู่

### 1.3 ข้อบังคับและกระบวนการของมหาวิทยาลัย

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2562 กำหนดสาระสำคัญที่เกี่ยวกับการประเมินผลการสอน ดังนี้

- คณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ (ก.พ.ว.) เป็นผู้ออกประกาศ หลักเกณฑ์ หรือแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการขอกำหนดตำแหน่ง และเป็นผู้ประเมินผลการสอน โดยอาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการประเมินผลการสอน
- การพิจารณาแต่งตั้งเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ ก.พ.อ. กำหนด
- ผู้ขอรับการประเมินผลการสอนต้องมีคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งครบก่อน ยกเว้นการขอโดยวิธีพิเศษ
- ผลการประเมินผลการสอนที่ผ่านแล้ว นำมาใช้ได้ภายใน 2 ปีนับแต่วันที่ผ่านการประเมิน
- รายการเอกสารประกอบการเสนอขอกำหนดตำแหน่งของมหาวิทยาลัย ระบุให้ส่ง "เอกสารการสอน 1 เล่ม" พร้อมคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินผลการสอนและแบบรายงานผลการประเมิน

**ก่อนจัดทำ ให้ตรวจสอบฉบับปัจจุบันที่กองบริหารงานบุคคล**

- ข้อบังคับฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2564 และฉบับต่อมา ถ้ามี)
- ประกาศ ก.พ.ว. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินผลการสอน ซึ่งกำหนดระดับคุณภาพ รูปแบบเอกสาร และจำนวนภาคการศึกษาที่ต้องใช้สอนก่อนยื่น
- ข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีฉบับที่ใช้กับหลักสูตร (เกณฑ์ระดับคะแนนและเวลาเรียน)

### 1.4 ความเชื่อมโยงกับหลักสูตรและรายละเอียดของรายวิชา (R1)

หลักสูตรของคณะเป็นหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลลัพธ์ระดับหลักสูตร (PLOs) ถูกกระจายสู่รายวิชาด้วยตาราง Curriculum Mapping และกำหนดผลลัพธ์ระดับรายวิชา (CLOs) ไว้ในเล่มหลักสูตร จากนั้น R1 ของแต่ละภาคเรียนนำ CLO ไปวางแผนการสอนรายสัปดาห์และแผนการประเมิน เอกสารการสอนจึงต้องใช้ข้อความที่อนุมัติแล้วเหล่านี้เป็นตัวตั้ง ไม่เขียนขึ้นใหม่ ข้อกำหนดของหลักสูตรที่ต้องนำมาใช้ ได้แก่

- ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ทุกรายวิชาต้องมีการประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) ก่อน ระหว่าง และหลังการเรียนรู้ ครอบคลุมพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย
- การประเมินใช้เครื่องมือที่มีเกณฑ์ชัดเจน (Rubrics) ทั้ง Formative, Summative และ Authentic Assessment
- เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้แบ่งเป็น 50–59%, 60–74% และ 75% ขึ้นไป
- ระดับการเรียนรู้ของ PLO ใช้ 3 ระดับ คือ U (จำ/เข้าใจ) A (นำไปใช้/วิเคราะห์) และ E (ประเมินค่า/สร้างสรรค์)

### 1.5 หลักคิดสำคัญ: โซ่ความสอดคล้อง

ผู้ประเมินมักตรวจ "ความสอดคล้อง" ก่อนตรวจความลึกของเนื้อหา ทุกส่วนของเอกสารต้องมีที่มาจากส่วนก่อนหน้า ถ้าข้อใดขาด ส่วนที่ตามมาจะไม่มีที่มา หลักนี้ตรงกับแนวคิด Constructive Alignment ที่ให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ กิจกรรม และการวัดผลชี้ไปที่สิ่งเดียวกัน

ตารางที่ 1.3 โซ่ความสอดคล้องของเอกสารการสอน

| ลำดับ | ส่วน | ได้มาจาก |
|---|---|---|
| 1 | PLO และคำอธิบายรายวิชา | เล่มหลักสูตร (ห้ามแก้) |
| 2 | จุดประสงค์รายวิชา (CLOs) | เล่มหลักสูตร / R1 |
| 3 | หน่วยเรียน บทเรียน หัวข้อ | วลีในคำอธิบายรายวิชา + CLO |
| 4 | จุดประสงค์การสอน | บทเรียน (จุดประสงค์ทั่วไป) และหัวข้อ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) |
| 5 | กิจกรรมและสื่อ | คำกริยาในจุดประสงค์ |
| 6 | การวัดผลและตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน | ระดับพฤติกรรมของจุดประสงค์ + แผนประเมินใน R1 |
| 7 | กำหนดการสอน | เวลาของหน่วยและบทเรียน + ปฏิทินการศึกษา |

## 1.6 สิ่งที่ปรับปรุงจากคู่มือฉบับเดิม

ตารางที่ 1.4 การปรับปรุงหลักของคู่มือฉบับนี้

| ประเด็น | ฉบับเดิม | ฉบับปรับปรุง |
|---|---|---|
| รูปแบบคู่มือ | เป็นตัวอย่าง 1 วิชา แทรกคำแนะนำสีแดง | แยกส่วนคำอธิบาย (หลักการ วิธีเขียน เหตุผล) ออกจากแบบฟอร์มและตัวอย่าง |
| ที่มาของเกณฑ์ | ไม่ระบุ | อ้างประกาศ ก.พ.อ. 2564 ข้อบังคับ มทร.อีสาน และหลักสูตร OBE |
| ชื่อเอกสาร | ใช้ปนกันหลายชื่อ | "เอกสารการสอน" ทั้งเล่ม และระบุว่าตรงกับแบบที่ ๑ |
| จุดประสงค์รายวิชา | ผู้สอนเขียนเอง | ใช้ CLO จากหลักสูตร/R1 และผูกทุกจุดประสงค์กับ CLO |
| การแบ่งหน่วย | เกณฑ์ไม่ตรงกันในเล่ม ตัวอย่างเกินเกณฑ์ | เกณฑ์เดียว 5–8 หน่วย 2–4 บท บทละ ≥ 2 หัวข้อ พร้อมตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ |
| จุดประสงค์การสอน | ไม่มีวิธีเขียน | 2 ระดับ หลัก ABCD รหัสระดับตาม R1 และคลังคำกริยา |
| ตารางน้ำหนักคะแนน | ไม่มีวิธีคำนวณ ผลรวมไม่ตรง | วิธีคำนวณทีละขั้นพร้อมตัวอย่าง |
| ส่วนเนื้อหา | ไม่มีคำแนะนำ | ใบเตรียมการสอน เนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน rubric และการอ้างอิง |
| รูปแบบการพิมพ์ | แผ่นตั้งค่าแยก ใช้ "บทเรียนที่" เป็นหน้าขึ้นต้น | รวมในบทที่ 9 แก้เป็น "หน่วยที่" และเพิ่มส่วนหน้า วิธีตั้งค่าใน Word |

# บทที่ 2 โครงสร้างของเอกสารการสอน

เอกสารการสอนประกอบด้วย 2 ส่วน **ส่วนหน้า** เป็นแผนการสอนทั้งรายวิชา และ **ส่วนเนื้อหา** เป็นการลงมือสอนตามแผนทีละหน่วย เรียงลำดับและใช้เลขหน้าตามตารางที่ 2.1 ทุกเรื่องในส่วนหน้าและทุกหน่วยให้เริ่มที่หน้าขวามือ (หน้าเลขคี่)

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบและลำดับของเอกสารการสอน

| ที่ | องค์ประกอบ | เลขหน้า | สาระ |
|---|---|---|---|
| 1 | ปกนอก | – | ตราสัญลักษณ์ ชื่อเอกสาร รหัสและชื่อวิชา ชื่อผู้เขียน สาขา คณะ มหาวิทยาลัย |
| 2 | ปกใน | – | ข้อความเหมือนปกนอก ไม่มีตราสัญลักษณ์ |
| 3 | คำนำ | ก ข ค | ไม่เกิน 1 หน้า |
| 4 | สารบัญ (สารบัญตาราง สารบัญรูป) | ก ข ค | สร้างอัตโนมัติจาก Heading |
| 5 | ข้อมูลมหาวิทยาลัย (ถ้าคณะกำหนด) | ก ข ค | ปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ อัตลักษณ์ เอกลักษณ์ |
| 6 | ข้อมูลหลักสูตร | ก ข ค | ปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และ PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบ |
| 7 | ลักษณะรายวิชา | ก ข ค | 8 รายการ รวม CLOs และคำอธิบายรายวิชา |
| 8 | การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ | ก ข ค | หน่วย บท หัวข้อ เวลา (นาที) และ CLO |
| 9 | จุดประสงค์การสอน | ก ข ค | จุดประสงค์ทั่วไปและเชิงพฤติกรรม พร้อมระดับ และ CLO |
| 10 | การประเมินผลรายวิชา | ก ข ค | เกณฑ์การพิจารณา เกณฑ์ผ่าน เกณฑ์ระดับคะแนน |
| 11 | ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน | ก ข ค | หน่วย × ระดับพฤติกรรม |
| 12 | กำหนดการสอน | ก ข ค | สัปดาห์ วัน/เดือน หน่วย/บทเรียน ชั่วโมง CLO |
| 13 | หน่วยที่ 1 … หน่วยที่ n | 1 2 3 … | ใบเตรียมการสอน ⟶ เนื้อหา ⟶ แบบฝึกหัด ⟶ ใบงาน |
| 14 | แบบฝึกหัดเสริม และเฉลย (ถ้ามี) | ต่อเลขหน้า | รวมท้ายเล่ม เรียงตามหน่วย |
| 15 | บรรณานุกรม | ต่อเลขหน้า | ทุกแหล่งที่อ้างในเล่ม |
| 16 | ภาคผนวก (ถ้ามี) | ต่อเลขหน้า | แบบประเมิน rubric ตาราง หรือคู่มือเครื่องมือ |

## 2.1 เหตุผลของการแยก 2 ส่วน

- ส่วนหน้าตอบคำถาม "วางแผนการสอนอย่างเป็นระบบหรือไม่" ซึ่งเป็นประเด็นแรกของแนวทางการประเมินผลการสอน
- ส่วนเนื้อหาตอบคำถาม "ใช้สอนได้จริงหรือไม่" ทุกหน่วยจึงเริ่มด้วยใบเตรียมการสอนที่อ้างกลับไปหาแผนในส่วนหน้า
- การแยกเลขหน้า (อักษรไทยในส่วนหน้า เลขอารบิกในส่วนเนื้อหา) ทำให้แก้ส่วนหน้าได้โดยไม่กระทบเลขหน้าของเนื้อหา

### 2.2 องค์ประกอบที่เป็นทางเลือก

รูปแบบการเขียนเอกสารประกอบการสอนของมหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2557) กำหนดให้มีข้อมูลมหาวิทยาลัย แบบฝึกหัดเสริม เฉลย และภาคผนวก ให้ผู้เขียนตรวจประกาศ ก.พ.ว. และแนวปฏิบัติของคณะฉบับปัจจุบันว่ายังกำหนดหรือไม่ ถ้าใส่ ให้ใช้ข้อความฉบับปัจจุบันจากเว็บไซต์มหาวิทยาลัย ถ้าไม่ใส่ ให้ตัดออกจากสารบัญด้วย

**ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย**

- ชื่อเรื่องในสารบัญไม่ตรงกับชื่อในหน้าจริง หรือเลขหน้าในสารบัญไม่ตรง เพราะพิมพ์สารบัญเอง
- ใส่ "สารบัญ" เป็นรายการหนึ่งในสารบัญ
- ใช้เลขหน้าต่อเนื่องตั้งแต่ปกจนจบ ทำให้หน่วยที่ 1 ไม่ได้เริ่มที่หน้า 1

# บทที่ 3 การเขียนส่วนหน้า

บทนี้อธิบายองค์ประกอบที่ 1–7 ของตารางที่ 2.1 การแบ่งหน่วยและจุดประสงค์การสอนอธิบายในบทที่ 4–5 ส่วนการประเมินผล ตารางน้ำหนักคะแนน และกำหนดการสอนอธิบายในบทที่ 6

## 3.1 ปกนอกและปกใน

| หัวข้อ | สิ่งที่ต้องมี / วิธีเขียน | เหตุผล |
|---|---|---|
| ปกนอก | ตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยด้านบนกลาง ตามด้วย "เอกสารการสอน" "รายวิชา" รหัสวิชา ชื่อวิชาภาษาไทย และชื่อภาษาอังกฤษในวงเล็บ กลางหน้าเป็นชื่อผู้เขียน ล่างหน้าเป็นสาขาวิชา คณะ มหาวิทยาลัย และวิทยาเขต | ระบุตัวตนของผลงานให้ตรงกับหลักสูตรที่อนุมัติ กรรมการจะเทียบกับเล่มหลักสูตรและ R1 |
| ปกใน | ข้อความเหมือนปกนอกทุกบรรทัด แต่ไม่มีตราสัญลักษณ์ | ตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย และใช้เป็นหน้าแรกเมื่อเข้าเล่ม |
| ชื่อผู้เขียน | ใช้ตำแหน่งทางวิชาการหรือคำนำหน้าที่มีอยู่จริง ณ วันที่ยื่น (เช่น อาจารย์ ดร.) และใช้แบบเดียวกันทั้งเล่ม | เอกสารใช้ขอตำแหน่ง ผศ. จึงยังไม่ใช้คำว่า ผศ. |
| ขนาดตัวอักษร | ชื่อเอกสาร 26–28 พอยต์ ชื่อวิชา 22–24 พอยต์ ชื่อผู้เขียนและหน่วยงาน 20 พอยต์ ตัวหนา จัดกึ่งกลาง | ลำดับความสำคัญชัดเจน |

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "ใส่รหัสและชื่อวิชาภาษาไทย และให้วงเล็บเป็นภาษาอังกฤษเฉพาะชื่อ"

คู่มือเดิม: "ใส่ชื่อผู้เสนอผลงาน และหรือใส่คุณวุฒิโดยย่อ"

- คงไว้: รหัสวิชาอยู่บรรทัด "รายวิชา 30-xxx-xxx-xxx" ชื่อไทยบรรทัดถัดไป ชื่ออังกฤษในวงเล็บบรรทัดสุดท้าย ไม่ใส่รหัสซ้ำในวงเล็บ
- ชื่อผู้เขียนใช้ตำแหน่งทางวิชาการหรือคำนำหน้าที่มีอยู่จริง ณ วันที่ยื่น เช่น อาจารย์ ดร.ชื่อ สกุล ถ้าใส่คุณวุฒิ (เช่น ค.อ.ม.) ให้ใส่ท้ายชื่อแบบเดียวกันทุกหน้า
- ตัวอย่างในคู่มือเดิมใช้ "ผศ.ดร." บนปก ซึ่งอาจทำให้เข้าใจผิดว่าต้องมีตำแหน่งแล้ว และเว้นช่องสาขาไว้ ให้กรอกชื่อสาขาวิชาให้ครบ

## 3.2 คำนำ

คำนำบอกผู้อ่านว่าเอกสารนี้คืออะไร ใช้กับใคร มีอะไร และจะได้ประโยชน์อะไร เขียนตามลำดับต่อไปนี้

1) ประเภทเอกสารและรายวิชา: "เอกสารการสอนฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนรายวิชา [รหัส ชื่อวิชา]"
2) กลุ่มผู้เรียน: หลักสูตร สาขาวิชา และชั้นปี
3) ขอบเขตและองค์ประกอบ: จำนวนหน่วย ส่วนหน้า ส่วนเนื้อหา และสิ่งที่มีในแต่ละหน่วย
4) จุดมุ่งหมายและประโยชน์ที่ผู้เรียนและผู้สอนจะได้รับ

5) ชื่อผู้เขียน (ไม่ต้องมีตำแหน่ง) และเดือน พ.ศ. ชิดขวาท้ายคำนำ

**ข้อกำหนดของคำนำ**

- ความยาวไม่เกิน 1 หน้า ไม่มีหัวข้อย่อย
- ไม่เขียนถ่อมตนหรือขออภัย เช่น "หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยไว้ ณ ที่นี้" เพราะทำให้ผู้ประเมินลดความเชื่อมั่นในเอกสาร
- ระบุภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ใช้สอน เป็นหลักฐานว่า "ได้ใช้ประกอบการสอนมาแล้ว" ตามเกณฑ์ ก.พ.อ. ไม่ใช่วันที่พิมพ์
- ใช้ชื่อหัวข้อในคำนำให้ตรงกับชื่อในเล่ม เช่น "ลักษณะรายวิชา" ไม่ใช่ "ลักษณะวิชา"

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "(ชื่อ) / (เดือนและ พ.ศ.)" ท้ายคำนำ
คู่มือเดิม: "พ.ศ. ควรเป็นปีก่อนเสนอ 1 ปี ซึ่งแสดงว่าเคยใช้และเผยแพร่มาแล้ว"

- คงไว้: ลงชื่อผู้เขียน (ไม่มีตำแหน่ง) และเดือน พ.ศ. ชิดขวาท้ายคำนำ
- ปรับ: ประกาศ ก.พ.อ. กำหนดเพียงว่าต้อง "ได้ใช้ประกอบการสอนมาแล้ว" ไม่ได้กำหนดว่าต้องเป็นปีก่อนเสนอ 1 ปี ให้ลงเดือน พ.ศ. ที่เริ่มใช้สอนจริง และระบุภาคเรียน/ปีการศึกษาในคำนำ ส่วนระยะเวลาขั้นต่ำให้ยึดประกาศ ก.พ.ว. ฉบับปัจจุบัน
- ตัวอย่าง: ใช้สอนภาคเรียนที่ 1/2568 ยื่นปี 2569 ลง "มิถุนายน 2568" และในคำนำเขียน "ใช้สอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568" ไม่ลงปีย้อนหลังที่ไม่ตรงกับการใช้สอนจริง เพราะกรรมการตรวจกับ R1 R2 และตารางสอนได้

### 3.3 สารบัญ

- สร้างจากสไตล์ Heading ของ Word (References › Table of Contents) แล้วสั่ง Update Field ทุกครั้งก่อนพิมพ์ (ดูบทที่ 9)
- แสดงทุกเรื่องในส่วนหน้า ทุกหน่วย แบบฝึกหัดเสริม เฉลย บรรณานุกรม และภาคผนวก ไม่ใส่ปกและไม่ใส่คำว่า "สารบัญ"
- ถ้ามีตารางหรือรูปมากกว่า 10 รายการ ให้เพิ่มสารบัญตารางและสารบัญรูป (References › Insert Table of Figures)
- ใช้ตรวจความครบถ้วน: จำนวนหน่วยในสารบัญต้องเท่ากับในตารางการแบ่งหน่วยและกำหนดการสอน

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "เรื่อง 1–10 ให้เริ่มแต่ละเรื่องที่หน้าด้านขวามือ"
คู่มือเดิม: "อาจเพิ่มเติมโดยมีสารบัญภาพ สารบัญตาราง ในกรณีที่มีจำนวนมาก"
คู่มือเดิม: "จำนวนหน่วยตามที่ผู้สอนกำหนด ไม่ควรน้อยกว่า 5 หน่วย"
คู่มือเดิม: "(เว้นสอบกลางภาคสัปดาห์ที่ 8)" ในบรรทัดกำหนดการสอน

- ขยาย: เริ่มหน้าขวาไม่ใช่เฉพาะเรื่อง 1–10 แต่ทุกเรื่องในส่วนหน้า ทุกหน่วย บรรณานุกรม และภาคผนวก (Section Break › Odd Page)
- คงไว้: เพิ่มสารบัญรูปและสารบัญตารางเมื่อมีมากกว่าประมาณ 10 รายการ วางต่อจากสารบัญหลัก

• รวมเกณฑ์: 5–8 หน่วย (คู่มือเดิมเขียน "ไม่น้อยกว่า 5" ในหน้าหนึ่ง แต่ "4–8 กลุ่ม" อีกหน้าหนึ่ง และตัวอย่างมี 10 หน่วย)
• ย้าย: เรื่องสัปดาห์สอบไม่ใส่ในสารบัญ ให้แสดงในกำหนดการสอนตามปฏิทินการศึกษา (บทที่ 6)
• ไม่ใส่ "สารบัญ" เป็นรายการในสารบัญ และพิมพ์ชื่อเรื่องให้ตรงกับหน้าจริง เช่น "การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ"

### 3.4 ข้อมูลมหาวิทยาลัยและข้อมูลหลักสูตร

| หัวข้อ | สิ่งที่ต้องมี / วิธีเขียน | เหตุผล |
|---|---|---|
| ข้อมูลมหาวิทยาลัย (ถ้าคณะกำหนด) | ปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ อัตลักษณ์ เอกลักษณ์ และเป้าประสงค์ คัดลอกจากเว็บไซต์มหาวิทยาลัยฉบับปัจจุบัน | แสดงว่ารายวิชาอยู่ในกรอบทิศทางของมหาวิทยาลัย ข้อความเปลี่ยนตามแผนยุทธศาสตร์ จึงต้องใช้ฉบับปัจจุบัน |
| ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร | คัดลอกจากเล่มหลักสูตรฉบับที่ใช้สอนทุกตัวอักษร ระบุชื่อหลักสูตรและปีที่ปรับปรุง | ข้อความเป็นของหลักสูตรที่ผ่านการอนุมัติ ผู้สอนไม่มีสิทธิ์แก้ |
| PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบ | เลือกเฉพาะ PLO ที่ตาราง Curriculum Mapping ระบุว่ารายวิชารับผิดชอบ พร้อมระดับ U A E | แสดงบทบาทของรายวิชาต่อบัณฑิตที่หลักสูตรต้องการ และเป็นต้นทางของ CLO |

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "ให้นำรายละเอียดวัตถุประสงค์มาจากหลักสูตร"
• คงไว้และขยาย: คัดลอกวัตถุประสงค์ทุกตัวอักษร พร้อมระบุชื่อหลักสูตรและปีที่ปรับปรุง และเพิ่ม PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบสำหรับหลักสูตร OBE
• ตรวจคำที่ตกหล่นจากการคัดลอก เช่น "ครูช่างด้านงานอุตสาหกรรม นักวิชาการ" ต้องมีเครื่องหมายคั่นตามต้นฉบับ

### 3.5 ลักษณะรายวิชา

ลักษณะรายวิชามี 8 รายการ เขียนเป็นตารางหรือเป็นข้อก็ได้ แต่ต้องครบทุกรายการ

ตารางที่ 3.1 รายการในลักษณะรายวิชา

| ที่ | รายการ | วิธีเขียน | ตัวอย่าง |
|---|---|---|---|
| 1 | ชื่อรายวิชา | รหัส ชื่อไทย (ชื่ออังกฤษ) ตรงกับเล่มหลักสูตร | 30-401-032-202 การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Design and Drawing) |
| 2 | สภาพรายวิชา | หมวดวิชาและกลุ่มวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร | วิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพเฉพาะสาขา |
| 3 | ระดับรายวิชา | ชั้นปีและภาคเรียนตามแผนการศึกษา | ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 |
| 4 | วิชาบังคับก่อน / พื้นฐาน | รหัสและชื่อวิชา ถ้าไม่มีให้เขียน "ไม่มี" ไม่ใช้เครื่องหมาย - | ไม่มี |

| ที่ | รายการ | วิธีเขียน | ตัวอย่าง |
|---|---|---|---|
| 5 | เวลาเรียน | ชั่วโมงต่อสัปดาห์และตลอดภาค แยก ท/ป และระบุเวลาสอบ | บรรยาย 30 ปฏิบัติ 45 ชั่วโมง รวม 75 ชั่วโมง (15 สัปดาห์) |
| 6 | หน่วยกิต | รูปแบบ หน่วยกิต(ท-ป-ศึกษาด้วยตนเอง) | 3(2-3-5) |
| 7 | จุดประสงค์รายวิชา (CLOs) | คัดลอก CLO จากหลักสูตร/R1 พร้อมระดับ | CLO 2 สร้างชิ้นงาน 3 มิติ... (P) |
| 8 | คำอธิบายรายวิชา | ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คัดลอกตามต้นฉบับ | ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ... |

**การคำนวณเวลาเรียน**

หน่วยกิตรูปแบบ n(ท-ป-ศ) หมายถึง บรรยาย ท ชั่วโมง ปฏิบัติ ป ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ศ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เวลาเรียนตลอดภาคคำนวณจาก 15 สัปดาห์สอน ไม่รวมสัปดาห์สอบ เช่น 3(2-3-5) = บรรยาย 2 × 15 = 30 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 × 15 = 45 ชั่วโมง รวม 75 ชั่วโมง หรือ 75 คาบ ถ้าต้องการแสดงเวลาสอบให้แยกบวกท้าย เช่น 75 + 6 = 81 ชั่วโมง (สอบกลางภาคและปลายภาคครั้งละ 3 ชั่วโมง)

ตารางที่ 3.2 เวลาเรียนตามรูปแบบหน่วยกิต (ภาคเรียน 15 สัปดาห์)

| หน่วยกิต | ต่อสัปดาห์ (ท/ป/ศ) | ทฤษฎีตลอดภาค | ปฏิบัติตลอดภาค | รวม (ชั่วโมง) | รวม (นาที) |
|---|---|---|---|---|---|
| 3(3-0-6) | 3 / 0 / 6 | 45 | 0 | 45 | 2,700 |
| 3(2-3-5) | 2 / 3 / 5 | 30 | 45 | 75 | 4,500 |
| 3(1-4-4) | 1 / 4 / 4 | 15 | 60 | 75 | 4,500 |
| 3(0-6-3) | 0 / 6 / 3 | 0 | 90 | 90 | 5,400 |

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "วิชา 3(3-0-6) ทฤษฎี 45 ชั่วโมง · 3(2-3-5) ทฤษฎี 30 ปฏิบัติ 45 ชั่วโมง · 3(0-6-3) ปฏิบัติ 90 ชั่วโมง"

คู่มือเดิม: "พื้นฐาน (มีหรือไม่มี ตามสภาพรายวิชา)"

- คงไว้และเพิ่มเป็นนาที เพราะตารางการแบ่งหน่วยใช้นาที
- แก้ตัวอย่างเดิม "90 คาบเรียน" ของวิชา 3(2-3-5) เป็น 75 คาบ (5 คาบ × 15 สัปดาห์)
- ช่องพื้นฐานหรือวิชาบังคับก่อน ถ้าไม่มีให้เขียนคำว่า "ไม่มี" ไม่ใช้เครื่องหมาย - ถ้ามีให้ระบุรหัสและชื่อวิชา

**จุดประสงค์รายวิชา**

- หลักสูตร OBE: ใช้ CLO ที่อนุมัติแล้วใน R1 ตามต้นฉบับ ไม่เรียบเรียงใหม่ และระบุระดับพฤติกรรมของแต่ละ CLO
- ถ้ารายวิชาไม่มี CLO ในหลักสูตร: เขียนจุดประสงค์รายวิชา 4–8 ข้อ ให้ครอบคลุมทุกวลีในคำอธิบายรายวิชา ใช้คำกริยาที่วัดได้ ระบุระดับพฤติกรรม และมีครบ 3 ด้านตามลักษณะวิชา
- จำนวน CLO ไม่ควรมากเกินไป เพราะทุก CLO ต้องมีบทเรียนรองรับและมีการวัดผล

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "การเขียนจุดมุ่งหมายรายวิชา ต้องมีรายละเอียดดังนี้ 1) เขียนเป็นจุดประสงค์ทั่วไป 2) เขียนให้ครอบคลุมทั้งรายวิชาโดยดูจากคำอธิบายรายวิชาเป็นหลัก 3) เรียงตามลำดับการเรียนรู้ ต่ำไปสูง 4) จำนวนข้อควรอยู่ระหว่าง 4–8 ข้อ"

• ข้อ 1 ปรับ: หลักสูตร OBE ใช้ CLO ที่วัดได้ (เช่น "สร้างชิ้นงาน 3 มิติได้ถูกต้องตามแบบ") ไม่ใช่จุดประสงค์ทั่วไป ("เข้าใจ...") ใช้จุดประสงค์ทั่วไปเฉพาะรายวิชาที่หลักสูตรไม่มี CLO

• ข้อ 2 คงไว้: ทุกวลีในคำอธิบายรายวิชาต้องมี CLO รองรับ ตัวอย่างเดิมขาด "การประกอบชิ้นงาน" และ "การใช้โปรแกรม"

• ข้อ 3 คงไว้: เรียงจากระดับต่ำไปสูง และระบุระดับของแต่ละข้อ

• ข้อ 4 คงไว้เป็นแนวทาง 4–8 ข้อ แต่ถ้าหลักสูตรกำหนด CLO ไว้แล้ว ให้ใช้จำนวนตามหลักสูตร

• ใช้คำว่า "จุดประสงค์รายวิชา" ทั้งเล่ม (คู่มือเดิมใช้ทั้ง "จุดมุ่งหมายรายวิชา" และ "จุดประสงค์รายวิชา")

# บทที่ 4 การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ

การแบ่งหน่วยเรียนเป็นการออกแบบโครงสร้างเนื้อหาทั้งรายวิชา ผลของบทนี้จะเป็น "ระบบพิกัด" ที่ทุกส่วนของเล่มใช้อ้างอิง ทั้งจุดประสงค์ การวัดผล ตารางน้ำหนักคะแนน กำหนดการสอน และหัวข้อเนื้อหา

## 4.1 ความหมายของ 3 ระดับ

ตารางที่ 4.1 ระดับของโครงสร้างเนื้อหา

| ระดับ | ความหมาย | เลข | เกณฑ์ | ขนาดเวลา | คู่กับ |
|---|---|---|---|---|---|
| หน่วยเรียน | กลุ่มเนื้อหาใหญ่ตามวลีในคำอธิบายรายวิชา | 3 | 5–8 หน่วย | 1–3 สัปดาห์ | CLO และการวัดผลท้ายหน่วย |
| บทเรียน | เนื้อหาย่อยที่สอนจบได้ในตัว | 3.2 | 2–4 บทต่อหน่วย | 30–180 นาที | จุดประสงค์ทั่วไป |
| หัวข้อ | ประเด็นที่ผู้เรียนต้องทำได้ในบทเรียน | 3.2.1 | อย่างน้อย 2 หัวข้อต่อบท | 10–60 นาที | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม |

## 4.2 เหตุผลของการแบ่ง

1. **ครอบคลุม** เมื่อแบ่งจากคำอธิบายรายวิชา ตรวจได้ว่าทุกวลีมีหน่วยรองรับ และไม่มีหน่วยนอกคำอธิบายรายวิชา
2. **เรียงลำดับการเรียนรู้** จากง่ายไปยาก จากความรู้ที่ต้องมีก่อนไปสู่การต่อยอด
3. **แบ่งเป็นก้อนพอดี** หน่วยละ 2–4 บท สอนจบใน 1–3 สัปดาห์ และวัดผลท้ายหน่วยได้ ถ้ามีบทเดียวควรรวมหน่วย ถ้าเกิน 4 บทควรแยกหน่วย
4. **ตรรกะการจำแนก** ของสิ่งหนึ่งแบ่งออกเป็นส่วนเดียวไม่ได้ บทเรียนที่มีหัวข้อย่อยข้อเดียวคือหัวข้อ ไม่ใช่บทเรียน
5. **เป็นระบบพิกัดของทั้งเล่ม** เลขบทเรียนเป็นเลขจุดประสงค์ทั่วไป เลขหัวข้อเป็นเลขจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชั่วโมงของหน่วยกำหนดจำนวนสัปดาห์
6. **เวลาสะท้อนปริมาณและความยาก** กำหนดเวลาเป็นนาทีทุกบทเรียน รวมแล้วเท่ากับเวลาของหน่วย และรวมทุกหน่วยเท่ากับเวลาตามหน่วยกิต

## 4.3 ขั้นตอนการแบ่ง

1) คำนวณเวลาทั้งหมดจากหน่วยกิต เช่น 3(2-3-5) = บรรยาย 1,800 นาที ปฏิบัติ 2,700 นาที ใน 15 สัปดาห์
2) แยกคำอธิบายรายวิชาเป็นวลี แล้วจัดกลุ่มเป็น 5–8 หน่วย ตั้งชื่อหน่วยด้วยสิ่งที่ผู้เรียนต้องทำได้ ไม่ตั้งตามชื่อเมนูหรือคำสั่งของโปรแกรม
3) ถ้าแบ่งตามบทในตำราหลัก ต้องตรวจว่าทุกวลีในคำอธิบายรายวิชามีหน่วยรองรับ และตัดบทที่อยู่นอกคำอธิบายรายวิชาออก
4) แตกแต่ละหน่วยเป็น 2–4 บทเรียน ให้ 1 บทสอนจบได้ในช่วงคาบ มีกิจกรรมนำ–สอน–ฝึก–สรุปของตัวเอง

5) แตกแต่ละบทเป็นหัวข้ออย่างน้อย 2 หัวข้อ ตามสิ่งที่ผู้เรียนต้องทำได้ทีละขั้น
6) ใส่เวลาบรรยาย/ปฏิบัติเป็นนาทีทุกบท ตรวจผลรวมรายหน่วยและทั้งรายวิชา
7) ทำตารางตรวจความครอบคลุม: วลีในคำอธิบายรายวิชา ⟶ หน่วยที่รองรับ และใส่ CLO ที่แต่ละบทรับใช้

### 4.4 วิธีการแบ่งในทางปฏิบัติ 2 วิธี

คู่มือฉบับเดิมเสนอวิธีแบ่งหน่วย–บท–หัวข้อ 2 วิธี ซึ่งยังใช้ได้ทั้งคู่ เมื่อเพิ่มขั้นตรวจสอบตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 วิธีแบ่งหน่วยเรียน 2 วิธี

| ประเด็น | วิธีที่ 1 จัดกลุ่มจากคำอธิบายรายวิชา | วิธีที่ 2 ใช้บทในตำราที่ใช้สอน |
|---|---|---|
| ขั้นตอน | แยกคำอธิบายรายวิชาเป็นวลี จัดเป็นกลุ่มต่อเนื่อง 5–8 กลุ่ม ตั้งชื่อกลุ่มเป็นหน่วย แตกหน่วยละ 2–4 บท บทละ ≥ 2 หัวข้อ | เลือกบทในตำราที่ตรงกับคำอธิบายรายวิชา รวม 2–4 บทที่ต่อเนื่องเป็นหน่วย ใช้บทเป็นบทเรียน และหัวข้อในบทเป็นหัวข้อ |
| ข้อดี | ตรงกับหลักสูตรและ CLO มากที่สุด ครอบคลุมแน่นอน | ทำได้เร็ว เนื้อหามีอยู่แล้ว อ้างอิงได้ทันที |
| ความเสี่ยง | ใช้เวลาออกแบบมากกว่า | บางวลีในคำอธิบายรายวิชาอาจไม่มีบทรองรับ บางบทอยู่นอกคำอธิบาย บทในตำราอาจใหญ่เกิน 1 ช่วงคาบ |
| ต้องทำเพิ่ม | ตารางวลี ⟶ หน่วย และใส่ CLO | ตารางวลี ⟶ หน่วย ตัดบทนอกคำอธิบาย แบ่งบทที่ยาว อ้างอิงตำราในเนื้อหาและบรรณานุกรม |
| เหมาะกับ | วิชาปฏิบัติ วิชาที่ไม่มีตำราหลักเล่มเดียว | วิชาทฤษฎีที่มีตำราหลักตรงกับคำอธิบายรายวิชา |

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "แบ่งหน่วย/บทเรียน/หัวข้อ...ให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา"

คู่มือเดิม: "วิธี 2.1 ...จัดกลุ่มใหญ่ ๆ ประมาณ 4–8 กลุ่ม ...แต่ละหน่วยแบ่งเป็นบทเรียน 2–4 บทเรียน และแต่ละบทเรียนจะมีหัวข้อย่อยบทละไม่ต่ำกว่า 2 หัวข้อ"

คู่มือเดิม: "วิธี 2.2 เลือกบทเรียนที่มีอยู่ในตำรา...วิธีนี้จะง่าย"

- คงหลัก 2–4 บทต่อหน่วย และ ≥ 2 หัวข้อต่อบท ปรับจำนวนกลุ่มเป็น 5–8 ให้ตรงกับเกณฑ์จำนวนหน่วย
- วิธีที่ 2 ง่ายจริง แต่ต้องตรวจความครอบคลุมทุกครั้ง เพราะตำราไม่ได้เขียนตามคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตร
- ตัวอย่างเดิม (วิชา CAD) ตั้งชื่อหน่วยตามคำสั่งโปรแกรม 10 หน่วย หน่วยที่ 1 มี 7 บท หน่วยที่ 2 มี 8 บท และเกือบทุกบทไม่มีหัวข้อย่อย ฉบับแก้ไขรวมเป็น 8 หน่วย หน่วยละ 2–4 บท บทละ 2–3 หัวข้อ (ภาคผนวก ค)

### 4.5 รูปแบบตารางการแบ่งหน่วยเรียน

ตารางมี 5 คอลัมน์ คือ หน่วยที่ รายการ เวลาบรรยาย เวลาปฏิบัติ และ CLO แถวของหน่วยเป็นตัวหนาพร้อมสัปดาห์ที่สอน แถวของบทเรียนเยื้องเข้า และหัวข้อเยื้องเข้าอีกระดับ บรรทัดท้ายตารางแสดงผลรวมเป็นนาทีและชั่วโมง

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการแบ่งหน่วยเรียน (รายวิชา 30-401-032-202 หน่วยที่ 3)

| หน่วยที่ | รายการ | ท | ป | CLO |
|---|---|---|---|---|
| 3 | **การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน** (สัปดาห์ที่ 4–5) | 240 | 360 | 1, 2, 6 |
| | 3.1 เครื่องมือสร้างชิ้นงาน 3 มิติ<br>3.1.1 หลักการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ<br>3.1.2 ชุดคำสั่ง Features Tab<br>3.1.3 วิวทูลบาร์ | 60 | 60 | 1, 2 |
| | 3.2 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Extruded<br>3.2.1 คำสั่ง Extruded Boss/Base และ Extruded Cut<br>3.2.2 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน | 90 | 180 | 2, 6 |
| | 3.3 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolved<br>3.3.1 คำสั่ง Revolved Boss/Base และ Revolved Cut<br>3.3.2 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน | 90 | 120 | 2 |

**ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย**

- จำนวนหน่วยในสารบัญ ตารางการแบ่งหน่วย ตารางน้ำหนักคะแนน และกำหนดการสอนไม่ตรงกัน
- หน่วยหนึ่งมี 6–8 บท หรือบทเรียนไม่มีหัวข้อย่อย หรือมีหัวข้อย่อยเพียงข้อเดียว
- ตั้งชื่อหน่วยตามคำสั่งโปรแกรม ทำให้เนื้อหาบางเรื่องไม่มีที่อยู่และถูกแทรกไว้ในหน่วยที่ไม่เกี่ยวข้อง
- ผลรวมชั่วโมงไม่เท่ากับหน่วยกิต หรือจำนวนสัปดาห์ในกำหนดการสอนไม่ตรงกับเวลาของหน่วย

# บทที่ 5 การเขียนจุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์การสอนกำหนดว่าเมื่อเรียนจบแต่ละบทเรียนและหัวข้อ ผู้เรียนต้องทำอะไรได้ จึงเป็นตัวกำหนดกิจกรรม สื่อ และการวัดผลทั้งหมด รายละเอียดการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาและคลังคำกริยาอยู่ในภาคผนวก ก

## 5.1 จุดประสงค์ 2 ระดับ

ตารางที่ 5.1 จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

| ระดับ | เขียนอย่างไร | คำกริยา | ตัวอย่าง |
|---|---|---|---|
| จุดประสงค์ทั่วไป (x.x) คู่กับบทเรียน | กว้าง บอกทิศทางของบทเรียน สังเกตโดยตรงไม่ได้ | รู้ เข้าใจ มีทักษะ เห็นความสำคัญ | 3.2 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Extruded |
| จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (x.x.x) คู่กับหัวข้อ | สังเกตได้ วัดได้ มีเงื่อนไขและเกณฑ์ บทละอย่างน้อย 2 ข้อ | บอก อธิบาย เลือก สร้าง ประเมิน | 3.2.3 สร้างชิ้นงาน 3 มิติจากแบบงานที่กำหนดด้วยคำสั่ง Extruded ได้ถูกต้องตามขนาด (P) |

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: ป้าย "(จ.ทั่วไป)" ท้ายจุดประสงค์ระดับบทเรียน และ "(จ.เฉพาะหรือจ.พฤติกรรม)" ท้ายจุดประสงค์ระดับหัวข้อ

- คงแนวคิด 2 ระดับไว้ แต่ไม่ต้องพิมพ์ป้ายในเล่ม เพราะเลข x.x และ x.x.x บอกระดับอยู่แล้ว ให้ใส่รหัสระดับพฤติกรรม (U, Ap, P, Res...) และ CLO แทน
- จุดประสงค์ทั่วไปใช้คำกริยากว้าง (รู้ เข้าใจ มีทักษะ) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใช้คำกริยาที่วัดได้ ห้ามสลับกัน เช่น ตัวอย่างเดิมหน่วยที่ 4 ใช้ "อธิบาย" เป็นจุดประสงค์ทั่วไป
- เขียนครบทุกหน่วย ทุกบท และลงท้ายด้วย "ได้" ทุกข้อ

## 5.2 เหตุผลที่ต้องเขียนเช่นนี้

1. **จุดประสงค์คือจุดเริ่มของการวัดผล** ถ้าเขียนว่า "อธิบาย" ข้อสอบต้องให้อธิบาย ถ้าต้องการให้ผู้เรียนทำได้ ต้องเขียนว่า "สร้าง/ใช้...ได้"
2. **ต้องสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง** ประกาศ ก.พ.อ. ใช้เกณฑ์นี้ประเมินคุณภาพการสอน จึงต้องระบุ CLO ที่แต่ละบทรับใช้ และระดับพฤติกรรมต้องไม่ต่ำกว่าระดับของ CLO ใน R1
3. **ครอบคลุม 3 ด้านตามสัดส่วนของรายวิชา** วิชาที่มีชั่วโมงปฏิบัติมากต้องมีจุดประสงค์ด้านทักษะมากตาม และต้องมีจิตพิสัยรองรับคะแนนจิตพิสัย
4. **ใช้รหัสระดับเดียวกับ R1** กรรมการเห็นความต่อเนื่องจาก PLO ⟶ CLO ⟶ จุดประสงค์ ได้ทันที
5. **เลขต้องตรงกับบทและหัวข้อ** ตามย้อนได้ทุกทอดว่าหัวข้อใดมีจุดประสงค์ใด วัดด้วยอะไร และใช้น้ำหนักเท่าใด

### 5.3 องค์ประกอบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ABCD)

| องค์ประกอบ | ความหมาย | ตัวอย่าง |
|---|---|---|
| A (Audience) | ผู้เรียน (มักละไว้ เพราะมีประโยคนำ) | เมื่อเรียนจบหน่วยนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ... |
| B (Behavior) | คำกริยาที่สังเกตได้ | สร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Extruded Boss/Base และ Extruded Cut |
| C (Condition) | เงื่อนไขหรือสิ่งที่กำหนดให้ | เมื่อกำหนดแบบงาน 3 มิติให้ |
| D (Degree) | เกณฑ์ที่ยอมรับ | ได้ถูกต้องตามขนาด ภายใน 30 นาที |

### 5.4 รูปแบบตารางจุดประสงค์การสอน

ตารางจุดประสงค์การสอนมี 4 คอลัมน์ คือ หน่วยที่ จุดประสงค์ ระดับ และ CLO แถวของหน่วยเป็นชื่อหน่วยตัวหนา ตามด้วยจุดประสงค์ทั่วไปของแต่ละบท และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเยื้องเข้า เลขต้องตรงกับตารางการแบ่งหน่วยทุกข้อ คู่มือ พ.ศ. 2557 ให้ใส่เวลาเรียนท้ายจุดประสงค์ทั่วไปด้วย ถ้าตารางการแบ่งหน่วยแสดงเวลาแล้ว จะใช้คอลัมน์ CLO แทนก็ได้

### 5.5 ตัวอย่างก่อน–หลังปรับ

| ก่อนปรับ | หลังปรับ |
|---|---|
| 3.4 เข้าใจการใช้งานคำสั่ง Extruded Boss/Base, Extruded Cut<br>3.4.1 อธิบายการใช้งานคำสั่ง Extruded Boss/Base, Extruded Cut ได้ | 3.2 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Extruded (CLO 2, 6)<br>3.2.1 อธิบายความแตกต่างของเงื่อนไขสิ้นสุด Blind, Through All และ Mid Plane ได้ (U)<br>3.2.2 เลือกเงื่อนไขการยืดหรือตัดให้เหมาะกับชิ้นงานที่กำหนดได้ (Ap)<br>3.2.3 สร้างชิ้นงาน 3 มิติจากแบบงานที่กำหนดได้ถูกต้องตามขนาด (P)<br>3.2.4 ตั้งชื่อและบันทึกไฟล์ชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดได้ครบทุกชิ้น (Res) |

ฉบับก่อนปรับมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อเดียวที่ลอกจากจุดประสงค์ทั่วไป และวัดได้เพียงความเข้าใจ ฉบับหลังปรับวัดได้ทั้งความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ และจิตพิสัย ตรงกับลักษณะวิชาปฏิบัติ และระบุ CLO ที่รับใช้

**ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย**

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมลอกจากจุดประสงค์ทั่วไปโดยเปลี่ยนเพียงคำกริยา และมีบทละข้อเดียว
- เกือบทั้งหมดเป็น "อธิบาย" ทั้งที่รายวิชามีชั่วโมงปฏิบัติมาก
- ใช้คำกริยากว้างกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือใช้คำกริยาเชิงพฤติกรรมกับจุดประสงค์ทั่วไป
- ลงท้ายด้วย "ได้" บ้างไม่ลงบ้าง หรืออ้างชื่อไฟล์ตัวอย่าง เช่น "Ex1" ในจุดประสงค์
- ไม่มีจุดประสงค์ด้านจิตพิสัย แต่มีคะแนนจิตพิสัย หรือแบบฝึกหัดวัดสิ่งที่ไม่มีในจุดประสงค์

# บทที่ 6 การประเมินผลรายวิชา ตารางน้ำหนักคะแนน และกำหนดการสอน

## 6.1 การประเมินผลรายวิชา

การประเมินผลรายวิชาบอกผู้เรียนล่วงหน้าว่าจะถูกประเมินอย่างไร ประกอบด้วย 3 ส่วน ตัวเลขทุกตัวต้องตรงกับแผนการประเมินใน R1 ข้อ 2.5.1 ของภาคเรียนที่ใช้สอน

### 1) เกณฑ์การพิจารณา

ระบุจำนวนหน่วยและบทเรียน แล้วแยกคะแนนเป็นส่วน ๆ จากคะแนนเต็ม 100 พร้อมบอกว่าแต่ละรายการวัด CLO ใด หน่วยใด และประเมินสัปดาห์ใด

| ที่ | รายการประเมิน | CLO | หน่วยที่ | สัปดาห์ | คะแนน |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | สอบกลางภาค | [ ] | 1–4 | 8 | [ ] |
| 2 | สอบปลายภาค | [ ] | 5–8 | 17 | [ ] |
| 3 | ผลงาน: แบบฝึกหัด ใบงาน โครงงาน | [ ] | 1–8 | ตลอดภาค | [ ] |
| 4 | จิตพิสัย: การเข้าเรียน การส่งงาน ความรับผิดชอบ | [ ] | 1–8 | ตลอดภาค | [ ] |
| | **รวม** | | | | **100** |

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น 3 ส่วน: 1.1 ผลงานที่มอบหมาย 1.2 จิตพิสัย 1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน"

- คงโครง 3 ส่วน (ภาควิชาการ ภาคผลงาน ภาคจิตพิสัย) ซึ่งตรงกับแถว ก ข ค ของตารางน้ำหนักคะแนน
- ตัวเลขต้องมาจาก R1 และรวมได้ 100 ตัวอย่างเดิมรวมได้ 15 + 10 + 25 = 50 และไม่ตรงกับตารางน้ำหนัก (60/30/10)
- ถ้าเกณฑ์ผ่านกำหนดให้ "ผ่านการสอบกลางภาคและปลายภาค" ต้องมีคะแนนสอบสองรายการนี้ในเกณฑ์การพิจารณา
- จำนวนหน่วยและบทเรียนที่เขียนในย่อหน้าแรก ("แบ่งเป็น 10 หน่วย 55 บทเรียน") ต้องนับจากตารางการแบ่งหน่วยจริง

### 2) เกณฑ์ผ่านรายวิชา

ระบุเงื่อนไขที่ผู้เรียนต้องผ่าน เช่น มีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และคะแนนรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ถ้ากำหนดให้ต้องเข้าสอบกลางภาคและปลายภาค ต้องมีคะแนนสอบทั้งสองรายการในเกณฑ์การพิจารณาด้วย

**3) เกณฑ์ระดับคะแนน**

ประเมิน 2 ขั้น ขั้นแรกพิจารณาเกณฑ์ผ่าน ผู้ไม่ผ่านได้ระดับคะแนนตามข้อบังคับ (เช่น F หรือ มส.) ขั้นที่สองให้ระดับคะแนนตามช่วงคะแนนรวม ช่วงคะแนนต้องตรงกับข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีและ R1 ตัวอย่างที่ใช้ทั่วไป

| ช่วงคะแนนร้อยละ | 80 ขึ้นไป | 75–79 | 70–74 | 65–69 | 60–64 | 55–59 | 50–54 | ต่ำกว่า 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ระดับคะแนน | A | B+ | B | C+ | C | D+ | D | F |

## 6.2 ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็นพิมพ์เขียวการวัดผล (Test Blueprint) แถวเป็นหน่วย คอลัมน์เป็นระดับพฤติกรรม ทำให้ข้อสอบมีความตรงเชิงเนื้อหา และไม่ออกข้อสอบนอกจุดประสงค์ คะแนนแต่ละหน่วยขึ้นกับความสำคัญและเวลาของเนื้อหา ส่วนคะแนนแต่ละระดับขึ้นกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยนั้น

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: "ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็นการวางแผน ควบคุมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งรายวิชา ซึ่งมีทั้งการมอบหมายงาน การสอบ และคะแนนจิตพิสัย การกำหนดน้ำหนักขึ้นอยู่กับลักษณะของรายวิชา"

- คงไว้ และเพิ่มวิธีคำนวณทีละขั้นด้านล่าง เพื่อให้ตัวเลขทุกช่องมีที่มา
- ตัวอย่างเดิม: คะแนนรายหน่วยรวมได้ 45 แต่ช่องภาควิชาการเขียน 60 · ช่อง "ความรู้–ความจำ" ว่างทุกหน่วยทั้งที่มีจุดประสงค์ "บอก..." · ช่อง "การนำไปใช้" มีคะแนนทั้งที่ไม่มีจุดประสงค์ระดับนั้น ฉบับแก้ไขอยู่ในภาคผนวก ค
- สะกด "พุทธิพิสัย" ให้ถูกต้อง และชื่อหน่วยในตารางต้องตรงกับตารางการแบ่งหน่วยทุกตัวอักษร

**ขั้นตอนการคำนวณ**

1) กำหนดคะแนนภาควิชาการ (คะแนนสอบ) จากเกณฑ์การพิจารณา เช่น 60 คะแนน แยกคะแนนผลงานและจิตพิสัยไว้แถว ข และ ค
2) หาคะแนนของแต่ละหน่วยตามสัดส่วนเวลา: คะแนนหน่วย = คะแนนสอบ × เวลาของหน่วย ÷ เวลาทั้งหมด แล้วปรับตามความสำคัญ ปัดเป็นจำนวนเต็ม ให้ผลรวมเท่ากับคะแนนสอบ
3) นับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยนั้นแยกตามระดับ แล้วกระจายคะแนนหน่วยตามสัดส่วนจำนวนข้อ
4) ช่องระดับใดไม่มีจุดประสงค์ ต้องไม่มีคะแนน และช่องที่มีจุดประสงค์ควรมีคะแนน
5) รวมแนวตั้งและแนวนอนให้ตรงกัน ผลรวมแถว ก + ข + ค = 100

**ตัวอย่าง** หน่วยที่ 3 มีเวลา 600 นาทีจาก 4,500 นาที คะแนนสอบ 60 ⟶ 60 × 600 ÷ 4,500 = 8 คะแนน หน่วยนี้มีจุดประสงค์ระดับ U 2 ข้อ Ap 2 ข้อ P 3 ข้อ และ Res 1 ข้อ (จิตพิสัยวัดในแถว ค) รวมด้านความรู้และทักษะ 7 ข้อ คะแนนจึงเป็น U 2 Ap 2 และทักษะ 4 (ปัดให้รวมได้ 8)

ตารางที่ 6.1 รูปแบบตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

| หน่วย | ชื่อหน่วย | คะแนน | Rem | U | Ap | An–C | ทักษะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | [ ] | | | | | | |
| 2 | [ ] | | | | | | |
| ... | | | | | | | |
| ก | **คะแนนภาควิชาการ** | [60] | | | | | |
| ข | **คะแนนผลงาน** | [30] | | | | | |
| ค | **คะแนนจิตพิสัย** | [10] | | | | | |
| | **รวมทั้งสิ้น** | **100** | | | | | |

### 6.3 กำหนดการสอน

กำหนดการสอนพิสูจน์ว่าแผนทำได้จริงภายในภาคเรียน ใช้ข้อมูลจากตารางการแบ่งหน่วยและปฏิทินการศึกษา และต้องตรงกับแผนการสอนใน R1

1) ใส่สัปดาห์ที่ 1–17 (สอน 15 สัปดาห์ สอบกลางภาคและปลายภาคตามปฏิทินการศึกษา) และวัน/เดือนจริงของภาคเรียนที่ใช้สอน
2) สัปดาห์แรกให้มีการชี้แจงรายวิชา CLO การแบ่งหน่วย และการประเมินผล
3) จำนวนสัปดาห์ของแต่ละหน่วย = ชั่วโมงของหน่วย ÷ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เช่น หน่วย 10 ชั่วโมง ÷ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ = 2 สัปดาห์
4) ระบุบทเรียนที่สอนในแต่ละสัปดาห์ ชั่วโมงบรรยาย/ปฏิบัติ CLO และการประเมินที่เกิดขึ้นในสัปดาห์นั้น
5) ใช้ช่องหมายเหตุบันทึกวันหยุด การสอนชดเชย หรือกิจกรรมพิเศษ

**คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม (ปรับปรุงแล้ว)**

คู่มือเดิม: กำหนดการสอนมีคอลัมน์ สัปดาห์ที่ · วัน/เดือน · คาบที่ · รายการสอน · หมายเหตุ

คู่มือเดิม: "เว้นสอบกลางภาคสัปดาห์ที่ 8"

• คงคอลัมน์เดิม และเพิ่ม ท/ป และ CLO เพื่อเชื่อมกับแผนใน R1 จะคงคอลัมน์ "คาบที่" (เช่น 1–5) ไว้ก็ได้

• สัปดาห์สอบให้ยึดปฏิทินการศึกษาของภาคเรียนที่ใช้สอน และให้ตรงกันทั้งเล่ม (ตัวอย่างเดิมแนะนำสัปดาห์ที่ 8 แต่ตารางสอบสัปดาห์ที่ 9)

• ใส่วัน/เดือนจริง ไม่ใช้เครื่องหมาย - และจำนวนสัปดาห์ของหน่วยต้องตรงกับเวลาในตารางการแบ่งหน่วย (ตัวอย่างเดิมให้หน่วย Lofted 2 สัปดาห์ แต่ตารางแบ่งหน่วยให้ 1 สัปดาห์)

| สัปดาห์ | วัน/เดือน | หน่วย / บทเรียน | ท | ป | CLO | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | [ ] | ชี้แจงรายวิชา การแบ่งหน่วย การประเมินผล · หน่วยที่ 1 บทเรียน 1.1–1.2 | 2 | 3 | [ ] | |
| … | | | | | | |
| 8 | [ ] | **สอบกลางภาค** | – | – | | |
| … | | | | | | |
| 17 | [ ] | **สอบปลายภาค** | – | – | | |

**ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย**

- สัดส่วนคะแนนในการประเมินผลรวมไม่ได้ 100 หรือไม่ตรงกับตารางน้ำหนักคะแนนและ R1
- ตารางน้ำหนักมีคะแนนในระดับที่ไม่มีจุดประสงค์ หรือช่องที่มีจุดประสงค์ไม่มีคะแนน
- สัปดาห์สอบในกำหนดการสอนไม่ตรงกับปฏิทินการศึกษา หรือไม่ใส่วัน/เดือนจริง
- จำนวนสัปดาห์ของหน่วยไม่ตรงกับเวลาในตารางการแบ่งหน่วย

# บทที่ 7 การเขียนส่วนเนื้อหาแต่ละหน่วย

แต่ละหน่วยเรียงลำดับเป็น ใบเตรียมการสอน ⟶ เนื้อหา (หัวข้อบรรยาย) ⟶ แบบฝึกหัด ⟶ ใบงาน หน่วยใหม่เริ่มที่หน้าขวามือเสมอ และทุกหน่วยใช้รูปแบบเดียวกัน

## 7.1 ใบเตรียมการสอน

ใบเตรียมการสอนเป็นแผนการสอนรายหน่วยหรือรายสัปดาห์ ผูกหน่วยเข้ากับแผนในส่วนหน้า รูปแบบของมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2557 ประกอบด้วยส่วนหัว ชื่อบทเรียน จุดประสงค์การสอน หัวข้อเนื้อหา วิธีสอนและกิจกรรม สื่อการสอน งานที่มอบหมาย และการวัดผล คู่มือนี้คงองค์ประกอบเดิมและเพิ่มสิ่งที่หลักสูตร OBE กำหนด (CLO และการประเมินระหว่างเรียน)

| หัวข้อ | สิ่งที่ต้องมี / วิธีเขียน | เหตุผล |
|---|---|---|
| ส่วนหัว | ชื่อและรหัสวิชา หน่วยที่ ชื่อหน่วย สัปดาห์ที่ เวลา (ท/ป) และ CLO ที่รับผิดชอบ | ผูกหน่วยกับแผนในส่วนหน้า |
| ชื่อบทเรียนและเวลา | ตารางบทเรียน เวลาเป็นนาที และ CLO | ผู้สอนรู้ว่าแต่ละช่วงคาบต้องสอนจบตรงไหน |
| จุดประสงค์การสอน | ประโยคนำ "เมื่อเรียนจบหน่วยนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ" ตามด้วยจุดประสงค์ 2 ระดับพร้อมรหัสระดับ | ใช้ข้อความเดียวกับตารางจุดประสงค์การสอน |
| หัวข้อเนื้อหาและสาระสำคัญ | รายการหัวข้อตามเลขในตารางการแบ่งหน่วย และสรุปแก่นของหน่วย 3–5 บรรทัด | เห็นภาพรวมก่อนเรียน |
| วิธีสอนและกิจกรรม | ขั้นนำ–สอน–สาธิต–ฝึก–สรุป พร้อมเวลา (นาที) รวมเท่ากับเวลาต่อสัปดาห์ ถ้าใช้ Flipped Classroom ให้บอกสิ่งที่ผู้เรียนศึกษาก่อน | แสดงการวางแผนวิธีสอน ตามประเด็นการประเมินข้อ 1–8 |
| สื่อการสอน | หนังสืออ้างอิง (ระบุเลขลำดับในบรรณานุกรม) เอกสารประกอบ สื่อนำเสนอ วัสดุและอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ | ตรวจได้ว่าใช้สื่อเหมาะกับกิจกรรม |
| งานที่มอบหมาย | แบบฝึกหัด ใบงาน งานค้นคว้า ระบุว่าทำในหรือนอกเวลา | ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง |
| การวัดผลและเกณฑ์ | ตาราง: จุดประสงค์ \| CLO \| วิธีวัด/เครื่องมือ \| เกณฑ์ แยกด้านความรู้ ทักษะ จิตพิสัย และมีการประเมินก่อน ระหว่าง และหลังเรียน | ตอบข้อกำหนด Formative Assessment ของหลักสูตร |

## 7.2 เนื้อหา (หัวข้อบรรยาย)

1) ใช้ชื่อและเลขหัวข้อเดียวกับตารางการแบ่งหน่วยทุกระดับ เช่น 3.2 ⟶ 3.2.1 ⟶ 3.2.2 หัวข้อย่อยกว่านั้นใช้ 1) 2) หรือ ก. ข.
2) เขียนให้มีรายละเอียดพอสมควร อธิบายหลักการก่อนขั้นตอน มีตัวอย่าง กรณีศึกษา หรือโจทย์ประกอบ
3) ทุกย่อหน้าที่นำความรู้จากแหล่งอื่นต้องอ้างอิงในเนื้อหา และทุกแหล่งต้องอยู่ในบรรณานุกรม (บทที่ 8)

4) รูปและตารางมีเลขกำกับตามหน่วย (รูปที่ 3.1 ตารางที่ 3.1) อ้างถึงในเนื้อหาก่อนแสดง ชื่อรูปไว้ใต้รูป ชื่อตารางไว้เหนือตาราง และระบุที่มา
5) ศัพท์เทคนิคภาษาอังกฤษให้เขียนภาษาไทยแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษในวงเล็บครั้งแรก เช่น วัสดุศาสตร์ (materials science)
6) ตรวจความถูกต้องทางเทคนิค เช่น หน่วยวัด ชื่อคำสั่ง และนามสกุลไฟล์ เพราะข้อผิดพลาดเล็กทำให้ผู้ประเมินสงสัยทั้งเล่ม
7) ท้ายหน่วยควรมีสรุปสาระสำคัญ เพื่อเชื่อมไปสู่แบบฝึกหัด

### 7.3 แบบฝึกหัด ใบงาน และแบบฝึกหัดเสริม

- แบบฝึกหัดท้ายหน่วยวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย แต่ละข้อระบุเลขจุดประสงค์ที่วัด และควรมีแนวคำตอบหรือเฉลย
- ใบงานระบุเรื่อง จุดประสงค์ เครื่องมือและวัสดุ ขั้นตอน งานที่ทำในชั้นเรียนและนอกเวลา และเกณฑ์การให้คะแนน (rubric)
- แบบฝึกหัดเสริม (ถ้ามี) รวมไว้ท้ายเล่ม แยกตามหน่วยและบทเรียน และมีเฉลยแยกต่างหาก
- เกณฑ์ผ่าน เช่น แบบฝึกหัดถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ใบงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ให้ตรงกับใบเตรียมการสอน

ตารางที่ 7.1 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนใบงาน (ชิ้นงานละ 10 คะแนน)

| รายการประเมิน | คะแนน | เกณฑ์ |
|---|---|---|
| รูปร่างชิ้นงานถูกต้องตามแบบ | 4 | ครบทุกส่วน = 4 · ขาด 1 ส่วน = 3 · ขาด 2 ส่วน = 2 · มากกว่า = 1 |
| ขนาดถูกต้องตามแบบ | 3 | ถูกทุกขนาด = 3 · ผิด 1–2 = 2 · ผิดมากกว่า 2 = 1 |
| ลำดับคำสั่งและสเกตช์สมบูรณ์ | 2 | ครบ = 2 · ไม่ครบบางส่วน = 1 |
| บันทึกไฟล์ตามรูปแบบที่กำหนด | 1 | ถูกต้อง = 1 · ไม่ถูกต้อง = 0 |

# บทที่ 8 การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

ประกาศ ก.พ.อ. กำหนดให้เอกสารหลักฐานการสอน "มีการอ้างอิงแหล่งที่มา" การอ้างอิงจึงเป็นเกณฑ์ ไม่ใช่ส่วนเสริม ให้ใช้ระบบนาม–ปี ตามรูปแบบ APA ฉบับที่ 7 หรือรูปแบบที่คณะกำหนด และใช้แบบเดียวทั้งเล่ม

## 8.1 การอ้างอิงในเนื้อหา

ตารางที่ 8.1 รูปแบบการอ้างอิงในเนื้อหา

| กรณี | ไว้ท้ายข้อความ | ไว้หน้าข้อความ |
|---|---|---|
| ผู้แต่ง 1 คน (ไทย ใช้ชื่อและนามสกุล) | (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545) | พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545) |
| ผู้แต่ง 1 คน (ต่างประเทศ ใช้นามสกุล) | (Mager, 1997) | Mager (1997) |
| ผู้แต่ง 2 คน | (Biggs & Tang, 2011) | Biggs and Tang (2011) |
| ผู้แต่ง 3 คนขึ้นไป | (Krathwohl et al., 1964) / (ชื่อคนแรก และคณะ, ปี) | Krathwohl et al. (1964) |
| หน่วยงานเป็นผู้แต่ง | (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน [มทร.อีสาน], 2562) ครั้งต่อไป (มทร. อีสาน, 2562) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (2562) |
| อ้างข้อความตรง ระบุหน้า | (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, น. 25) / (Mager, 1997, p. 25) | พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 25) |
| หลายเรื่องพร้อมกัน | (Biggs & Tang, 2011; Mager, 1997) งานภาษาไทยขึ้นก่อน | – |

## 8.2 การอ้างอิงตารางและรูป

- ตาราง: ชื่อตารางไว้เหนือตาราง เช่น "ตารางที่ 3.1 สมบัติของวัสดุ..." และใต้ตารางเขียน "ที่มา: ผู้แต่ง (ปี, น. x)"
- รูป: ชื่อรูปไว้ใต้รูป เช่น "รูปที่ 3.1 ความสัมพันธ์ของ..." และบรรทัดถัดไปเขียน "ที่มา: ผู้แต่ง (ปี , น. x)"
- ถ้าดัดแปลงจากแหล่งอื่น เขียน "ที่มา: ดัดแปลงจาก ผู้แต่ง (ปี)" ถ้าผู้เขียนสร้างเองไม่ต้องใส่ที่มา
- ภาพหน้าจอโปรแกรมให้ระบุชื่อโปรแกรมและรุ่นในชื่อรูปหรือในเนื้อหา

## 8.3 บรรณานุกรม

- รวมทุกแหล่งที่อ้างในเนื้อหา และไม่ใส่แหล่งที่ไม่ได้อ้าง
- เรียงภาษาไทยก่อนภาษาอังกฤษ แต่ละภาษาเรียงตามตัวอักษรของชื่อผู้แต่ง
- บรรทัดแรกชิดซ้าย บรรทัดถัดไปเยื้องเข้า 1.27 ซม. (hanging indent)
- ถ้าใช้หนังสืออ้างอิงในใบเตรียมการสอนเป็นหมายเลข ให้ใส่เลขลำดับหน้าแต่ละรายการในบรรณานุกรม

ตารางที่ 8.2 รูปแบบบรรณานุกรมที่ใช้บ่อย

| ประเภท | รูปแบบ |
|---|---|
| หนังสือ | ผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อหนังสือ (พิมพ์ครั้งที่). สำนักพิมพ์. |
| บทความวารสาร | ผู้แต่ง. (ปี). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), หน้า. https://doi.org/... |
| เอกสารราชการ / ประกาศ | หน่วยงาน. (ปี, วัน เดือน). ชื่อประกาศ. ชื่อแหล่งเผยแพร่ เล่ม ตอน. |
| เว็บไซต์ | ผู้แต่งหรือหน่วยงาน. (ปี). ชื่อเรื่อง. ชื่อเว็บไซต์. URL |
| ซอฟต์แวร์ / คู่มือโปรแกรม | ผู้พัฒนา. (ปี). ชื่อโปรแกรม (รุ่น) [Computer software]. URL |

**ตัวอย่าง**

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). เฮาส์ ออฟ เคอร์มีสท์.

Biggs, J., & Tang, C. (2011). Teaching for quality learning at university (4th ed.). Open University Press.

# บทที่ 9 รูปแบบการพิมพ์

รูปแบบการพิมพ์ในบทนี้ปรับจากแผ่นการตั้งค่าหน้ากระดาษเอกสารการสอนของคณะ โดยเปลี่ยนหน้าขึ้นต้นจาก "บทเรียนที่" เป็น "หน่วยที่" ให้ตรงกับโครงสร้างหน่วย ⟶ บทเรียน ⟶ หัวข้อ และเพิ่มข้อกำหนดของส่วนหน้า

## 9.1 ข้อกำหนดการพิมพ์

ตารางที่ 9.1 ข้อกำหนดการพิมพ์เอกสารการสอน

| รายการ | ข้อกำหนด |
|---|---|
| กระดาษ | A4 แนวตั้ง (21.0 × 29.7 ซม.) พิมพ์สองหน้าเมื่อเข้าเล่ม |
| ระยะขอบ | บน 2.5 ซม. ซ้าย 3.8 ซม. ขวา 2.5 ซม. ล่าง 2.5 ซม. |
| หัว/ท้ายกระดาษ | หัวกระดาษห่างขอบบน 1.27 ซม. ท้ายกระดาษห่างขอบล่าง 0.8 ซม. |
| แบบอักษร | TH SarabunPSK ทั้งเล่ม รวมตัวเลข ภาษาอังกฤษ ตาราง และสารบัญ |
| ชื่อหน่วย (หน้าขึ้นหน่วย) | 18 พอยต์ ตัวหนา จัดกึ่งกลาง 2 บรรทัด: "หน่วยที่ x" และชื่อหน่วย |
| ชื่อเรื่องในส่วนหน้า | 18 พอยต์ ตัวหนา จัดกึ่งกลาง เช่น คำนำ สารบัญ ลักษณะรายวิชา |
| หัวข้อและหัวข้อย่อย | 16 พอยต์ ตัวหนา ใช้เลขตามบทเรียน เช่น 1.2 และ 1.2.1 ก่อนหัวข้อ 6–12 พอยต์ หลังหัวข้อ 3 พอยต์ |
| เนื้อหา | 16 พอยต์ ระยะบรรทัด 1.0 จัดแบบกระจายแบบไทย ย่อหน้าแรก 0.75 ซม. หลังย่อหน้า 3 พอยต์ |
| ตาราง | 14–16 พอยต์ หัวตารางตัวหนา ตารางยาวให้ทำซ้ำแถวหัวตารางทุกหน้า |
| ชื่อรูปและตาราง | 16 พอยต์ "รูปที่ x.y" และ "ตารางที่ x.y" ตัวหนา ชื่อรูปใต้รูป ชื่อตารางเหนือตาราง |
| หัวกระดาษ | 14 พอยต์ หน้าขึ้นหน่วย: รหัสวิชาและชื่อรายวิชา หน้าเนื้อหา: "หน่วยที่ x ชื่อหน่วยแบบย่อ" |
| เลขหน้า | 16 พอยต์ มุมขวาบน ส่วนหน้าใช้ ก ข ค (ปกไม่แสดงเลขหน้า) ส่วนเนื้อหาใช้ 1 2 3 เริ่มที่หน้าแรกของหน่วยที่ 1 (ใบเตรียมการสอน) แล้วนับต่อเนื่อง |
| ท้ายกระดาษ | 14 พอยต์ จัดชิดขวา 2 บรรทัด ข้อความเหมือนกันทุกหน้า เช่น ชื่อเอกสารและชื่อผู้เขียน |
| การขึ้นหน้าใหม่ | ทุกเรื่องในส่วนหน้าและทุกหน่วยเริ่มที่หน้าขวามือ (หน้าเลขคี่) |

**หมายเหตุ**

- คู่มือ พ.ศ. 2557 ใช้เลขหน้าแยกรายหน่วย (เช่น 1-3, บฝ-1, ฉฝ-1) ซึ่งใช้ได้เช่นกัน แต่ต้องเลือกแบบเดียวทั้งเล่ม คู่มือนี้แนะนำเลขหน้าต่อเนื่องตามแผ่นตั้งค่าของคณะ
- ถ้าประกาศ ก.พ.ว. หรือคณะกำหนดรูปแบบต่างจากนี้ ให้ใช้ตามประกาศ

## 9.2 การตั้งค่าใน Microsoft Word

### ระยะขอบและหัว/ท้ายกระดาษ

- Layout › Margins › Custom Margins กำหนด Top 2.5 Left 3.8 Right 2.5 Bottom 2.5 ซม.
- แท็บ Layout ของหน้าต่างเดียวกัน กำหนด From edge: Header 1.27 Footer 0.8 ซม.

**แบบอักษรและสไตล์**

- Home › Styles คลิกขวาที่ Normal › Modify ตั้ง TH SarabunPSK 16 พอยต์ ทั้ง Latin text และ Complex scripts
- ตั้ง Heading 1 (ชื่อเรื่อง/ชื่อหน่วย) 18 พอยต์ ตัวหนา กึ่งกลาง และ Heading 2 (หัวข้อ) 16 พอยต์ ตัวหนา สีดำ
- Paragraph: Line spacing Single, Spacing After 3 pt, First line 0.75 ซม., Alignment Thai Distributed

**แยกส่วนและเริ่มหน้าขวา**

- Layout › Breaks › Section Breaks › Odd Page ก่อนทุกเรื่องในส่วนหน้าและทุกหน่วย
- ในส่วนใหม่ ดับเบิลคลิกหัวกระดาษ แล้วยกเลิก Link to Previous ก่อนแก้ข้อความหัวกระดาษ
- เลือก Different First Page เพื่อให้หน้าขึ้นหน่วยใช้หัวกระดาษต่างจากหน้าเนื้อหา

**เลขหน้า**

- Insert › Page Number › Top of Page › Plain Number 3 (ขวา)
- Page Number › Format Page Numbers: ส่วนหน้าเลือกรูปแบบ ก ข ค ส่วนหน่วยที่ 1 เลือก 1 2 3 และ Start at 1 หน่วยถัดไปเลือก Continue from previous section

**สารบัญและคำบรรยายภาพ**

- References › Table of Contents › Custom Table of Contents แสดงระดับ 1–2
- References › Insert Caption สร้างป้าย "รูปที่" และ "ตารางที่" แล้ว Insert Table of Figures สำหรับสารบัญรูปและตาราง
- ก่อนพิมพ์ทุกครั้ง กด Ctrl+A แล้ว F9 เพื่ออัปเดตสารบัญและเลขอ้างอิง

# บทที่ 10 ขั้นตอนการจัดทำและการตรวจสอบก่อนยื่น

## 10.1 ขั้นตอนการจัดทำ

ตารางที่ 10.1 ขั้นตอนและผลผลิตของแต่ละขั้น

| ที่ | งาน | ผลผลิต |
|---|---|---|
| 1 | ศึกษาเกณฑ์ ก.พ.อ. ข้อบังคับ ประกาศ ก.พ.ว. และเลือกรายวิชาที่สอนประจำ ≥ 3 หน่วยกิต | รายวิชาและภาคเรียนที่จะใช้ |
| 2 | รวบรวมเล่มหลักสูตร R1 และปฏิทินการศึกษา | PLO CLO คำอธิบายรายวิชา แผนการประเมิน |
| 3 | ทำส่วนหน้า: ลักษณะรายวิชา การแบ่งหน่วย จุดประสงค์ การประเมินผล ตารางน้ำหนัก กำหนดการสอน | แผนการสอนทั้งรายวิชา |
| 4 | เขียนส่วนเนื้อหาทีละหน่วย | ใบเตรียมการสอน เนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน |
| 5 | ใช้สอนจริงอย่างน้อยตามที่ประกาศ ก.พ.ว. กำหนด บันทึกปัญหาและผลการประเมิน (R2) | หลักฐานการใช้สอน |
| 6 | ปรับปรุงตามผลการสอน ตรวจด้วยรายการตรวจสอบ ให้เพื่อนร่วมสาขาอ่านทวน | เล่มฉบับยื่น |
| 7 | ยื่นพร้อมแบบคำขอตามรายการเอกสารของมหาวิทยาลัย | รับการประเมินผลการสอน |

## 10.2 รายการตรวจสอบก่อนยื่น

ให้ผู้เขียนตรวจด้วยตนเองก่อน แล้วให้เพื่อนร่วมสาขาตรวจซ้ำ

| ที่ | รายการตรวจ | ผ่าน |
|---|---|---|
| | **ความถูกต้องของข้อมูล** | |
| 1 | ชื่อเอกสาร ชื่อวิชา ชื่อหน่วย และคำนำหน้าชื่อผู้เขียน ตรงกันทุกหน้า | ☐ |
| 2 | คำอธิบายรายวิชา PLO และ CLO คัดลอกจากเล่มหลักสูตรตามต้นฉบับ และตรงกับ R1 | ☐ |
| 3 | เวลาเรียนและหน่วยกิตคำนวณถูกต้อง | ☐ |
| | **โครงสร้างและเวลา** | |
| 4 | จำนวนหน่วยตรงกันในสารบัญ การแบ่งหน่วย จุดประสงค์ ตารางน้ำหนักคะแนน และกำหนดการสอน | ☐ |
| 5 | มี 5–8 หน่วย หน่วยละ 2–4 บท บทละอย่างน้อย 2 หัวข้อ | ☐ |
| 6 | เวลารวมทุกบทเท่ากับเวลาของหน่วย รวมทุกหน่วยเท่ากับหน่วยกิต และสัปดาห์ตรงกับเวลา | ☐ |
| | **จุดประสงค์และการวัดผล** | |
| 7 | ทุกบทมีจุดประสงค์ทั่วไป ทุกหัวข้อมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วัดได้ พร้อมรหัสระดับและ CLO | ☐ |
| 8 | จุดประสงค์ครอบคลุมพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ตามสัดส่วนของรายวิชา | ☐ |
| 9 | สัดส่วนคะแนนตรงกับ R1 รวม 100 และตารางน้ำหนักคะแนนตรงกับระดับของจุดประสงค์ | ☐ |
| | **ส่วนเนื้อหา** | |

| ที่ | รายการตรวจ | ผ่าน |
|---|---|---|
| 10 | ทุกหน่วยมีใบเตรียมการสอนที่มีขั้นกิจกรรมพร้อมเวลา และการประเมินก่อน ระหว่าง หลังเรียน | ☐ |
| 11 | เลขหัวข้อในเนื้อหาตรงกับตารางการแบ่งหน่วย | ☐ |
| 12 | แบบฝึกหัดและใบงานระบุจุดประสงค์ และมีเกณฑ์การให้คะแนน | ☐ |
| | **การอ้างอิงและรูปแบบ** | |
| 13 | รูปและตารางมีเลข ชื่อ และที่มา ทุกแหล่งอ้างอิงอยู่ในบรรณานุกรม | ☐ |
| 14 | ใช้ TH SarabunPSK ระยะขอบ เลขหน้า หัว/ท้ายกระดาษตามบทที่ 9 และทุกหน่วยเริ่มหน้าขวา | ☐ |
| 15 | อัปเดตสารบัญแล้ว เลขหน้าในสารบัญตรงกับหน้าจริง | ☐ |
| | **หลักฐานการใช้สอน** | |
| 16 | ระบุภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ใช้สอนในคำนำและกำหนดการสอน | ☐ |
| 17 | มีหลักฐานการใช้สอนตามที่ประกาศ ก.พ.ว. กำหนด เช่น R1 R2 ตารางสอน | ☐ |

## บรรณานุกรม

คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา. (2565, 7 มกราคม). ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 4 ง.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). เฮาส์ ออฟ เคอร์มีสท์.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. (2557). รูปแบบการเขียนเอกสารประกอบการสอน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. (2562). ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2562.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. (2567). หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567).

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. ประสานการพิมพ์.

American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.).

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.

Biggs, J., & Tang, C. (2011). Teaching for quality learning at university (4th ed.). Open University Press.

Dave, R. H. (1970). Psychomotor levels. In R. J. Armstrong (Ed.), Developing and writing behavioral objectives (pp. 20–21). Educational Innovators Press.

Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). Taxonomy of educational objectives: Handbook II: Affective domain. David McKay.

Mager, R. F. (1997). Preparing instructional objectives (3rd ed.). Center for Effective Performance.

# ภาคผนวก ก การจำแนกจุดประสงค์การศึกษาและคำกริยา

จุดประสงค์ทางการศึกษาจำแนกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญา ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เกี่ยวกับการใช้อวัยวะและกล้ามเนื้อปฏิบัติงานจนเกิดความชำนาญ และด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เกี่ยวกับความรู้สึก เจตคติ ค่านิยม และลักษณะนิสัย พฤติกรรมแต่ละด้านเรียงจากระดับต่ำไปสูง พฤติกรรมระดับสูงต้องอาศัยพฤติกรรมระดับต่ำเป็นพื้นฐาน (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) รหัสระดับในภาคผนวกนี้ใช้รหัสเดียวกับ R1

## ก.1 ด้านพุทธิพิสัย

| ระดับ | ความหมาย | ตัวอย่างคำกริยา |
|---|---|---|
| Rem จำ (Remember) | ระลึกข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม ขั้นตอน | บอก ระบุ จับคู่ เรียงลำดับ |
| U เข้าใจ (Understand) | แปลความ ตีความ ขยายความ อธิบายด้วยคำของตนเอง | อธิบาย จำแนก เปรียบเทียบ สรุป ยกตัวอย่าง |
| Ap นำไปใช้ (Apply) | ใช้หลักการหรือวิธีการในสถานการณ์ใหม่ | เลือกใช้ คำนวณ ประยุกต์ ปฏิบัติตามขั้นตอน แก้ปัญหา |
| An วิเคราะห์ (Analyze) | แยกส่วนประกอบ หาความสัมพันธ์และหลักการ | วิเคราะห์ แยกแยะ หาสาเหตุ ตรวจหาความผิดพลาด |
| E ประเมินค่า (Evaluate) | ตัดสินคุณค่าตามเกณฑ์ | ประเมิน ตัดสิน วิจารณ์ ตรวจสอบตามเกณฑ์ |
| C สร้างสรรค์ (Create) | รวมส่วนต่าง ๆ เป็นสิ่งใหม่ | ออกแบบ วางแผน พัฒนา สร้างผลงานใหม่ |

ที่มา: ดัดแปลงจาก Anderson and Krathwohl (2001)

## ก.2 ด้านทักษะพิสัย

| ระดับ | ความหมาย | ตัวอย่างคำกริยา |
|---|---|---|
| Im เลียนแบบ (Imitation) | ทำตามแบบที่สาธิต | ทำตาม สังเกตแล้วปฏิบัติ |
| M ทำตามคำสั่ง (Manipulation) | ทำได้เองตามคำสั่งหรือคู่มือ | ปฏิบัติตามขั้นตอน ตั้งค่า ใช้งานเครื่องมือ |
| P ทำได้ถูกต้อง (Precision) | ทำได้ถูกต้องแม่นยำตามเกณฑ์ | สร้าง ผลิต ประกอบ วัด ได้ถูกต้อง |
| Ar ประสานงาน (Articulation) | บูรณาการหลายทักษะในงานเดียว | ประกอบ ปรับแต่ง แก้ไขปัญหาระหว่างปฏิบัติ |
| N เป็นธรรมชาติ (Naturalization) | ทำได้คล่องแคล่วอัตโนมัติ | ปฏิบัติได้คล่อง ออกแบบวิธีทำงานใหม่ |

ที่มา: ดัดแปลงจาก Dave (1970)

### ก.3 ด้านจิตพิสัย

| ระดับ | ความหมาย | ตัวอย่างคำกริยา |
|---|---|---|
| Rec รับรู้ (Receiving) | ใส่ใจ รับรู้สิ่งเร้า | ตั้งใจฟัง ให้ความสนใจ |
| Res ตอบสนอง (Responding) | มีส่วนร่วม ปฏิบัติตาม | ปฏิบัติตามข้อตกลง ส่งงานตรงเวลา ร่วมกิจกรรม |
| V เห็นคุณค่า (Valuing) | ยอมรับและแสดงออกถึงคุณค่า | เคารพลิขสิทธิ์ อ้างอิงแหล่งที่มา แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล |
| O จัดระบบ (Organization) | จัดลำดับคุณค่าให้เป็นระบบของตน | จัดลำดับความสำคัญ วางแผนงานกลุ่ม |
| IV เป็นลักษณะนิสัย (Internalizing Values) | ปฏิบัติสม่ำเสมอจนเป็นนิสัย | ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณ แสดงภาวะผู้นำ |

ที่มา: ดัดแปลงจาก Krathwohl et al. (1964)

หมายเหตุ: ระดับการเรียนรู้ของ PLO ในเล่มหลักสูตรใช้ 3 ระดับ คือ U = Rem/U, A = Ap/An และ E = E/C คำกริยากว้าง เช่น รู้ เข้าใจ ซาบซึ้ง ใช้กับจุดประสงค์ทั่วไปเท่านั้น

# ภาคผนวก ข แบบฟอร์มเอกสารการสอน

แบบฟอร์มต่อไปนี้ใช้เป็นแม่แบบสำหรับกรอก ช่อง [ ] ให้แทนด้วยข้อมูลของรายวิชา จำนวนแถวเพิ่มหรือลดได้ตามรายวิชา

## ข.1 ลักษณะรายวิชา

| | |
|---|---|
| ชื่อรายวิชา | [รหัส ชื่อไทย (ชื่ออังกฤษ)] |
| สภาพรายวิชา | [หมวด/กลุ่มวิชา หลักสูตร] |
| ระดับรายวิชา | [ชั้นปี ภาคเรียน] |
| วิชาบังคับก่อน | [รหัส ชื่อวิชา หรือ ไม่มี] |
| เวลาเรียน | [บรรยาย x ปฏิบัติ y ชั่วโมงต่อสัปดาห์ รวม z ชั่วโมง] |
| หน่วยกิต | [n(ท-ป-ศ)] |
| จุดประสงค์รายวิชา (CLOs) | CLO 1 [ ] ([ระดับ])<br>CLO 2 [ ] ([ระดับ]) |
| คำอธิบายรายวิชา | [ภาษาไทย]<br>[ภาษาอังกฤษ] |

## ข.2 การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ

| หน่วยที่ | รายการ | ท (นาที) | ป (นาที) | CLO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | [ชื่อหน่วย] (สัปดาห์ที่ [ ]) | | | |
| | 1.1 [ชื่อบทเรียน]<br>1.1.1 [หัวข้อ]<br>1.1.2 [หัวข้อ] | | | |
| | 1.2 [ชื่อบทเรียน]<br>1.2.1 [หัวข้อ]<br>1.2.2 [หัวข้อ] | | | |
| | **รวม** | | | |

## ข.3 จุดประสงค์การสอน

| หน่วยที่ | จุดประสงค์ | ระดับ | CLO |
|---|---|---|---|
| 1 | [ชื่อหน่วย] | | |
| | 1.1 [จุดประสงค์ทั่วไป]<br>1.1.1 [จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม] ได้<br>1.1.2 [จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม] ได้ | | |
| | 1.2 [จุดประสงค์ทั่วไป]<br>1.2.1 [จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม] ได้<br>1.2.2 [จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม] ได้ | | |

### ข.4 ใบเตรียมการสอน

## ใบเตรียมการสอน

| | |
|---|---|
| **วิชา** [ ] | **รหัสวิชา** [ ] |
| **หน่วยที่** [ ] [ชื่อหน่วย] | **สัปดาห์ที่** [ ] |
| **เวลา** บรรยาย [ ] นาที ปฏิบัติ [ ] นาที | CLO **ที่รับผิดชอบ** [ ] |

| บทเรียน | ท (นาที) | ป (นาที) | CLO |
|---|---|---|---|
| [x.1 ชื่อบทเรียน] | | | |
| [x.2 ชื่อบทเรียน] | | | |

| | |
|---|---|
| **จุดประสงค์การสอน** เมื่อเรียนจบหน่วยนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ | [x.1 ...]<br>[x.1.1 ... (ระดับ)]<br>[x.1.2 ... (ระดับ)] |
| **สาระสำคัญ** | [3–5 บรรทัด] |
| **วิธีสอนและกิจกรรม** (ขั้น–กิจกรรม–นาที) | 1. นำเข้าสู่บทเรียน [ ] นาที<br>2. บรรยาย/สาธิต [ ] นาที<br>3. ฝึกปฏิบัติ [ ] นาที<br>4. สรุปและประเมินผล [ ] นาที |
| **สื่อการสอน** | หนังสืออ้างอิง [หมายเลขในบรรณานุกรม]<br>เอกสารประกอบ [ ]<br>วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อดิจิทัล [ ] |
| **งานที่มอบหมาย** | [แบบฝึกหัด ใบงาน งานค้นคว้า] |
| **การวัดผล** | ก่อนเรียน [ ]<br>ระหว่างเรียน [ ]<br>หลังเรียน [ ] เกณฑ์ [ ] |

### ข.5 แบบฝึกหัดและใบงาน

| **แบบฝึกหัดหน่วยที่ [ ] [ชื่อหน่วย]** |
|---|
| คำชี้แจง [ ]<br>1. [คำถาม] (จุดประสงค์ [x.x.x])<br>2. [คำถาม] (จุดประสงค์ [x.x.x]) |

| **ใบงานที่ [ ] เรื่อง [ ]** | |
|---|---|
| จุดประสงค์ | [x.x.x ...] |
| เครื่องมือและวัสดุ | [ ] |
| ขั้นตอนการปฏิบัติ | 1. [ ]<br>2. [ ] |
| งานที่ต้องส่ง | [ในชั้นเรียน / นอกเวลา] |
| เกณฑ์การให้คะแนน | [rubric ตามตารางที่ 7.1] |

# ภาคผนวก ค ตัวอย่างเอกสารการสอน รายวิชา 30-401-032-202

ภาคผนวกนี้เป็นตัวอย่างเอกสารการสอนรายวิชา 30-401-032-202 การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ของผู้เรียบเรียง ซึ่งแก้ไขตามคู่มือฉบับนี้ แสดงส่วนหน้าครบทุกเรื่องและใบเตรียมการสอนหน่วยที่ 3 เป็นตัวอย่างส่วนเนื้อหา ในเล่มจริงแต่ละเรื่องเริ่มหน้าขวาและมีเลขหน้าของตนเอง (บทที่ 9) ตัวอย่างนี้จึงพิมพ์ต่อเนื่องเพื่อประหยัดหน้า

| ส่วนของตัวอย่าง | อธิบายในคู่มือ |
|---|---|
| ปก คำนำ ข้อมูลหลักสูตร ลักษณะรายวิชา | บทที่ 3 |
| การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ | บทที่ 4 |
| จุดประสงค์การสอน และความครอบคลุม CLO | บทที่ 5 |
| การประเมินผลรายวิชา ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน กำหนดการสอน | บทที่ 6 |
| หน่วยที่ 3: ใบเตรียมการสอน | บทที่ 7 |

ข้อความในกรอบเน้นสีเหลือง [ ] คือช่องที่ต้องกรอกหรือหมายเหตุสำหรับผู้เขียน CLO ในตัวอย่างเป็นฉบับร่าง ให้แทนด้วย CLO ใน R1 ของภาคเรียนที่ใช้สอน




# เอกสารการสอน

## รายวิชา 30-401-032-202

## การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

## (Computer Aided Design and Drawing)

**ผศ.ดร.เฉลิมพล บุญทศ**

**สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอุตสาหการ**
**คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม**
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น**

# คำนำ

เอกสารการสอนฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนรายวิชา 30-401-032-202 การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Design and Drawing) สำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอุตสาหการ ชั้นปีที่ 2 โดยวางแผนการสอนจากผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) ในรายละเอียดของรายวิชา (R1) ของภาคเรียนที่ใช้สอน

เอกสารประกอบด้วยแผนการสอนทั้งรายวิชา ได้แก่ การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ พร้อมเวลาสอนเป็นนาที จุดประสงค์การสอนที่เชื่อมโยงกับ CLO การประเมินผลรายวิชา ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน และกำหนดการสอน และเนื้อหา 8 หน่วย แต่ละหน่วยเริ่มด้วยใบเตรียมการสอน ตามด้วยหัวข้อบรรยาย แบบฝึกหัด และใบงาน

ผู้เขียนหวังว่าเอกสารฉบับนี้จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างมีประสิทธิภาพ

เฉลิมพล บุญทศ
[เดือน พ.ศ. ที่ใช้สอน]

# สารบัญ

[สารบัญของเล่มจริงสร้างอัตโนมัติจาก Heading (บทที่ 9)]

## วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรระดับปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอุตสาหการ

1. เพื่อผลิตครูช่างด้านงานอุตสาหกรรม นักวิชาการ นักปฏิบัติการทางด้านอุตสาหกรรมการผลิต ระดับปริญญาตรีที่ได้รับใบประกอบวิชาชีพครู ที่มีความสำนึกในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพของตน มีความสามารถในการปฏิบัติงานในหน้าที่ด้านการสอน การฝึกอบรม สามารถจัดการงานด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาของอาชีวศึกษาและอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศ
2. เพื่อผลิตครูช่างด้านงานอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนมีความเข้าใจและสำนึกในเรื่องการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามของไทย

[หมายเหตุสำหรับผู้เขียน: คัดลอกจากเล่มหลักสูตร (มคอ.2) ฉบับที่ใช้สอน ห้ามเรียบเรียงใหม่ ถ้าหลักสูตรเป็น OBE ให้แนบ PLO ที่รายวิชารับผิดชอบตาม R1 ด้วย]

# ลักษณะรายวิชา

| | |
|---|---|
| ชื่อรายวิชา | 30-401-032-202 การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Design and Drawing) |
| สภาพรายวิชา | วิชาชีพเฉพาะสาขา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอุตสาหการ |
| ระดับรายวิชา | ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 2 |
| พื้นฐาน | ไม่มี |
| เวลาเรียน | 15 สัปดาห์ บรรยาย 2 ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (บรรยาย 30 ปฏิบัติ 45 ชั่วโมง) ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |
| หน่วยกิต | 3(2-3-5) |

**จุดประสงค์รายวิชา (ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา: CLOs)**

| CLO | เมื่อสิ้นสุดการเรียน นักศึกษาสามารถ | ระดับ |
|---|---|---|
| 1 | อธิบายหลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ และการสร้างรูปทรงเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ | U |
| 2 | สร้างและบังคับรูปทรงชิ้นงาน 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบได้ถูกต้องตามแบบงาน | P |
| 3 | กำหนดขนาดและแปลงชิ้นงานให้เป็นภาพฉายตามมาตรฐานการเขียนแบบ | Ap |
| 4 | ประกอบชิ้นงานและจัดทำแบบสั่งงานการผลิต | Ap |
| 5 | ประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและนำเสนอผลงานพร้อมเหตุผลของการออกแบบ | C |
| 6 | ปฏิบัติงานอย่างมีวินัย รับผิดชอบ และเคารพลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ | V |

[หมายเหตุสำหรับผู้เขียน: CLO ในต้นแบบนี้เป็นฉบับร่างที่เรียบเรียงจากคำอธิบายรายวิชา ให้แทนด้วย CLO ใน R1 ของรายวิชาตามต้นฉบับ แล้วตรวจช่อง CLO ในตารางการแบ่งหน่วยและจุดประสงค์การสอนให้ตรงกัน]

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมในการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ การบังคับรูปทรง 3 มิติ การกำหนดขนาด การออกแบบชิ้นงาน การแปลงชิ้นงานให้เป็นภาพฉาย การประกอบชิ้นงาน การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน

The study and practice of using program computer aided design, 3 dimension control, dimension, part design, and transformation of part orthographic, assembly, apply to design and presentations

## การแบ่งหน่วยเรียน บทเรียน และหัวข้อ

เวลาเป็นนาที (ท = บรรยาย ป = ปฏิบัติ) ผลรวมบทเรียนเท่ากับเวลาของหน่วย และผลรวมทุกหน่วยเท่ากับ 30/45 ชั่วโมง

| หน่วยที่ | รายการ | ท | ป | CLO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ** (สัปดาห์ที่ 1) | 120 | 180 | 1, 2, 6 |
| | 1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ<br>1.1.1 ความหมายและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ<br>1.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและการประยุกต์ใช้งาน<br>1.1.3 ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ | 40 | 30 | 1, 6 |
| | 1.2 โปรแกรม SOLIDWORKS<br>1.2.1 หลักการ Parametric Modeling<br>1.2.2 ความต้องการระบบและการเปิดใช้งานโปรแกรม<br>1.2.3 รูปแบบงาน Part, Assembly และ Drawing | 40 | 60 | 1 |
| | 1.3 ส่วนประกอบหน้าต่างและการตั้งค่าโปรแกรม<br>1.3.1 ส่วนประกอบหน้าต่างใช้งานโปรแกรม<br>1.3.2 การตั้งค่าหน่วยวัด<br>1.3.3 การตั้งค่า Snap | 40 | 90 | 1, 2 |
| 2 | **การสร้างสเกตช์ 2 มิติ** (สัปดาห์ที่ 2–3) | 240 | 360 | 1, 2 |
| | 2.1 หลักการสร้างสเกตช์ 2 มิติ<br>2.1.1 หลักการเขียนแบบภาพ 2 มิติ<br>2.1.2 ระนาบและขั้นตอนการสร้างสเกตช์<br>2.1.3 แถบคำสั่ง Sketch Tab | 60 | 60 | 1 |
| | 2.2 คำสั่งสร้างเส้นร่าง<br>2.2.1 คำสั่ง Line, Rectangle และ Slot<br>2.2.2 คำสั่ง Circle, Arc และ Polygon<br>2.2.3 คำสั่ง Spline | 60 | 120 | 2 |
| | 2.3 คำสั่งแก้ไขเส้นร่าง<br>2.3.1 คำสั่ง Sketch Fillet และ Offset Entities<br>2.3.2 คำสั่ง Trim Entities และ Extend Entities<br>2.3.3 คำสั่ง Construction Geometry | 60 | 90 | 2 |
| | 2.4 การกำหนดความสัมพันธ์และขนาดของสเกตช์<br>2.4.1 การสร้างความสัมพันธ์ (Add Relations)<br>2.4.2 การกำหนดขนาด (Smart Dimension) และสถานะ Fully Defined<br>2.4.3 ตัวอย่างการสร้างสเกตช์ 2 มิติ | 60 | 90 | 2 |
| 3 | **การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน** (สัปดาห์ที่ 4–5) | 240 | 360 | 1, 2, 6 |
| | 3.1 เครื่องมือสร้างชิ้นงาน 3 มิติ | 60 | 60 | 1, 2 |

| หน่วยที่ | รายการ | ท | ป | CLO |
|---|---|---|---|---|
| | 3.1.1 หลักการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ<br>3.1.2 ชุดคำสั่งสร้างชิ้นงาน 3 มิติ (Features Tab)<br>3.1.3 วิวทูลบาร์ (View Toolbar) | | | |
| | 3.2 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Extruded<br>3.2.1 คำสั่ง Extruded Boss/Base และ Extruded Cut<br>3.2.2 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Extruded | 90 | 180 | 2, 6 |
| | 3.3 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolved<br>3.3.1 คำสั่ง Revolved Boss/Base และ Revolved Cut<br>3.3.2 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolved | 90 | 120 | 2 |
| 4 | **การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งขั้นสูง** (สัปดาห์ที่ 6–7) | 240 | 360 | 1, 2 |
| | 4.1 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Swept<br>4.1.1 คำสั่ง Swept Boss/Base และ Swept Cut<br>4.1.2 การสร้างสปริง<br>4.1.3 การสร้างเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู | 120 | 180 | 2 |
| | 4.2 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Lofted<br>4.2.1 การสร้างระนาบอ้างอิง (Plane)<br>4.2.2 คำสั่ง Lofted Boss/Base และ Lofted Cut<br>4.2.3 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Lofted | 120 | 180 | 1, 2 |
| 5 | **การบังคับและตกแต่งรูปทรงชิ้นงาน** (สัปดาห์ที่ 9) | 120 | 180 | 2 |
| | 5.1 คำสั่งลบมุมชิ้นงาน<br>5.1.1 คำสั่ง Fillet<br>5.1.2 คำสั่ง Chamfer | 40 | 60 | 2 |
| | 5.2 คำสั่งคัดลอกรูปทรง<br>5.2.1 คำสั่ง Linear Pattern<br>5.2.2 คำสั่ง Circular Pattern<br>5.2.3 คำสั่ง Mirror | 40 | 60 | 2 |
| | 5.3 คำสั่งสร้างคุณลักษณะเฉพาะของชิ้นงาน<br>5.3.1 คำสั่ง Hole Wizard<br>5.3.2 คำสั่ง Shell<br>5.3.3 คำสั่ง Rib | 40 | 60 | 2 |
| 6 | **การแปลงชิ้นงานเป็นภาพฉายและการกำหนดขนาด** (สัปดาห์ที่ 10–11) | 240 | 360 | 1, 3, 6 |
| | 6.1 แผ่นงานและมาตรฐานการเขียนแบบ<br>6.1.1 การตั้งค่าแผ่นงาน (Sheet Format) และกรอบชื่อ<br>6.1.2 ระบบการฉายภาพมุมที่ 1 (First Angle Projection) | 60 | 60 | 1, 3 |
| | 6.2 การสร้างภาพฉาย<br>6.2.1 ภาพฉายมาตรฐาน (Standard Views)<br>6.2.2 ภาพตัด (Section View)<br>6.2.3 ภาพขยายรายละเอียด (Detail View) | 90 | 150 | 3 |
| | 6.3 การกำหนดขนาดและสัญลักษณ์ในแบบงาน<br>6.3.1 การกำหนดขนาด (Dimension) | 90 | 150 | 3, 6 |

| หน่วยที่ | รายการ | ท | ป | CLO |
|---|---|---|---|---|
| | 6.3.2 ค่าพิกัดความเผื่อ (Tolerance)<br>6.3.3 สัญลักษณ์งานเขียนแบบ (Annotation) | | | |
| 7 | **การประกอบชิ้นงาน** (สัปดาห์ที่ 12–13) | 240 | 360 | 4 |
| | 7.1 หลักการประกอบชิ้นงาน<br>7.1.1 การนำชิ้นงานเข้าสู่โหมด Assembly (Insert Components)<br>7.1.2 การกำหนดเงื่อนไขการประกอบ (Mates)<br>7.1.3 การตรวจสอบการชนกันของชิ้นส่วน (Interference Detection) | 120 | 180 | 4 |
| | 7.2 การแสดงผลงานประกอบ<br>7.2.1 ภาพระเบิด (Exploded View)<br>7.2.2 แบบภาพประกอบและตารางรายการชิ้นส่วน (Bill of Materials) | 120 | 180 | 4 |
| 8 | **การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน** (สัปดาห์ที่ 14–16) | 360 | 540 | 4, 5, 6 |
| | 8.1 กระบวนการออกแบบชิ้นงาน<br>8.1.1 ขั้นตอนกระบวนการออกแบบ<br>8.1.2 การวิเคราะห์โจทย์และการกำหนดแนวคิดการออกแบบ | 120 | 120 | 5, 6 |
| | 8.2 แบบสั่งงานการผลิต<br>8.2.1 แบบภาพประกอบ (Assembly Drawing)<br>8.2.2 แบบภาพแยกชิ้น (Detail Drawing) | 120 | 180 | 4 |
| | 8.3 การนำเสนอผลงานออกแบบ<br>8.3.1 การสร้างภาพเสมือนจริง (Rendering)<br>8.3.2 การนำเสนอผลงานออกแบบ | 120 | 240 | 5 |
| | **รวม (นาที)** | **1,800** | **2,700** | |
| | **รวม (ชั่วโมง)** | **30** | **45** | |

# จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ระดับบทเรียน (x.x) เป็นจุดประสงค์ทั่วไป ระดับหัวข้อ (x.x.x) เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระดับพฤติกรรมใช้รหัสเดียวกับ R1: พุทธิพิสัย Rem U Ap An E C · ทักษะพิสัย Im M P Ar N · จิตพิสัย Rec Res V O IV

| หน่วยที่ | จุดประสงค์ | ระดับ | CLO |
|---|---|---|---|
| 1 | **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ** | | |
| | 1.1 เข้าใจหลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ | – | 1, 6 |
| | 1.1.1 บอกความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) ได้ถูกต้อง | Rem | 1, 6 |
| | 1.1.2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง CAD, CAE และ CAM ได้ | U | 1, 6 |
| | 1.1.3 ใช้ซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์ในการปฏิบัติงานทุกครั้ง | V | 6 |
| | 1.2 เข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรม SOLIDWORKS | – | 1 |
| | 1.2.1 อธิบายหลักการ Parametric Modeling ได้ | U | 1 |
| | 1.2.2 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ตามความต้องการระบบ และเปิดใช้งานโปรแกรมได้ | M | 1 |
| | 1.2.3 เปรียบเทียบหน้าที่ของรูปแบบงาน Part, Assembly และ Drawing ได้ | U | 1 |
| | 1.3 มีทักษะการเตรียมโปรแกรมก่อนการใช้งาน | – | 1, 2 |
| | 1.3.1 ระบุส่วนประกอบหน้าต่างใช้งานโปรแกรมได้ครบถ้วน | Rem | 1, 2 |
| | 1.3.2 ตั้งค่าหน่วยวัดเป็นระบบ MMGS ได้ถูกต้อง | P | 1, 2 |
| | 1.3.3 ตั้งค่า Snap ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง | P | 1, 2 |
| 2 | **การสร้างสเกตช์ 2 มิติ** | | |
| | 2.1 เข้าใจหลักการสร้างสเกตช์ 2 มิติ | – | 1 |
| | 2.1.1 อธิบายหลักการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ | U | 1 |
| | 2.1.2 เรียงลำดับขั้นตอนการสร้างสเกตช์ได้ถูกต้อง | U | 1 |
| | 2.1.3 ระบุหน้าที่ของคำสั่งในแถบ Sketch Tab ได้ | Rem | 1 |
| | 2.2 มีทักษะการใช้คำสั่งสร้างเส้นร่าง | – | 2 |
| | 2.2.1 เลือกคำสั่งสร้างเส้นร่างให้เหมาะกับรูปทรงที่กำหนดได้ | Ap | 2 |
| | 2.2.2 สร้างเส้นร่างด้วยคำสั่ง Line, Rectangle, Slot, Circle, Arc, Polygon และ Spline ตามแบบที่กำหนดได้ | P | 2 |
| | 2.3 มีทักษะการใช้คำสั่งแก้ไขเส้นร่าง | – | 2 |
| | 2.3.1 แก้ไขเส้นร่างด้วยคำสั่ง Sketch Fillet, Offset Entities, Trim Entities และ Extend Entities ตามแบบที่กำหนดได้ | P | 2 |
| | 2.3.2 ใช้ Construction Geometry เป็นเส้นช่วยในการสร้างสเกตช์ได้ | Ap | 2 |
| | 2.4 มีทักษะการกำหนดความสัมพันธ์และขนาดของสเกตช์ | – | 2 |
| | 2.4.1 กำหนดความสัมพันธ์ด้วยคำสั่ง Add Relations ได้ถูกต้อง | Ap | 2 |

| หน่วยที่ | จุดประสงค์ | ระดับ | CLO |
|---|---|---|---|
| | 2.4.2 สร้างสเกตช์ 2 มิติที่มีสถานะ Fully Defined ตรงตามขนาดในแบบงานได้ | P | 2 |
| 3 | **การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน** | | |
| | 3.1 เข้าใจหลักการและเครื่องมือสร้างชิ้นงาน 3 มิติ | – | 1, 2 |
| | 3.1.1 อธิบายหลักการเปลี่ยนสเกตช์ 2 มิติเป็นชิ้นงาน 3 มิติได้ | U | 1, 2 |
| | 3.1.2 ระบุหน้าที่ของคำสั่งใน Features Tab ได้ | Rem | 1, 2 |
| | 3.1.3 ปรับมุมมองและรูปแบบการแสดงผลชิ้นงานด้วย View Toolbar ตามที่กำหนดได้ | M | 1, 2 |
| | 3.2 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Extruded | – | 2, 6 |
| | 3.2.1 อธิบายความแตกต่างของเงื่อนไขสิ้นสุด Blind, Through All และ Mid Plane ได้ถูกต้อง | U | 2, 6 |
| | 3.2.2 เลือกเงื่อนไขการยืดหรือตัดให้เหมาะกับลักษณะชิ้นงานที่กำหนดได้ | Ap | 2, 6 |
| | 3.2.3 สร้างชิ้นงาน 3 มิติจากแบบงานที่กำหนดด้วยคำสั่ง Extruded Boss/Base และ Extruded Cut ได้ถูกต้องตามขนาด | P | 2, 6 |
| | 3.2.4 ตั้งชื่อและบันทึกไฟล์ชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดได้ครบทุกชิ้น | Res | 6 |
| | 3.3 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Revolved | – | 2 |
| | 3.3.1 กำหนดแกนหมุนและโปรไฟล์ให้เหมาะกับชิ้นงานทรงกระบอกได้ | Ap | 2 |
| | 3.3.2 สร้างชิ้นงาน 3 มิติจากแบบงานที่กำหนดด้วยคำสั่ง Revolved Boss/Base และ Revolved Cut ได้ถูกต้องตามขนาด | P | 2 |
| 4 | **การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งขั้นสูง** | | |
| | 4.1 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Swept | – | 2 |
| | 4.1.1 อธิบายบทบาทของโปรไฟล์ (Profile) และเส้นทาง (Path) ในคำสั่ง Swept ได้ | U | 2 |
| | 4.1.2 สร้างสปริงและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูด้วยคำสั่ง Swept ตามแบบที่กำหนดได้ | P | 2 |
| | 4.2 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Lofted | – | 1, 2 |
| | 4.2.1 สร้างระนาบอ้างอิงตามระยะที่กำหนดได้ | Ap | 1, 2 |
| | 4.2.2 เปรียบเทียบลักษณะชิ้นงานที่เหมาะกับคำสั่ง Extruded, Revolved, Swept และ Lofted ได้ | An | 1, 2 |
| | 4.2.3 สร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Lofted จากโปรไฟล์บนระนาบต่างกันตามแบบที่กำหนดได้ | P | 1, 2 |
| 5 | **การบังคับและตกแต่งรูปทรงชิ้นงาน** | | |
| | 5.1 มีทักษะการลบมุมชิ้นงาน | – | 2 |
| | 5.1.1 เลือกใช้คำสั่ง Fillet หรือ Chamfer ให้เหมาะกับลักษณะขอบชิ้นงานได้ | Ap | 2 |
| | 5.1.2 ลบมุมชิ้นงานด้วยคำสั่ง Fillet และ Chamfer ตามขนาดที่กำหนดได้ | P | 2 |
| | 5.2 มีทักษะการคัดลอกรูปทรงชิ้นงาน | – | 2 |

| หน่วยที่ | จุดประสงค์ | ระดับ | CLO |
|---|---|---|---|
| | 5.2.1 อธิบายความแตกต่างของคำสั่ง Linear Pattern, Circular Pattern และ Mirror ได้ | U | 2 |
| | 5.2.2 คัดลอกรูปทรงด้วยคำสั่ง Linear Pattern, Circular Pattern และ Mirror ตามจำนวนและระยะที่กำหนดได้ | P | 2 |
| | 5.3 มีทักษะการสร้างคุณลักษณะเฉพาะของชิ้นงาน | – | 2 |
| | 5.3.1 อธิบายหน้าที่ของคำสั่ง Hole Wizard, Shell และ Rib ได้ | U | 2 |
| | 5.3.2 สร้างรู ผนังบาง และครีบตามแบบที่กำหนดได้ | P | 2 |
| 6 | **การแปลงชิ้นงานเป็นภาพฉายและการกำหนดขนาด** | | |
| | 6.1 เข้าใจมาตรฐานการเขียนแบบภาพฉาย | – | 1, 3 |
| | 6.1.1 อธิบายหลักการฉายภาพมุมที่ 1 ได้ | U | 1, 3 |
| | 6.1.2 ตั้งค่าแผ่นงานและกรอบชื่อตามมาตรฐานที่กำหนดได้ | M | 1, 3 |
| | 6.2 มีทักษะการแปลงชิ้นงานเป็นภาพฉาย | – | 3 |
| | 6.2.1 เลือกภาพฉาย ภาพตัด และภาพขยายให้แสดงรายละเอียดชิ้นงานได้ครบถ้วน | Ap | 3 |
| | 6.2.2 สร้างภาพฉายจากชิ้นงาน 3 มิติด้วยโหมด Drawing ได้ | P | 3 |
| | 6.3 มีทักษะการกำหนดขนาดในแบบงาน | – | 3, 6 |
| | 6.3.1 บอกความหมายของสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบได้ | Rem | 3, 6 |
| | 6.3.2 วิเคราะห์ความครบถ้วนของขนาดในแบบงาน (ไม่ขาดและไม่ซ้ำ) ได้ | An | 3, 6 |
| | 6.3.3 กำหนดขนาด ค่าพิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ในแบบงานได้ถูกต้องตามมาตรฐาน | P | 3, 6 |
| | 6.3.4 ตรวจทานแบบงานด้วยความละเอียดรอบคอบก่อนส่งงาน | V | 6 |
| 7 | **การประกอบชิ้นงาน** | | |
| | 7.1 มีทักษะการประกอบชิ้นงาน | – | 4 |
| | 7.1.1 อธิบายหลักการกำหนดเงื่อนไขการประกอบ (Mates) ได้ | U | 4 |
| | 7.1.2 เลือกเงื่อนไขการประกอบให้เหมาะกับลักษณะการต่อชิ้นส่วนได้ | Ap | 4 |
| | 7.1.3 ประกอบชิ้นงานตามแบบงานที่กำหนดได้ถูกต้อง | P | 4 |
| | 7.1.4 ตรวจสอบการชนกันของชิ้นส่วน วิเคราะห์สาเหตุ และเสนอแนวทางแก้ไขได้ | An | 4 |
| | 7.2 มีทักษะการแสดงผลงานประกอบ | – | 4 |
| | 7.2.1 อธิบายประโยชน์ของภาพระเบิดและตารางรายการชิ้นส่วนต่อการผลิตได้ | U | 4 |
| | 7.2.2 เลือกมุมมองและลำดับการระเบิดชิ้นส่วนให้แสดงขั้นตอนการประกอบได้ชัดเจน | Ap | 4 |
| | 7.2.3 สร้างภาพระเบิดและแบบภาพประกอบพร้อมตารางรายการชิ้นส่วนได้ครบถ้วน | P | 4 |
| 8 | **การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน** | | |
| | 8.1 เข้าใจกระบวนการออกแบบชิ้นงาน | – | 5, 6 |

| หน่วยที่ | จุดประสงค์ | ระดับ | CLO |
|---|---|---|---|
| | 8.1.1 อธิบายขั้นตอนกระบวนการออกแบบได้ | U | 5, 6 |
| | 8.1.2 วิเคราะห์โจทย์และกำหนดแนวคิดการออกแบบชิ้นงานได้ | An | 5, 6 |
| | 8.1.3 เห็นความสำคัญของการออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ต่อการประกอบอาชีพ | V | 6 |
| | 8.2 มีทักษะการเขียนแบบสั่งงานการผลิต | – | 4 |
| | 8.2.1 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตตามรายการตรวจที่กำหนดได้ | E | 4 |
| | 8.2.2 จัดทำแบบสั่งงานการผลิตครบชุด (แบบภาพประกอบและแบบภาพแยกชิ้น) ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน | P | 4 |
| | 8.3 มีทักษะการนำเสนอผลงานออกแบบ | – | 5 |
| | 8.3.1 สร้างภาพเสมือนจริงของผลงานออกแบบได้ | P | 5 |
| | 8.3.2 ออกแบบชิ้นงานตามโจทย์และนำเสนอผลงานพร้อมเหตุผลของการออกแบบได้ | C | 5 |

**ความครอบคลุม CLO ของแต่ละหน่วย**

| หน่วย | ชื่อหน่วย | CLO 1 | CLO 2 | CLO 3 | CLO 4 | CLO 5 | CLO 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ | ● | ● | | | | ● |
| 2 | การสร้างสเกตช์ 2 มิติ | ● | ● | | | | |
| 3 | การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน | ● | ● | | | | ● |
| 4 | การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งขั้นสูง | ● | ● | | | | |
| 5 | การบังคับและตกแต่งรูปทรงชิ้นงาน | | ● | | | | |
| 6 | การแปลงชิ้นงานเป็นภาพฉายและการกำหนดขนาด | ● | | ● | | | ● |
| 7 | การประกอบชิ้นงาน | | | | ● | | |
| 8 | การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน | | | | ● | ● | ● |

## การประเมินผลรายวิชา

สัดส่วนคะแนนต้องตรงกับแผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ใน R1 (ข้อ 2.5.1) ของรายวิชา

| ที่ | CLO | วิธีการ / เครื่องมือ | หน่วยที่วัด | สัปดาห์ | คะแนน |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1, 2 | สอบกลางภาค (ข้อเขียนและปฏิบัติ) | 1–4 | 8 | 25 |
| 2 | 2, 3, 4, 5 | สอบปลายภาค (ข้อเขียนและปฏิบัติ) | 5–8 | 17 | 35 |
| 3 | 2, 3, 4, 5 | ผลงาน: แบบฝึกหัด ใบงาน และโครงงานออกแบบ | 1–8 | ตลอดภาค | 30 |
| 4 | 6 | จิตพิสัย: การเข้าชั้นเรียน การส่งงาน และการใช้ซอฟต์แวร์ถูกลิขสิทธิ์ | 1–8 | ตลอดภาค | 10 |
| | | **รวม** | | | **100** |

[หมายเหตุสำหรับผู้เขียน: ถ้า R1 กำหนดสัดส่วนต่างจากตารางนี้ ให้ใช้ตัวเลขของ R1 แล้วปรับตารางกำหนดน้ำหนักคะแนนให้ผลรวมตรงกัน]

**เกณฑ์ผ่านรายวิชา** คะแนนรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 เวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และต้องเข้าสอบกลางภาคและปลายภาค **เกณฑ์ระดับคะแนน** A ≥ 80, B+ 75–79, B 70–74, C+ 65–69, C 60–64, D+ 55–59, D 50–54, F < 50 (ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย)

## ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

กระจายคะแนนสอบ 60 คะแนน ตามระดับของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วย (สูงกว่า = An E C · ทักษะ = M P)

| หน่วย | ชื่อหน่วย | รวม | Rem | U | Ap | สูงกว่า | ทักษะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ | 3 | 1 | 1 | – | – | 1 |
| 2 | การสร้างสเกตช์ 2 มิติ | 7 | 1 | 1 | 2 | – | 3 |
| 3 | การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน | 7 | 1 | 1 | 1 | – | 4 |
| 4 | การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งขั้นสูง | 8 | – | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | **รวมสอบกลางภาค (หน่วยที่ 1–4)** | **25** | | | | | |
| 5 | การบังคับและตกแต่งรูปทรงชิ้นงาน | 4 | – | 1 | 1 | – | 2 |
| 6 | การแปลงชิ้นงานเป็นภาพฉายและการกำหนดขนาด | 10 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 |
| 7 | การประกอบชิ้นงาน | 10 | – | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 8 | การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน | 11 | – | 1 | – | 4 | 6 |
| | **รวมสอบปลายภาค (หน่วยที่ 5–8)** | **35** | | | | | |
| ก | **คะแนนสอบ (ภาควิชาการ)** | **60** | **4** | **10** | **9** | **8** | **29** |
| ข | **คะแนนผลงาน** | **30** | | | | | |
| ค | **คะแนนจิตพิสัย** | **10** | | | | | |
| | **รวมทั้งสิ้น** | **100** | | | | | |

## กำหนดการสอน

| สัปดาห์ | วัน/เดือน | หน่วย / บทเรียน | ท | ป | CLO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | [ ] | หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ (บทเรียน 1.1–1.3) | 2 | 3 | 1, 2, 6 |
| 2 | [ ] | หน่วยที่ 2 การสร้างสเกตช์ 2 มิติ (บทเรียน 2.1–2.2) | 2 | 3 | 1, 2 |
| 3 | [ ] | หน่วยที่ 2 การสร้างสเกตช์ 2 มิติ (บทเรียน 2.3–2.4) | 2 | 3 | 1, 2 |
| 4 | [ ] | หน่วยที่ 3 การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน (บทเรียน 3.1–3.2) | 2 | 3 | 1, 2, 6 |
| 5 | [ ] | หน่วยที่ 3 การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน (บทเรียน 3.2–3.3) | 2 | 3 | 1, 2, 6 |
| 6 | [ ] | หน่วยที่ 4 การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งขั้นสูง (บทเรียน 4.1) | 2 | 3 | 1, 2 |
| 7 | [ ] | หน่วยที่ 4 การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งขั้นสูง (บทเรียน 4.2) | 2 | 3 | 1, 2 |
| 8 | [ ] | **สอบกลางภาค (หน่วยที่ 1–4)** | – | – | |
| 9 | [ ] | หน่วยที่ 5 การบังคับและตกแต่งรูปทรงชิ้นงาน (บทเรียน 5.1–5.3) | 2 | 3 | 2 |
| 10 | [ ] | หน่วยที่ 6 การแปลงชิ้นงานเป็นภาพฉายและการกำหนดขนาด (บทเรียน 6.1–6.2) | 2 | 3 | 1, 3, 6 |
| 11 | [ ] | หน่วยที่ 6 การแปลงชิ้นงานเป็นภาพฉายและการกำหนดขนาด (บทเรียน 6.3) | 2 | 3 | 1, 3, 6 |
| 12 | [ ] | หน่วยที่ 7 การประกอบชิ้นงาน (บทเรียน 7.1) | 2 | 3 | 4 |
| 13 | [ ] | หน่วยที่ 7 การประกอบชิ้นงาน (บทเรียน 7.2) | 2 | 3 | 4 |
| 14 | [ ] | หน่วยที่ 8 การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน (บทเรียน 8.1) | 2 | 3 | 4, 5, 6 |
| 15 | [ ] | หน่วยที่ 8 การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน (บทเรียน 8.2) | 2 | 3 | 4, 5, 6 |
| 16 | [ ] | หน่วยที่ 8 การประยุกต์ออกแบบชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน (บทเรียน 8.3 นำเสนอผลงาน) | 2 | 3 | 4, 5, 6 |
| 17 | [ ] | **สอบปลายภาค (หน่วยที่ 5–8)** | – | – | |
| | | **รวม 15 สัปดาห์สอน** | **30** | **45** | |

หมายเหตุ: ใส่วัน/เดือนตามปฏิทินการศึกษา และให้เลขสัปดาห์ตรงกับแผนการสอนใน R1

# หน่วยที่ 3 การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งพื้นฐาน

## ใบเตรียมการสอน

| | |
|---|---|
| **วิชา** การออกแบบและเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | **รหัสวิชา** 30-401-032-202 |
| **สัปดาห์ที่** 4–5 | **เวลา** บรรยาย 240 นาที ปฏิบัติ 360 นาที |
| **CLO ที่รับผิดชอบ** 1, 2, 6 | |

**ชื่อบทเรียนและเวลา**

| บทเรียน | ท (นาที) | ป (นาที) | CLO |
|---|---|---|---|
| 3.1 เครื่องมือสร้างชิ้นงาน 3 มิติ | 60 | 60 | 1, 2 |
| 3.2 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Extruded | 90 | 180 | 2, 6 |
| 3.3 การสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolved | 90 | 120 | 2 |

**จุดประสงค์การสอน** เมื่อเรียนจบหน่วยนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

3.1 เข้าใจหลักการและเครื่องมือสร้างชิ้นงาน 3 มิติ

- 3.1.1 อธิบายหลักการเปลี่ยนสเกตช์ 2 มิติเป็นชิ้นงาน 3 มิติได้ (U)
- 3.1.2 ระบุหน้าที่ของคำสั่งใน Features Tab ได้ (Rem)
- 3.1.3 ปรับมุมมองและรูปแบบการแสดงผลชิ้นงานด้วย View Toolbar ตามที่กำหนดได้ (M)

3.2 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Extruded

- 3.2.1 อธิบายความแตกต่างของเงื่อนไขสิ้นสุด Blind, Through All และ Mid Plane ได้ถูกต้อง (U)
- 3.2.2 เลือกเงื่อนไขการยืดหรือตัดให้เหมาะกับลักษณะชิ้นงานที่กำหนดได้ (Ap)
- 3.2.3 สร้างชิ้นงาน 3 มิติจากแบบงานที่กำหนดด้วยคำสั่ง Extruded Boss/Base และ Extruded Cut ได้ถูกต้องตามขนาด (P)
- 3.2.4 ตั้งชื่อและบันทึกไฟล์ชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดได้ครบทุกชิ้น (Res)

3.3 มีทักษะการสร้างชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Revolved

- 3.3.1 กำหนดแกนหมุนและโปรไฟล์ให้เหมาะกับชิ้นงานทรงกระบอกได้ (Ap)
- 3.3.2 สร้างชิ้นงาน 3 มิติจากแบบงานที่กำหนดด้วยคำสั่ง Revolved Boss/Base และ Revolved Cut ได้ถูกต้องตามขนาด (P)

**สาระสำคัญ**

ชิ้นงาน 3 มิติสร้างจากสเกตช์ 2 มิติด้วยคำสั่งในแถบ Features คำสั่ง Extruded เพิ่มหรือตัดเนื้อวัตถุตามแนวเส้นตรง โดยเลือกเงื่อนไขสิ้นสุดให้เหมาะกับชิ้นงาน เช่น Blind, Through All หรือ Mid Plane ส่วนคำสั่ง Revolved ใช้กับชิ้นงานทรงกระบอก โดยหมุนโปรไฟล์รอบแกน การปรับมุมมองด้วย View Toolbar ช่วยให้ตรวจสอบชิ้นงานได้ครบทุกด้าน

**กิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อสัปดาห์ 300 นาที)**

ก่อนเข้าชั้นเรียน (Flipped Classroom): ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหัวข้อ 3.1 และคลิปสาธิตคำสั่ง Extruded ใน Google Classroom (เวลาศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

| ขั้น | กิจกรรม | นาที |
|---|---|---|
| 1. นำเข้าสู่บทเรียน | ทดสอบทบทวนความรู้เดิม ชี้แจงจุดประสงค์และเกณฑ์การประเมิน | 15 |
| 2. บรรยายและถาม–ตอบ | หลักการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ หน้าที่ของคำสั่งใน Features Tab และเงื่อนไขสิ้นสุดของคำสั่ง Extruded | 60 |
| 3. สาธิต | สาธิตการสร้างชิ้นงานตามรูปที่ 3.4 และการสร้างชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolved | 45 |
| 4. ฝึกปฏิบัติ | ปฏิบัติตามใบงานหน่วยที่ 3 ผู้สอนให้คำแนะนำรายบุคคล | 150 |
| 5. สรุปและประเมินผล | สรุปประเด็นสำคัญ ตรวจผลงานตามเกณฑ์ มอบหมายงานศึกษาล่วงหน้า | 30 |
| | **รวมต่อสัปดาห์ (หน่วยนี้ 2 สัปดาห์)** | **300** |

**สื่อและแหล่งเรียนรู้** ใบเนื้อหาหน่วยที่ 3, PowerPoint และคลิปสาธิต, Google Classroom, เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรม SOLIDWORKS

**งานที่มอบหมาย** แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 และใบงานหน่วยที่ 3 (ชิ้นงานที่ 1–4 ในชั้นเรียน ชิ้นงานที่ 5–8 นอกเวลา)

**การวัดผลและเกณฑ์การประเมิน**

| จุดประสงค์ | CLO | วิธีวัด / เครื่องมือ | เกณฑ์ |
|---|---|---|---|
| ความรู้ 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1 | 1, 2 | แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 | ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 |
| ทักษะ 3.1.3, 3.2.3, 3.3.2 | 2 | ใบงานหน่วยที่ 3 และแบบประเมินผลงาน (rubric) | ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 |
| จิตพิสัย 3.2.4 | 6 | แบบสังเกตพฤติกรรมและการตรวจไฟล์งาน | ระดับดีขึ้นไป |

[หมายเหตุสำหรับผู้เขียน: ต่อจากใบเตรียมการสอนให้ใส่หัวข้อบรรยาย (เนื้อหา) ตามเลขหัวข้อในตารางการแบ่งหน่วย ใช้เนื้อหาหน่วยที่ 3 จากไฟล์ "เอกสารการสอน_30-401-032-202_ฉบับแก้ไข.docx" แล้วตามด้วยแบบฝึกหัดและใบงานที่ระบุจุดประสงค์และ CLO ทุกข้อ หน่วยอื่นใช้แบบฟอร์มเดียวกันนี้]

# ภาคผนวก ง การวิเคราะห์คู่มือฉบับเดิมและการปรับปรุง

ภาคผนวกนี้รวบรวมคำแนะนำทุกข้อในคู่มือฉบับเดิม (ข้อความสีแดงในตัวอย่างและหมายเหตุ) วิเคราะห์ความถูกต้องเทียบกับประกาศ ก.พ.อ. พ.ศ. 2564 รูปแบบของมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2557 และหลักสูตร OBE แล้วระบุผลการปรับปรุงและหัวข้อในคู่มือนี้ที่อธิบายไว้ ผล "คงไว้" = ใช้ตามเดิม "ขยาย" = ใช้ตามเดิมและเพิ่มรายละเอียด "ปรับ" = เปลี่ยนเกณฑ์หรือวิธี "แก้" = แก้ข้อผิดพลาดในตัวอย่าง "เพิ่ม" = เรื่องที่คู่มือเดิมไม่มี

ตารางที่ ง.1 คำแนะนำในคู่มือฉบับเดิม ผลการวิเคราะห์ และการปรับปรุง

| ที่ | ส่วน | คู่มือเดิม | ผลการวิเคราะห์ | ฉบับปรับปรุง (หัวข้อ) | ผล |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ชื่อคู่มือ | การเขียนเอกสารการสอนและเอกสารคำสอน | ไม่มีเนื้อหาเรื่องเอกสารคำสอน | ใช้ชื่อ "คู่มือการจัดทำเอกสารการสอน" และอธิบายความต่างของแบบที่ ๑ และ ๒ (1.1) | ปรับ |
| 2 | ปก | ใส่รหัสและชื่อวิชาไทย วงเล็บอังกฤษเฉพาะชื่อ | ถูกต้อง | คงไว้ (3.1) | คงไว้ |
| 3 | ปก | ใส่ชื่อผู้เสนอผลงาน และหรือคุณวุฒิโดยย่อ | ตัวอย่างใช้ ผศ.ดร. และเว้นสาขา | ใช้ตำแหน่งที่มีจริง กรอกสาขา (3.1) | ปรับ |
| 4 | คำนำ | (ชื่อ) (เดือนและ พ.ศ.) | ถูกต้อง | คงไว้ ชื่อไม่มีตำแหน่ง ชิดขวา (3.2) | คงไว้ |
| 5 | คำนำ | พ.ศ. ควรเป็นปีก่อนเสนอ 1 ปี | ไม่มีที่มาในประกาศ ก.พ.อ. ตัวอย่างลงปีเดียวกับคู่มือ | ลงเดือน พ.ศ. ที่ใช้สอนจริง + ภาคเรียน/ปีการศึกษา ยึดประกาศ ก.พ.ว. (3.2) | ปรับ |
| 6 | คำนำ | เนื้อหาคำนำตัวอย่าง | ใช้ทั้ง "เอกสารการสอน" และ "เอกสารประกอบการสอน" ชื่อหัวข้อไม่ตรงเล่ม | ใช้ชื่อเดียว และชื่อหัวข้อตรงกับเล่ม (3.2) | แก้ |
| 7 | สารบัญ | เรื่อง 1–10 เริ่มหน้าขวามือ | ไม่ครอบคลุมหน่วยที่ 2–10 และบรรณานุกรม | ทุกเรื่องและทุกหน่วยเริ่มหน้าขวา (3.3, 9.1) | ขยาย |
| 8 | สารบัญ | เพิ่มสารบัญภาพ/ตาราง ถ้ามีมาก | ถูกต้อง | คงไว้ เมื่อมีมากกว่าประมาณ 10 รายการ (3.3) | คงไว้ |
| 9 | สารบัญ | จำนวนหน่วยไม่ควรน้อยกว่า 5 | ขัดกับ "4–8 กลุ่ม" ในหน้าอื่น ตัวอย่างมี 10 หน่วย | เกณฑ์เดียว 5–8 หน่วย (3.3, 4.1) | ปรับ |
| 10 | สารบัญ | เลขหน้าในสารบัญ | ไม่ตรงกับหน้าจริงเกือบทุกรายการ | สร้างสารบัญอัตโนมัติจาก Heading (3.3, 9.2) | แก้ |
| 11 | วัตถุประสงค์หลักสูตร | นำรายละเอียดมาจากหลักสูตร | ถูกต้อง แต่ยังไม่มี PLO | คงไว้ + PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบ (3.4) | ขยาย |
| 12 | ลักษณะรายวิชา | พื้นฐาน มีหรือไม่มี | ตัวอย่างใส่ "-" | เขียน "ไม่มี" หรือรหัสและชื่อวิชา (3.5) | ปรับ |
| 13 | ลักษณะรายวิชา | เวลาเรียน 90 คาบ (ตัวอย่าง) | 3(2-3-5) = 75 คาบ | แก้ และเพิ่มตารางเวลาเรียนตามหน่วยกิต (3.5) | แก้ |
| 14 | จุดประสงค์รายวิชา | 4 ข้อกำหนด: ทั่วไป · ครอบคลุม · ต่ำไปสูง · 4–8 ข้อ | ข้อ "ทั่วไป" ไม่ตรงกับ CLO แบบ OBE ตัวอย่างไม่ครอบคลุมคำอธิบาย | ใช้ CLO จากหลักสูตร/R1 คงข้อ 2–4 (3.5) | ปรับ |

| ที่ | ส่วน | คู่มือเดิม | ผลการวิเคราะห์ | ฉบับปรับปรุง (หัวข้อ) | ผล |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 | การแบ่งหน่วย | ให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา | ถูกต้อง | คงไว้ + ตารางตรวจความครอบคลุม (4.3) | ขยาย |
| 16 | การแบ่งหน่วย | วิธี 2.1 จัดกลุ่ม 4–8 กลุ่ม 2–4 บท ≥ 2 หัวข้อ | จำนวนกลุ่มขัดกับเกณฑ์หน่วย ตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ของตนเอง | 5–8 หน่วย คง 2–4 บท ≥ 2 หัวข้อ (4.4) | ปรับ |
| 17 | การแบ่งหน่วย | วิธี 2.2 ใช้บทในตำรา "วิธีนี้จะง่าย" | ไม่เตือนเรื่องความครอบคลุม | คงไว้ + ขั้นตรวจสอบและข้อควรระวัง (4.4) | ขยาย |
| 18 | การแบ่งหน่วย | เวลาเรียน 3(3-0-6) 3(2-3-5) 3(0-6-3) | ถูกต้อง แต่ไม่มีเวลาเป็นนาที | คงไว้ + นาที และ 3(1-4-4) (ตารางที่ 3.2) | ขยาย |
| 19 | จุดประสงค์การสอน | ป้าย (จ.ทั่วไป) (จ.เฉพาะหรือจ.พฤติกรรม) | ไม่มีวิธีเขียน บทละข้อเดียว ไม่มีทักษะ/จิตพิสัย | 2 ระดับ ABCD รหัสระดับ CLO คลังคำกริยา (บทที่ 5) | ขยาย |
| 20 | การประเมินผล | 3 ส่วน ผลงาน จิตพิสัย ทดสอบรายหน่วย | รวมได้ 50 ไม่ตรงกับตารางน้ำหนัก | คงโครง 3 ส่วน ตัวเลขจาก R1 รวม 100 (6.1) | แก้ |
| 21 | ตารางน้ำหนัก | เป็นการวางแผนควบคุมการวัดผล น้ำหนักขึ้นกับลักษณะวิชา | ไม่มีวิธีคำนวณ ผลรวมไม่ตรง | คงไว้ + วิธีคำนวณ 5 ขั้น และตัวอย่าง (6.2) | ขยาย |
| 22 | กำหนดการสอน | สัปดาห์ · วัน/เดือน · คาบที่ · รายการสอน · หมายเหตุ | วันที่เป็น "-" สอบกลางภาคสัปดาห์ที่ 9 ขัดกับสารบัญ | คงคอลัมน์ + ท/ป CLO วันที่จริง ตามปฏิทิน (6.3) | ขยาย |
| 23 | ส่วนเนื้อหา | ไม่มีคำแนะนำ | คู่มือจบที่กำหนดการสอน | เพิ่มบทที่ 7–8 ใบเตรียมการสอน เนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน การอ้างอิง | เพิ่ม |
| 24 | แผ่นตั้งค่าหน้ากระดาษ | หน้าขึ้นต้น "บทเรียนที่ 1" หัวกระดาษ 1 บรรทัด | ไม่ตรงกับโครงสร้าง หน่วย ⟶ บท ⟶ หัวข้อ | หน้าขึ้นต้น "หน่วยที่" และข้อกำหนดครบทุกส่วน (บทที่ 9) | ปรับ |

สรุป: จาก 24 ประเด็น คงไว้ 3 · ขยาย 8 · ปรับ 8 · แก้ 4 · เพิ่ม 1

ข้อสังเกตหลัก: คำแนะนำของคู่มือเดิมส่วนใหญ่ถูกต้องและยังใช้ได้ ปัญหาหลักอยู่ที่ (1) เกณฑ์บางข้อขัดกันเองในเล่ม เช่น จำนวนหน่วย (2) ตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ที่คู่มือกำหนด (3) ไม่มีที่มาของเกณฑ์ และ (4) ยังไม่เชื่อมกับหลักสูตร OBE และ R1 ฉบับปรับปรุงจึงคงคำแนะนำเดิมไว้ในกรอบ "คำแนะนำจากคู่มือฉบับเดิม" ของแต่ละบท พร้อมแนวปฏิบัติที่ปรับแล้ว