

บทที่ 4

สภาพของหลักสูตรปัจจุบัน

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นสาขาวิชาที่มุ่งเน้นการใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และการบริหารงานมาใช้ร่วมกัน กล่าวคือ เป็นการใช้เทคนิคทางด้านการจัดการร่วมกับความรู้ทาง วิศวกรรมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของวิศวกรรมอุตสาหการ ดังนั้นใน ตัวหลักสูตรของภาควิชาฯ จึงมุ่งเน้นให้นิสิตเรียนรู้ถึงความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์กับการ บริหารไปพร้อมๆ กัน ลักษณะหลักสูตรของภาควิชาฯ ปัจจุบันเป็นแบบหลักสูตรเน้นศาสตร์เดียว (Subject Based Program) เพื่อให้นิสิตมีความรู้ในเรื่องของวิศวกรรมอุตสาหการอย่างถ่องแท้

หลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแบ่งได้ออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก ซึ่งแต่ละระดับมีรายละเอียดที่ แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ในบทนี้จะแสดงถึง

- 1) รายละเอียดสำคัญของหลักสูตรภาควิชาฯ ทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของ หลักสูตร ระบบการจัดการศึกษา ระยะเวลาการศึกษา คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา โครงสร้าง หลักสูตร รายวิชาเนื้อหาวิชา แผนการศึกษา และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้
- 2) ผลการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรภาควิชาฯ ปัจจุบัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาพ ปัจจุบันของหลักสูตร และชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่ควรพิจารณาแก้ไข

4.1 รูปแบบการศึกษาของหลักสูตร

นับตั้งแต่การก่อตั้งแผนกวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จนกลายมาเป็นภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหการในปัจจุบัน โครงสร้างหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนของภาควิชาฯ ได้รับการ พัฒนาและปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่องจนกลายมาเป็นหลักสูตรในปัจจุบัน ที่มุ่งเน้นกิจกรรมการ เรียนการสอน การทำวิจัยและการพัฒนา รวมไปถึงการเผยแพร่วิชาการด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน วิเคราะห์ และควบคุมระบบการผลิตต่างๆ ในโรงงาน อุตสาหกรรม และการบริหารทางธุรกิจโดยเน้นหนักเรื่องการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ การ ลดต้นทุนการผลิต ศึกษาแก้ไขปัญหามาจากการผลิตและปัญหาต่างๆ ของโรงงานอย่างมีระเบียบ แบบแผน การวางแผนและควบคุมการผลิต อีกทั้งยังทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานระหว่างโรงงาน กับฝ่ายบริหารด้วย

หลักสูตรของภาควิชาฯ ในแต่ละระดับเป็นหลักสูตรสาขาวิศวกรรมศาสตร์โดยตรง ดังนั้น ชื่อหลักสูตรจึงได้ระบุถึงความเป็นวิศวกรรมศาสตร์ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ชื่อหลักสูตรของภาควิชาฯ ในแต่ละระดับปริญญา

| ระดับหลักสูตร | ชื่อหลักสูตร |
|----------------|---|
| ระดับปริญญาตรี | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering |
| ระดับปริญญาโท | วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม Master of Engineering Program in Industrial Engineering |
| ระดับปริญญาเอก | วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม Doctor of Philosophy Program in Industrial Engineering |

หลักสูตรของภาควิชาฯ ปัจจุบัน สำหรับระดับปริญญาตรีเป็นหลักสูตรฉบับปรับปรุงปี พ.ศ.2539 ในขณะที่หลักสูตรระดับปริญญาโทเป็นหลักสูตรฉบับปรับปรุงปี พ.ศ.2538 และหลักสูตรระดับปริญญาเอกเป็นหลักสูตรเปิดใหม่ปี พ.ศ.2542 ถึงแม้ว่าหลักสูตรที่ใช้ในปัจจุบันจะเป็นหลักสูตรที่มีการปรับปรุงมาเป็นเวลานานหลายปีแล้ว แต่ไม่ได้หมายความว่าหลักสูตรในขณะนั้นกับที่เป็นอยู่ในปัจจุบันจะเหมือนกันทุกประการ เนื่องจากหลักสูตรมีการเพิ่มเติมและแก้ไขอยู่ตลอดเวลาในด้านของรายวิชา เนื้อหาวิชา แผนการศึกษาและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ขณะที่ในภาพรวมของหลักสูตรด้านอื่นๆ ยังไม่ได้มีการแก้ไข ซึ่งการปรับเปลี่ยนนั้นถือว่าการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเพื่อให้เหมาะสมกับช่วงเวลานั้นๆ ดังนั้นจึงไม่ได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อขออนุมัติเป็นหลักสูตรปรับปรุงใดๆ

4.1.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1.1.1 หลักสูตรระดับปริญญาตรี

- (1) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์อย่างเพียงพอแก่การประยุกต์ใช้และการเรียนรู้เพิ่มเติม
- (2) มีความรู้และทักษะทางวิชาชีพเพียงพอที่จะเริ่มทำงานทางวิชาชีพได้
- (3) มีทักษะด้านการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมเพียงพอที่จะใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง

4.1.1.2 หลักสูตรระดับปริญญาโท

- (1) เสริมสร้างความรู้และประสบการณ์งานวิจัยด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และการจัดการอุตสาหกรรมให้แก่วิศวกรและผู้สนใจที่ทำงานอยู่
- (2) ฝึกฝนให้วิศวกรและผู้สนใจ รู้จักนำความรู้ทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้กับงานของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) เพิ่มความสามารถในงานการบริหาร

4.1.1.3 หลักสูตรระดับปริญญาเอก

- (1) ผลิตคณาจารย์บัณฑิตในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อให้มีคุณภาพทางวิชาการได้มาตรฐานนานาชาติ โดยมุ่งเสริมสร้างความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการวิจัยและพัฒนาในระดับสูง ตลอดจนปลูกฝังความเป็นผู้นำทางวิชาการ
- (2) สร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหาในวงการอุตสาหกรรมและการพัฒนาวิชาการด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และเผยแพร่สู่นานาชาติ

4.1.2 ระบบการจัดการศึกษา และระยะเวลาการศึกษา

ระบบการศึกษาของหลักสูตรทั้ง 3 ระดับเป็นแบบเดียวกันคือ ใช้ระบบการศึกษาแบบหน่วยกิต เป็นแบบทวิภาค ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา คือ ภาคการศึกษาต้น และภาคการศึกษาปลาย และอาจมีภาคฤดูร้อนอีก 1 ภาคก็ได้ ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนภาคฤดูร้อนมีระยะเวลาการศึกษาประมาณ 6 สัปดาห์ แต่ระยะเวลาการศึกษาแตกต่างกันดังนี้

ระดับปริญญาตรี : ระยะเวลาการศึกษาเป็นหลักสูตร 4 ปี มีระยะเวลาการศึกษาไม่ต่ำกว่า 7 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 16 ภาคการศึกษา

ระดับปริญญาโท : ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน 4 ปีหรือ 8 ภาคการศึกษา นับจากภาคการศึกษาแรก โดยนิสิตจะต้องหาอาจารย์ที่ปรึกษาให้ได้ภายในภาคการศึกษาที่ 3 จากนั้นต้องสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ให้ผ่านภายใน 2 ปี หรือ 4 ภาคการศึกษา และสอบวิทยานิพนธ์ภายใน 3 ปีครึ่ง หรือ 7 ภาคการศึกษา และส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ภายใน 4 ปีหรือ 8 ภาคการศึกษา

ระดับปริญญาเอก : ระยะเวลาศึกษาสำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาโทบัณฑิต ไม่เกิน 5 ปีการศึกษา และสำหรับผู้เข้าศึกษาด้วยวุฒิปริญญาบัณฑิต ไม่เกิน 8 ปีการศึกษา ทั้งนี้ให้นับจากภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตร

4.1.3 คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าสมัครศึกษา

ระดับปริญญาตรี : สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และเป็นไปตามระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ระดับปริญญาโท : สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตหรือเทียบเท่า หรือสำเร็จปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขากายภาพ

ระดับปริญญาเอก : แบ่งผู้มีสิทธิเข้าสมัครเป็น 2 ระดับปริญญา ดังนี้

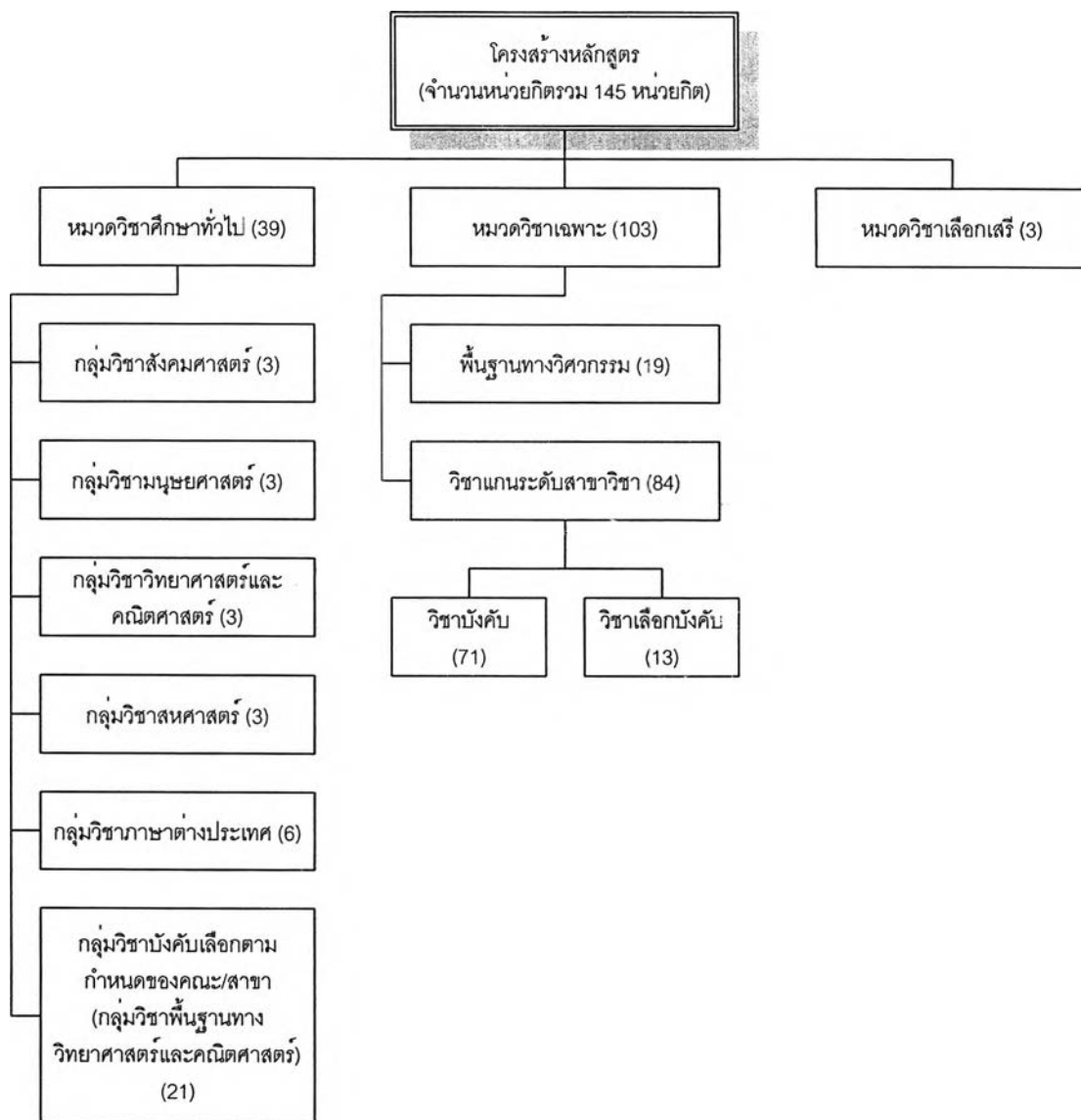
- สำหรับผู้สำเร็จปริญญาตรี
 - สำเร็จปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการเกียรตินิยมอันดับสอง และ
 - คุณสมบัติอื่นๆ เป็นไปตามประกาศ ซึ่งบัณฑิตวิทยาลัยจะประกาศให้ทราบเป็นปีๆ ไป หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาแล้ว เห็นสมควรให้มีสิทธิสมัครได้
- สำหรับผู้สำเร็จปริญญาโท
 - สำเร็จปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตในสาขาวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการหรือเทียบเท่า ด้วยคะแนนเฉลี่ยสะสม 3.25 และ
 - คุณสมบัติอื่นๆ เป็นไปตามประกาศ ซึ่งบัณฑิตวิทยาลัยจะประกาศให้ทราบเป็นปีๆ ไป หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาแล้ว เห็นสมควรให้มีสิทธิสมัครได้

4.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรเป็นการแสดงถึงการแบ่งหมวดวิชา/กลุ่มวิชาในการศึกษาของผู้เรียน โดยแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชาก็จะมีจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป นอกจากนั้นยังแสดงถึงจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชานั้นๆ เพื่อเป็นกรอบในกำหนดระยะเวลาในการศึกษาให้แก่ผู้เรียน โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษาจะมีความแตกต่างกัน เนื่องจากในระดับปริญญาตรีเป็นการวางรากฐานการเรียนรู้ที่สำคัญให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นโครงสร้างหลักสูตรจึงมีหมวดวิชา/กลุ่มวิชากระจายไปในแนวกว้าง มากกว่าการศึกษาในเชิงลึกเหมือนระดับบัณฑิตศึกษา

4.2.1 โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรี

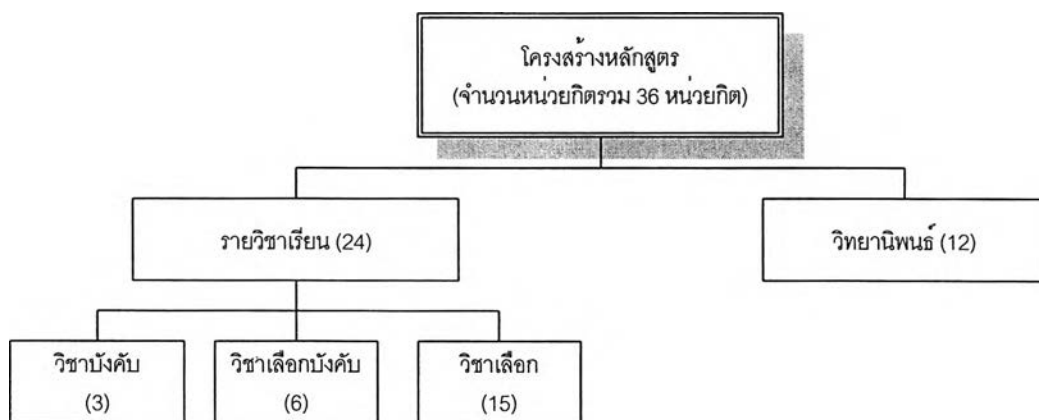
โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรีแบ่งออกเป็นหมวดวิชา ซึ่งประกอบด้วยจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรีปัจจุบัน

4.2.2 โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาโท

โครงสร้างหลักสูตรเป็นแบบแผน ก แบบ ก(2) คือมีการทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และเรียนอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยต้องมีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2542 ซึ่งโครงสร้างหลักสูตรปัจจุบันประกอบด้วยจำนวนหน่วยกิตในการศึกษาดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาโทปัจจุบัน (แผน ก แบบ ก(2))

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตแต่มีผลการศึกษารายวิชาพื้นฐานของวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่ภาควิชาฯ กำหนดไม่ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ (C+) หรือผู้ที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปรับพื้นฐานที่ภาควิชาฯ กำหนด เพื่อให้มีความรู้เพียงพอต่อการศึกษาด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมในระดับสูงต่อไปได้ (แสดงรายละเอียดวิชาปรับพื้นฐานในหัวข้อที่ 4.3.2) โดยมีเกณฑ์การวัดผลเป็นผ่านหรือไม่ผ่านเท่านั้น และไม่นับหน่วยกิตให้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

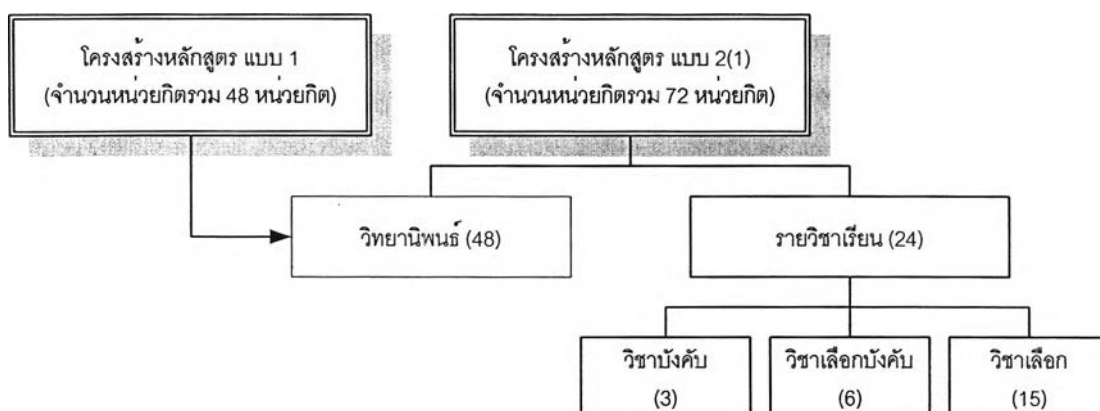
4.2.3 โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาเอก

โครงสร้างหลักสูตรแบ่งเป็น 2 แบบตามคุณสมบัติของผู้ที่สมัครเข้าศึกษา ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2542 ได้แก่

แบบ 1 คือ สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สามารถเรียนเพิ่มเติมได้แต่ไม่นับหน่วยกิต

แบบ 2(1) คือ สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

แสดงโครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาเอกได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาเอกปัจจุบัน

4.3 รายวิชาและเนื้อหาวิชา

ปัจจุบันการบริหารงานสายวิชาการของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นการแบ่งภายในเพื่อรวบรวมคณาจารย์ที่มีความถนัดในแต่ละสาขาเข้ามาด้วยกันเพื่อให้งานสอน และด้านค้นคว้าให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ซึ่งจะยังผลดีให้แก่บัณฑิตที่เข้ามาศึกษา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในด้านที่ตนเองสนใจได้อย่างชัดเจน กลุ่มวิชา 4 กลุ่ม ได้แก่

1) *กลุ่มวิศวกรรมการผลิต (Production Engineering)* เป็นวิชาวิศวกรรมอุตสาหการที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต การวางแผนโรงงาน การเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต การเลือกกระบวนการผลิต และการผลิตให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

2) *กลุ่มการวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)* เป็นกลุ่มวิชาการที่มีประโยชน์แก่นักบริหารระดับต่างๆ ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม และหาแนวทางดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพสำหรับอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เน้นการใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง รูปแบบการขนส่ง ทฤษฎีเกม ทฤษฎีแถวคอย ปัญหาด้านระบบพัสดุคงคลังและการจำลองแบบปัญหา รวมไปถึง วิธีการเพื่อใช้ในการจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3) *กลุ่มการจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)* เป็นวิชาวิศวกรรมอุตสาหการซึ่งเกี่ยวข้องกับการบริหารงานอุตสาหกรรม มนุษย์สัมพันธ์ การเงินและการบัญชีด้านการตลาด กฎหมายแรงงานและอุตสาหกรรม การบริหารงานบุคคล และการบริหารธุรกิจ

4) *กลุ่มวิศวกรรมความปลอดภัยและการยศาสตร์ (Safety Engineering and Ergonomics)* เป็นกลุ่มเนื้อหาวิชาที่จะช่วยให้วิศวกรสามารถออกแบบการทำงานเพื่อการผลิตและการให้บริการอย่างเหมาะสมกับผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานให้มีอุบัติเหตุและเหตุการณ์ร้ายแรงต่างๆ ลดลง ทั้งนี้เพื่อการลดต้นทุนการผลิตโดยรวม และเพิ่มคุณค่าของความเป็นมนุษย์

แต่อย่างไรก็ตามรายวิชาและเนื้อหาวิชาหลักสูตรระดับปริญญาตรีไม่ได้มีการแบ่งกลุ่มดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เนื่องด้วยวิชาในระดับปริญญาตรีมีเงื่อนไขข้อบังคับค่อนข้างมาก และการเรียนรู้มุ่งไปแนวกว้างมากกว่าแนวลึกที่จะเจาะจงไปในสายงานด้านใดด้านหนึ่ง การแบ่งกลุ่มวิชาจึงมีเพียงในระดับบัณฑิตศึกษเท่านั้น สามารถอธิบายลักษณะของรายวิชาและเนื้อหาของของหลักสูตรภาควิชาฯ ได้ดังต่อไปนี้

4.3.1 รายวิชาและเนื้อหาวิชาหลักสูตรระดับปริญญาตรี

รายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีเป็นการแบ่งกลุ่มของรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรที่บังคับไว้โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังต่อไปนี้ (สามารถดูรายชื่อวิชาแบ่งตามกลุ่มวิชาต่างๆ ได้ในภาคผนวก ข)

- 1) รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education) แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยคือ
 - กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสหศาสตร์ และกลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ โดยใน 4 กลุ่มวิชาแรกนิสิตสามารถเลือกเรียนได้ตามที่กำหนดไว้ในรายวิชาศึกษาทั่วไป
 - รายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Basic Science and Mathematics)
- 2) รายวิชาเฉพาะสาขา (Area of Concentration) แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยคือ
 - รายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (Basic Engineering)
 - รายวิชาแกนของสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Department Core Course) แบ่งเป็น วิชาบังคับและวิชาเลือกบังคับ
- 3) รายวิชาเลือกอิสระ (Free Elective) ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนวิชาใดก็ได้ที่มีเปิดสอนอยู่ในมหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชาของหลักสูตรมุ่งเน้นการวางพื้นฐานความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับในระดับปฏิบัติการ และยังเป็นฐานความรู้เพื่อการศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป โดยลักษณะของเนื้อหาวิชาบังคับส่วนหนึ่งจะเป็น

ความรู้พื้นฐาน อีกส่วนหนึ่งจะเป็นความรู้เสริมความสามารถในการทำงานทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และลักษณะเนื้อหาวิชาเลือกบังคับจะเป็นการนำความรู้พื้นฐานไปประยุกต์ใช้ หรือเป็นการเรียนในเชิงเจาะลึก/ขั้นสูงมากขึ้น แต่ก็ยังต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่เรียนมาจากวิชาบังคับ เช่นเดียวกัน

เนื้อหาวิชาบังคับพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาเนื้อหาความรู้ทั่วไปทางด้านฟิสิกส์และเคมี รวมทั้งมีชั่วโมงปฏิบัติการ เพื่อให้เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น และสร้างความสามารถในการทำการทดลอง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แคลคูลัส สมการดิฟเฟอเรนเชียล และสถิติ

เนื้อหาวิชาบังคับพื้นฐานวิศวกรรม เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำงานในโรงงาน โดยให้ผู้เรียนได้รับรู้และเกิดความเข้าใจในแนวคิดหรือหลักการเบื้องต้น เพื่อที่เชื่อมโยงกับความรู้ในเชิงบริหารจัดการได้ และสามารถร่วมงานกับวิศวกรรมสาขาวิชาอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม

เนื้อหาวิชาบังคับในส่วนของความรู้พื้นฐานเฉพาะด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมสำหรับบัณฑิตระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย

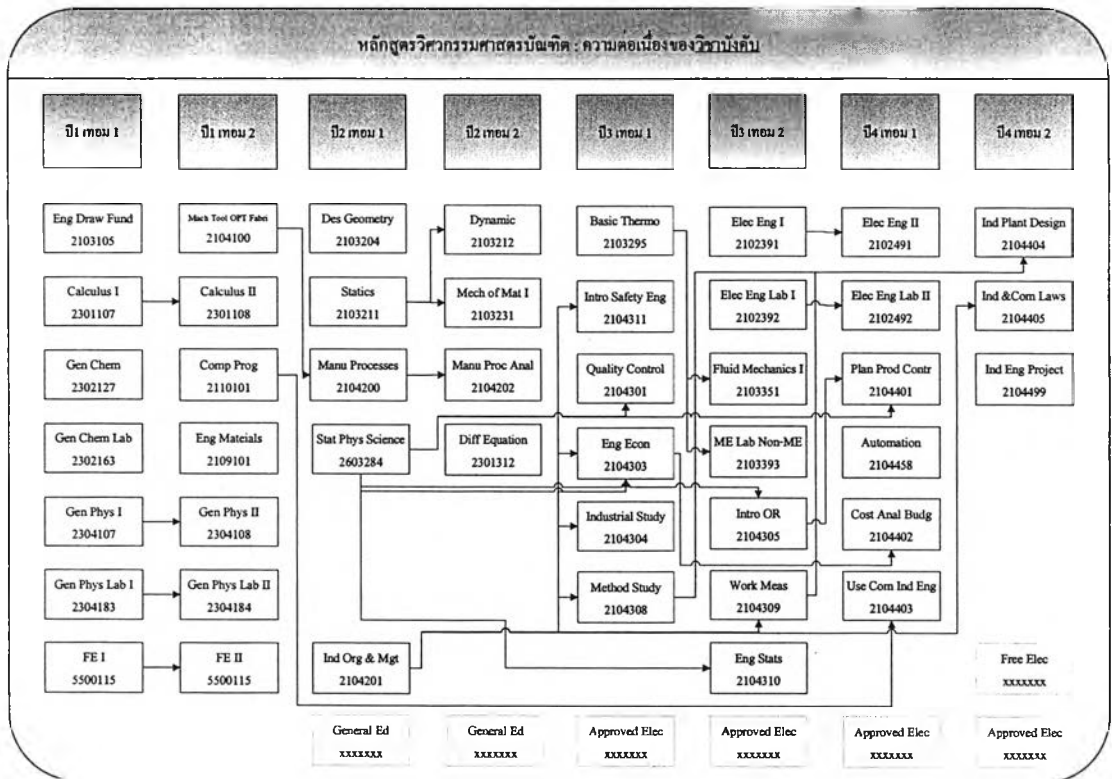
- 1) กระบวนการผลิต (Manufacturing Process)
- 2) องค์ประกอบของมนุษย์ การศึกษาการทำงาน และวิศวกรรมความปลอดภัย (Human Factor, Work Study and Safety Engineering)
- 3) วิศวกรรมคุณภาพ (Quality Engineering)
- 4) เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และต้นทุนทางอุตสาหกรรมและงบประมาณ (Engineering Economy and Industrial Cost & Budgeting)
- 5) การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)
- 6) การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research)
- 7) การวางผังโรงงาน (Industrial Plant Design)
- 8) การจัดองค์กรและการบริหารในอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management)

นอกจากนั้นยังมีรายวิชาบังคับเพื่อเสริมความรู้ในการทำงานด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมให้มากขึ้น คือ วิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ และวิชากฎหมายทางอุตสาหกรรม

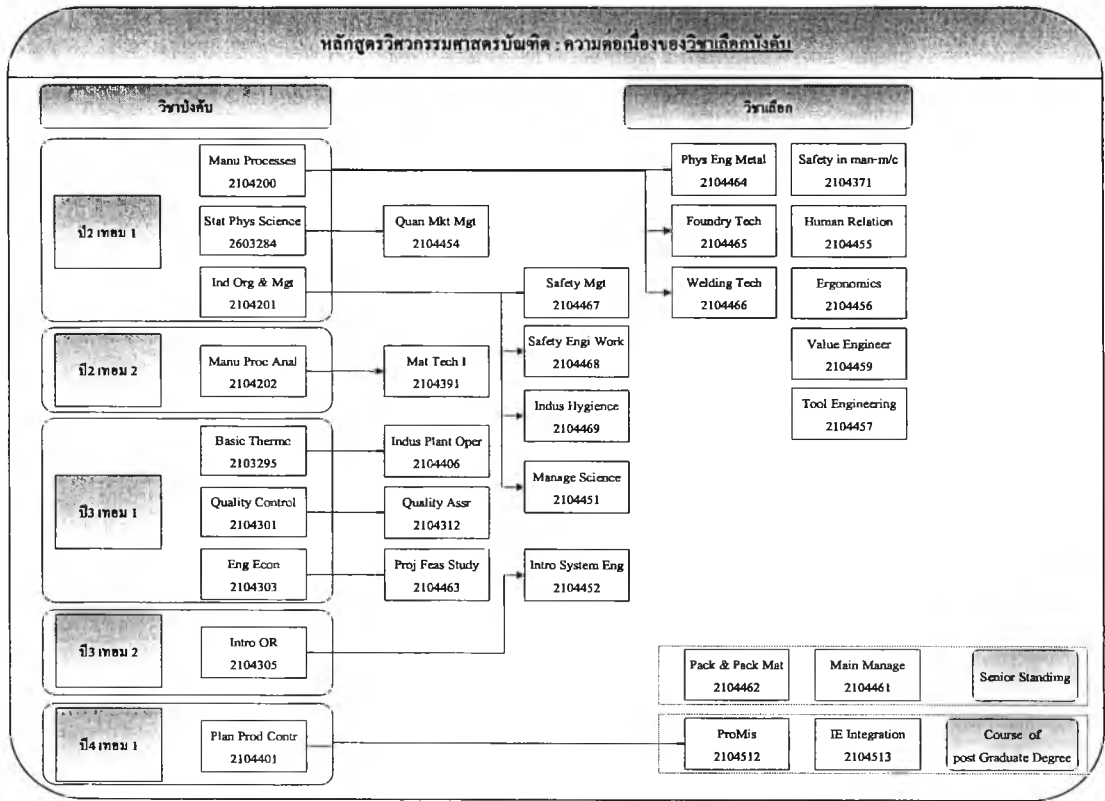
เนื้อหาวิชาเลือกบังคับของภาควิชาฯ มีทั้งการศึกษาในวิชาเฉพาะสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาในความรู้สาขาอื่นๆ ด้วย ทั้งความรู้ทางด้านวิศวกรรมและความรู้ทางด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหกรรม เช่น ความรู้สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

ความรู้สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ความรู้สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ความรู้ทางการบริหารธุรกิจ เป็นต้น

เนื้อหารายวิชาที่กล่าวมานั้นมีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกับอยู่ในหลายๆ กลุ่มความรู้ ซึ่งความต่อเนื่องนี้จะนำไปสู่การสร้างแผนการศึกษาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเหมาะสม แสดงภาพความต่อเนื่องของรายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกบังคับของภาควิชาไว้ในรูปที่ 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ



รูปที่ 4.4 ความต่อเนื่องของวิชาบังคับในหลักสูตรระดับปริญญาตรี



รูปที่ 4.5 ความต่อเนื่องของวิชาเลือกบังคับในหลักสูตรระดับปริญญาตรี

ลักษณะการจัดเนื้อหาขึ้นเป็นรายวิชาเป็นการผสมผสานกันหลายๆ รูปแบบ ได้แก่

- 1) การจัดเนื้อหาโดยยึดสาระความรู้ของแต่ละศาสตร์เป็นหลัก (Logical Organization)
- 2) การจัดเนื้อหาตามความจำเป็นที่ต้องเรียนก่อนหลัง (The Prerequisite Learning Approach) โดยนำเนื้อหาวิชาที่ควรจะต้องรู้ก่อนมาสอนก่อน
- 3) การจัดเนื้อหาตามลำดับจากส่วนรวมไปสู่ส่วนย่อย (The Whole-to-Part Approach) เช่น การเรียนในรายวิชา 2104201 การจัดองค์กรและการบริหารในอุตสาหกรรม / Industrial Organization and Management เป็นการเรียนในภาพรวมของบางวิชาในหลักสูตร และจะเรียนเพิ่มเติมในรายวิชานั้นๆ อีกในเวลาต่อมา

4.3.2 รายวิชาและเนื้อหาวิชาหลักสูตรระดับปริญญาโท

รายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาโทมีการแบ่งกลุ่มของรายวิชาเป็น 3 ระดับคือ วิชาบังคับ วิชาเลือกบังคับและวิชาเลือก (สามารถดูรายชื่อวิชาแบ่งตามกลุ่มวิชาต่างๆ ได้ในภาคผนวก ข) นอกจากนั้นแล้วยังมีรายวิชา 2104811 วิทยานิพนธ์ (Thesis) อีก 12 หน่วยกิต ที่นิสิตจะต้องศึกษา ซึ่งสามารถแบ่งจำนวนหน่วยกิตในการลงทะเบียนเรียนได้ในแต่ละภาคการศึกษา สำหรับ

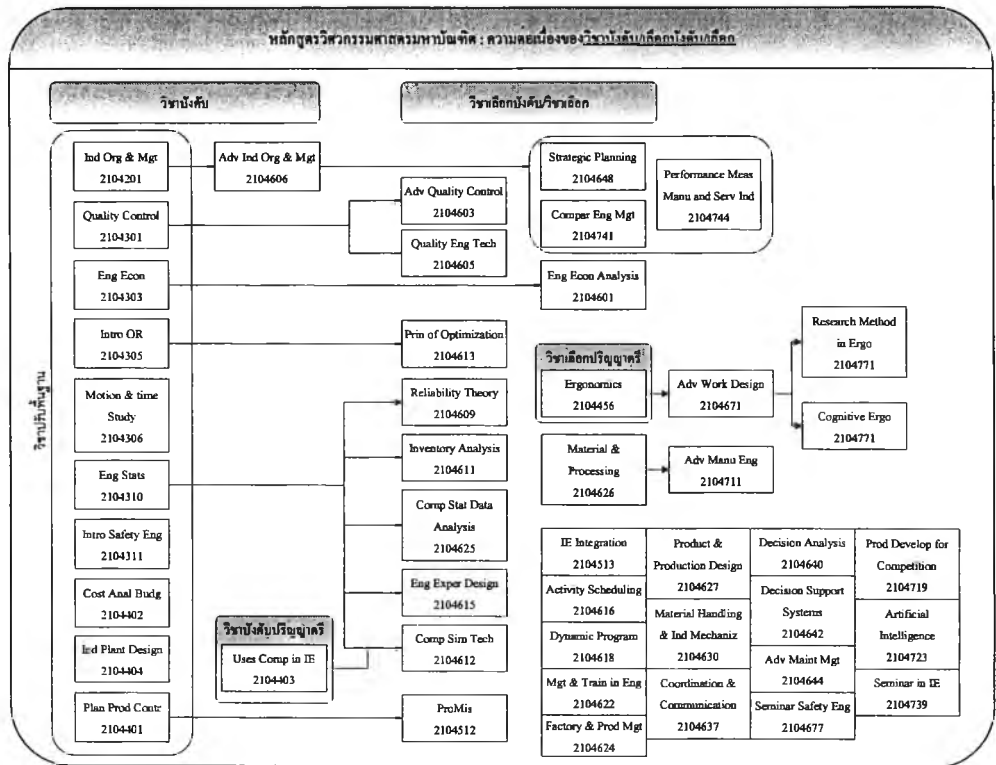
ผู้ที่ต้องเรียนในรายวิชาปรับพื้นฐานที่ภาควิชาฯ กำหนดไว้ ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาพื้นฐานหลักในระดับปริญญาตรี ประกอบด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้

| | | |
|---------|--|----------|
| 2104201 | Industrial Organization and Management | 3(3-0-6) |
| 2104301 | Quality Control | 3(3-0-6) |
| 2104303 | Engineering Economy | 3(3-0-6) |
| 2104305 | Introduction to Operations Research | 3(3-0-6) |
| 2104306 | Motion and Time Study | 3(3-0-6) |
| 2104310 | Engineering Statistics | 3(3-0-6) |
| 2104311 | Introduction to Safety Engineering | 3(3-0-6) |
| 2104401 | Production Planning and Control | 3(3-0-6) |
| 2104402 | Industrial Cost Analysis and Budgeting | 3(3-0-6) |
| 2104404 | Industrial Plant Design | 3(3-0-6) |

เนื้อหาวิชาปรับพื้นฐานที่ภาควิชาฯ กำหนดนั้นเป็นเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิศวกรอุตสาหกรรมซึ่งควรจะมีมาตั้งแต่ในระดับปริญญาตรี เพื่อการเชื่อมโยงความรู้ความสามารถในระดับการบริหารงานมากขึ้น ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้กำหนดไว้

เนื้อหาและรายวิชาในระดับปริญญาโทมีการแบ่งเป็น 4 กลุ่มวิชาตามการบริหารงานสายวิชาการของภาควิชาฯ ได้แก่ กลุ่มวิศวกรรมการผลิต การวิจัยดำเนินงาน กลุ่มการจัดการอุตสาหกรรม และกลุ่มวิศวกรรมความปลอดภัยและการยศาสตร์ เนื้อหาวิชาของหลักสูตรระดับปริญญาโทมุ่งเน้นการเรียนในเชิงเจาะลึก/ขั้นสูง เพื่อนำไป สู่การวิจัยในเชิงลึกและการประยุกต์ความรู้มากขึ้น ลักษณะเนื้อหาวิชาจะค่อนข้างไปทางด้านงานในระดับการบริหารมากขึ้น ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งจะสอดคล้องไปกับความรู้พื้นฐานในระดับปริญญาตรีของบัณฑิต

ความต่อเนื่องสัมพันธ์กันในเนื้อหาวิชานั้น โดยส่วนใหญ่เนื้อหาวิชาจะเป็นความต่อเนื่องกันกับวิชาปรับพื้นฐานความรู้หรือวิชาในระดับหลักสูตรปริญญาตรี แสดงความสัมพันธ์ไว้ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ความต่อเนื่องของวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาโท

4.3.3 รายวิชาและเนื้อหาวิชาหลักสูตรระดับปริญญาเอก

รายวิชาในหลักสูตรปริญญาเอกเป็นลักษณะของรายวิชาบังคับสำหรับนิสิตในการทำงานวิจัย และส่งเสริมให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หากนิสิตต้องการศึกษาความรู้เพิ่มเติมสามารถเลือกเรียนได้จากรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตรของภาควิชา สำหรับรายวิชาที่มีเฉพาะสำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก ได้แก่

| | | |
|---------|--|----------|
| 2104781 | Doctoral Seminar in Industrial Engineering I | 1(1-0-3) |
| 2104782 | Doctoral Seminar in Industrial Engineering II | 1(1-0-3) |
| 2104783 | Doctoral Seminar in Industrial Engineering III | 1(1-0-3) |
| 2104784 | Doctoral Seminar in Industrial Engineering IV | 1(1-0-3) |
| 2104785 | Doctoral Seminar in Industrial Engineering V | 1(1-0-3) |
| 2104786 | Doctoral Seminar in Industrial Engineering VI | 1(1-0-3) |

นอกจากนั้นแล้วยังมีรายวิชา 2104828 วิทยานิพนธ์ (Dissertation) อีก 48 หน่วยกิตที่นิสิตจะต้องศึกษา ซึ่งในแต่ละภาคการศึกษา นิสิตสามารถแบ่งจำนวนหน่วยกิตในการลงทะเบียนเรียนได้

4.4 แผนการศึกษา

แผนการศึกษาเป็นการวางแผนให้ผู้เรียนได้ศึกษาในแต่ละภาคการศึกษาอย่างเหมาะสมต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน แผนการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรีจะมีเงื่อนไขในการศึกษามากกว่าระดับบัณฑิตศึกษา เนื่องจากมีวิชาบังคับให้ต้องเรียนอยู่เป็นจำนวนมาก และวิชานั้นๆ ยังมีความต่อเนื่องกัน ซึ่งต้องศึกษาตามลำดับ สำหรับแผนการศึกษาแต่ละระดับสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

4.4.1 แผนการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี

แผนการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี (สามารถดูภาพแผนการศึกษาได้ในภาคผนวก ข) เป็นการจัดสำหรับนิสิตที่เรียนแบบปกติทั่วไป ส่วนนิสิตที่มีการย้ายภาคหรือมีปัญหาในการศึกษาที่ไม่สามารถเรียนตามแผนได้ก็ต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนให้มีความเหมาะสมไปในแต่ละบุคคล โดยในชั้นปีที่ 1 นิสิตจะเรียนในแผนเดียวกันตามที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้กำหนด และตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ขึ้นไปนิสิตจึงจะได้แยกกันไปศึกษาตามสาขาวิชาเฉพาะ

ลักษณะการจัดแผนการศึกษาเป็นการจัดเนื้อหาตามความลำดับความรู้ที่ต้องเรียนก่อนหลัง (The Prerequisite Learning Approach) โดยนำเนื้อหาวิชาที่ควรจะต้องรู้ก่อนมาสอนก่อน เช่น การจัดให้เรียนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ก่อน แล้วค่อยเรียนวิชาที่จะนำความรู้ทางด้านนี้ไปต่อยอด และการจัดเนื้อหาตามลำดับจากส่วนรวมไปสู่ส่วนย่อย (The Whole-to-Part Approach) โดยการเรียนรู้ในภาพรวมของบางวิชาในหลักสูตร และจะเรียนเพิ่มเติมในรายวิชานั้นๆ อีกในเวลาต่อมา ซึ่งก็คือการเรียนในรายวิชา 2104201 การจัดองค์กรและการบริหารในอุตสาหกรรม / Industrial Organization and Management

แผนการศึกษาในแต่ละชั้นปีมีการจัดลำดับวิชาดังต่อไปนี้

ชั้นปีที่ 1 : เป็นการวางแผนให้ผู้เรียนได้ศึกษากลุ่มความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม ที่เป็นพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมทุกสาขาวิชา

ชั้นปีที่ 2 : เป็นการวางแผนให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้เฉพาะสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ระดับพื้นฐานที่มีวิชาต่อเนื่องกันก่อน รวมถึงความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมด้วย และมีจำนวนหน่วยกิตเปิดโอกาสให้เลือกเรียนวิชาศึกษาทั่วไปด้วย

ชั้นปีที่ 3 : เป็นการวางแผนให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้เฉพาะสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่ต่อยอดมาจากชั้นปีที่ 2 และความรู้ทางด้านพื้นฐานวิศวกรรม นอกจากนั้น

ยังมีจำนวนหน่วยกิตเปิดโอกาสให้เลือกเรียนวิชาศึกษาทั่วไปและวิชาเลือก บังคับด้วย และในช่วงภาคฤดูร้อนผู้เรียนต้องทำการฝึกงานในสถาน ประกอบการต่างๆ

ชั้นปีที่ 4 : เป็นการวางแผนให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้เฉพาะสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่ต่อยอดมาจากชั้นปีที่ 3 ความรู้ทางด้านพื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เสริมความสามารถในการทำงาน ได้แก่ ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ และ ความรู้ทางด้านกฎหมาย นอกจากนี้ยังมีจำนวนหน่วยกิตเปิดโอกาสให้ เลือกเรียนวิชาเลือกบังคับและวิชาอิสระ และมีการทำโครงการทาง วิศวกรรมอุตสาหกรรมในภาคการศึกษาปลายด้วย

4.4.2 แผนการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาโท

แผนการศึกษาของหลักสูตรระดับปริญญาโท (สามารถดูภาพแผนการศึกษาได้ใน ภาคผนวก ข) มีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง เพราะรายวิชาส่วนใหญ่เป็นรายวิชาเลือกบังคับและ รายวิชาเลือก ซึ่งเปิดโอกาสให้อิสระกับผู้เรียนได้เลือกศึกษาตามที่ตนเองสนใจ แต่แผนการศึกษา ของนิสิตบางคนอาจไม่ได้เป็นไปตามที่วางไว้ เนื่องด้วยเหตุผลบางประการ เช่น

1) การเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรระดับปริญญาโทนิสิตบางคนต้องมีการเรียนวิชาปรับ พื้นฐาน ทำให้ไม่สามารถลงทะเบียนได้ตามแผน

2) การที่เปิดให้นิสิตสามารถเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรได้ทั้งในภาคการศึกษาต้นหรือ ภาคการศึกษาปลาย และการเปิดสอนในรายวิชาบังคับ 2104606 การบริหารและการจัดองค์กร อุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Organization and Management) ที่เปิดเพียงแคใน ภาคการศึกษาต้นเท่านั้น ทำให้แผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาปลายจึงไม่ เป็นไปตามแผน

ดังนั้นแผนการศึกษาที่มีอยู่นี้จึงเป็นเพียงแนวทางการศึกษาสำหรับนิสิต แต่ในความเป็นจริงแล้วแผนการศึกษาขึ้นอยู่กับการวางแผนการเรียนของนิสิตด้วยตนเองมากกว่า

4.4.3 แผนการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาเอก

แผนการศึกษาของหลักสูตรระดับปริญญาเอกมีความยืดหยุ่นสูงมาก นิสิตสามารถ เลือกเรียนได้อิสระตามสาขาที่ตนเองสนใจ เพียงแต่ต้องเรียนในรายวิชาสัมมนาซึ่งเป็นวิชาบังคับ ในแต่ละภาคการศึกษา แผนการศึกษาระดับปริญญาเอกแบ่งเป็น 2 แบบตามคุณสมบัติของผู้ที่ สมัครเข้าศึกษา (สามารถดูภาพแผนการศึกษาได้ในภาคผนวก ข)

4.5 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

การจัดประสบการณ์เรียนรู้แบ่งได้เป็น 2 ด้านกว้างๆ ตามลักษณะของกิจกรรมหรือกระบวนการผลิตบัณฑิต ได้แก่

1) *กระบวนการผลิตหลัก* : การเรียนการสอน เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนในรายวิชาหนึ่งๆ

2) *กิจกรรมสนับสนุนกระบวนการผลิต* : *กิจกรรมเสริมหลักสูตร* เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนนอกเหนือจากการเรียนการสอนในรายวิชาหนึ่งๆ กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นลักษณะของกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมให้ผลิตบัณฑิตได้พัฒนาความรู้ความสามารถมากขึ้น

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในแต่ละระดับปริญญา มีความแตกต่างกันอยู่บ้างเล็กน้อยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 การเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนขึ้นมาในแต่ละรายวิชานั้นประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 3 ด้านคือ

1) *รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน/วิธีการจัดการเรียนการสอน* เป็นส่วนที่แสดงพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณาว่าในแต่ละจุดประสงค์ควรจะใช้กระบวนการหรือรูปแบบการเรียนการสอนอะไรจึงจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2) *สื่อการสอน* เป็นเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างอาจารย์ผู้สอนและเนื้อหาที่อาจารย์เตรียม เพื่อถ่ายทอดไปสู่ตัวผู้เรียน ซึ่งถ้าหากขาดสื่อการสอนไปก็ไม่มีช่องทางใดเลยจะถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้ สื่อการสอนแบ่งได้เป็นประเภทอุปกรณ์ วัสดุ และวิธีการ

3) *การวัดและประเมินผล* เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และยังเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์ที่ต้องการด้วย

ประมวลข้อมูลจากประมวลรายวิชาของภาควิชาฯ สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.3 ซึ่งเป็นการสรุปแยกในแต่ละระดับปริญญาโดยจะแสดงรายละเอียดของกลุ่มวิชาที่สำคัญดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 การเรียนการสอนของหลักสูตรระดับปริญญาตรีปัจจุบัน

| กลุ่มวิชา | รูปแบบกิจกรรม | สื่อการสอน | การวัดและประเมินผล |
|--|--|---|---|
| กระบวนการผลิต (Manufacturing) | | | |
| 1. การเรียนการสอนที่มุ่งเน้น การเรียนรู้ในเนื้อหา | - การบรรยาย (2ชม./สัปดาห์) - การปฏิบัติการ (3ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - อุปกรณ์เครื่องมือใน ห้องปฏิบัติการ - วิดีโอในการบรรยาย และปฏิบัติ - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม - หนังสือเรียน | - สอบข้อเขียน 65% - สอบปฏิบัติการ 30% - การบ้าน/รายงาน 5% |
| 2. การเรียนการสอนที่มุ่งเน้น การทำโครงงาน | - การทำแบบฝึกหัด/ทำ รายงาน/ทำโครงงาน | | - สอบข้อเขียน 30% - สอบปฏิบัติการ 40% - โครงงาน 30% |
| องค์ประกอบของมนุษย์ การศึกษางานทำงาน และวิศวกรรมความปลอดภัย (Human Factor, Work Study and Safety Engineering) | | | |
| 1. การเรียนการสอนที่มุ่งเน้น การเรียนรู้ในเนื้อหา | - การบรรยาย - อภิปราย (รวมกัน 3ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - อุปกรณ์เครื่องมือใน ห้องปฏิบัติการ | - สอบข้อเขียน 60% - การบ้าน/รายงาน 40% |
| 2. การเรียนการสอนที่มุ่งเน้น การปฏิบัติการและทำโครงงาน | - การบรรยาย (2ชม./สัปดาห์) - การปฏิบัติการ (3ชม./สัปดาห์) | - วิดีโอในการบรรยาย และปฏิบัติ - กรณีศึกษา - หนังสือเรียน | - สอบข้อเขียน 35% - สอบปฏิบัติการ 30% - โครงงาน 35% |
| วิศวกรรมคุณภาพ (Quality Engineering) | | | |
| 1. การเรียนการสอนที่มุ่งเน้น การเรียนรู้ในเนื้อหา | - การบรรยาย (2ชม./สัปดาห์) - การปฏิบัติการอิสระ (ไม่ได้นับหน่วยกิต) (3ชม./สัปดาห์) - การมอบหมายงานให้ ค้นคว้าเพิ่มเติม | - แผ่นใส และสไลด์ - วิดีโอเทป - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม - หนังสือเรียน | - สอบข้อเขียน 70% - สอบปฏิบัติการ 30% |
| 2. การเรียนการสอนที่มุ่งเน้น การทำโครงงาน | - การบรรยาย (3ชม./สัปดาห์) - การทำโครงงาน | | - การสอบและการ มอบหมายงานเฉพาะ ของอาจารย์แต่ละคน รวมกัน 50% - โครงงาน 50% |

หมายเหตุ ค่าตัวเลขจำนวนชั่วโมงการสอนและค่าเปอร์เซ็นต์ของวัดและประเมินผลในตารางเป็นค่าโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) การเรียนการสอนของหลักสูตรระดับปริญญาตรีปัจจุบัน

| กลุ่มวิชา | รูปแบบกิจกรรม | สื่อการสอน | การวัดและประเมินผล |
|--|--|---|---|
| เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และ ต้นทุนทางอุตสาหกรรมและ งบประมาณ (Engineering Economy and Industrial Cost & Budgeting) | - การบรรยาย - การอภิปราย (รวมกัน 3ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม - หนังสือเรียน | - สอบข้อเขียน 100% |
| การวางแผนและควบคุมการ ผลิต (Production Planning and Control) | - การบรรยาย (3ชม./สัปดาห์) | | - สอบข้อเขียน 80% - การบ้าน 20% |
| การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research) | - การบรรยาย - การอภิปราย (รวมกัน 3ชม./สัปดาห์) - การมอบหมายงานให้ ค้นคว้าเพิ่มเติม | | - การสอบและการ มอบหมายงานเฉพาะ ของอาจารย์แต่ละคน รวมกัน 100% |
| การวางผังโรงงาน (Industrial Plant Design) | - การบรรยาย - การอภิปราย (รวมกัน 3ชม./สัปดาห์) - การชมวีดีโอ - การชมโรงงาน (3-6 ชม. แบ่งออกมา จากการบรรยาย) | - แผ่นใส และสไลด์ ประกอบกรบรรยาย - วีดีโอเทป - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม | - สอบข้อเขียนและการมี ส่วนร่วมในชั้นเรียน 100% |
| การจัดองค์กรและการบริหาร ในอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management) | - การบรรยาย - การชมวีดีโอ (รวมกัน 3ชม./สัปดาห์) - การมอบหมายงานให้ ค้นคว้าเพิ่มเติม | - แผ่นใส และสไลด์ ประกอบกรบรรยาย - วีดีโอเทป | - สอบข้อเขียน 100% |
| สถิติทางวิศวกรรม (Engineering Statistics) | - การบรรยาย - การอภิปราย (รวมกัน 3ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ ประกอบกรบรรยาย - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม - กรณีศึกษา/ตัวอย่าง ประกอบ - หนังสือเรียน | - สอบข้อเขียน 70% - โครงการ/กรณีศึกษา 30% |

หมายเหตุ ค่าตัวเลขจำนวนชั่วโมงการสอนและค่าเปอร์เซ็นต์ของวัดและประเมินผลในตารางเป็นค่าโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) การเรียนการสอนของหลักสูตรระดับปริญญาตรีปัจจุบัน

| กลุ่มวิชา | รูปแบบกิจกรรม | สื่อการสอน | การวัดและประเมินผล |
|---|--|--|---|
| กลุ่มวิชาสนับสนุนความสามารถในการทำงาน เช่น | | | |
| การใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Use of Computer in IE) : มุ่งเน้นการปฏิบัติงานและการฝึกฝน | - การบรรยาย (3ชม./สัปดาห์) - การปฏิบัติการ (3ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - ประกอบการบรรยาย - เอกสารการสอนที่ผู้สอนจัดเตรียม - โปรแกรมคอมพิวเตอร์ | - สอบปฏิบัติการ 30% - การบ้าน 70% |
| กฎหมายอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรม (Industrial and Commercial Law) : มุ่งเน้นการเรียนรู้เนื้อหา | - การบรรยาย (3ชม./สัปดาห์) - กรณีศึกษา - การมอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม | - แผ่นใส และสไลด์ - ประกอบการบรรยาย - เอกสารการสอนที่ผู้สอนจัดเตรียม | - สอบข้อเขียน 80% - อื่นๆ 20% เช่น + ส่วนร่วมในชั้นเรียน + การบ้าน |
| การศึกษาโรงงาน (Industrial Study) | - อาจารย์ผู้สอนชี้แจงสิ่งที่ควรทราบก่อนไปชม - การเยี่ยมชมโรงงาน - การทำรายงาน - การนำเสนองาน (รวมกัน 3 ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - ประกอบการบรรยาย | - การมีส่วนร่วมจากการไปเยี่ยมชมโรงงาน - การนำเสนอผลงาน - รายงาน |
| โครงการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Project) | - การทำโครงการ (6 ชม./สัปดาห์) | | - รายงาน (โครงร่าง/ความคืบหน้า/ฉบับสมบูรณ์) 55% - การนำเสนอผลงาน 30% - บทความ 15% |
| การฝึกงานทางวิศวกรรม (Engineering Practice) | - อาจารย์ผู้สอนชี้แจงสิ่งที่ควรทราบก่อนไปฝึกงาน - การฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง (35 ชม./สัปดาห์) | - ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่มีอยู่ในสถานประกอบการนั้นๆ | - รายงานผลการฝึกงาน 100% |

หมายเหตุ ค่าตัวเลขจำนวนชั่วโมงการสอนและค่าเปอร์เซ็นต์ของวัดและประเมินผลในตารางเป็นค่าโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 4.3 การเรียนการสอนของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาปัจจุบัน

| กลุ่มวิชา | รูปแบบกิจกรรม | สื่อการสอน | การวัดและประเมินผล |
|--|--|---|---|
| การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management) | - การบรรยาย - การอภิปรายโดย วิทยากรและกลุ่มนิสิต - กรณีศึกษา - การมอบหมายงาน (รวมกัน 3 ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม - โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - วีดิทัศน์ - กรณีศึกษา - หนังสือเรียน | - สอบข้อเขียน 40% - โครงการ/กรณีศึกษา (มีการนำเสนอและทำ รายงาน) 50% - และอื่นๆ 10% เช่น + ส่วนร่วมในชั้นเรียน + การบ้าน |
| วิศวกรรมการผลิต (Production Engineering) | - การบรรยาย - การอภิปรายโดย วิทยากรและกลุ่มนิสิต - กรณีศึกษา - การมอบหมายงาน (รวมกัน 3 ชม./สัปดาห์) | | - สอบข้อเขียน 30% - โครงการ/กรณีศึกษา (มีการนำเสนอและทำ รายงาน) 60% - และอื่นๆ 10% เช่น + ส่วนร่วมในชั้นเรียน + การบ้าน |
| การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research) | - การบรรยาย - การมอบหมายงาน (รวมกัน 3 ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม - โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - หนังสือเรียน | - สอบข้อเขียน 60% - โครงการ/กรณีศึกษา (มีการนำเสนอและทำ รายงาน) 30% - และอื่นๆ 10% เช่น + ส่วนร่วมในชั้นเรียน + การบ้าน |
| กลุ่มวิศวกรรมความปลอดภัย และการศาสตร์ (Safety Engineering and Ergonomics) | - การบรรยาย (2 ชม./สัปดาห์) - การปฏิบัติการ (3 ชม./สัปดาห์) | - แผ่นใส และสไลด์ - เอกสารการสอนที่ ผู้สอนจัดเตรียม - วีดิทัศน์ - กรณีศึกษา - หนังสือเรียน | + ส่วนร่วมในชั้นเรียน + การบ้าน |
| วิชาที่สนับสนุนความสามารถ ในการทำวิจัย : สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Seminar in Industrial engineering) | - การเข้าฟังการนำเสนอ งานวิจัยของกลุ่มนิสิต และวิทยากร | - ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล ในการนำเสนอ งานวิจัยนั้นๆ | - การมีส่วนร่วมเข้าฟัง การนำเสนอ 100% |

หมายเหตุ ค่าตัวเลขจำนวนชั่วโมงการสอนและค่าเปอร์เซ็นต์ของวัดและประเมินผลในตารางเป็นค่าโดยเฉลี่ย

ผลการศึกษาที่สรุปได้ดังตารางที่ 4.2 และ 4.3 เป็นการเรียนการสอนในรายวิชาหนึ่งๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารูปแบบกิจกรรม สื่อการสอนและวิธีการวัดและประเมินผลมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละลักษณะวิชาและความต้องการของวัตถุประสงค์ในวิชานั้นๆ แต่โดยภาพรวมของการเรียนการสอนของทั้งหลักสูตรแล้วสรุปได้ว่า

1. รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนใหญ่มีวิธีสอนโดยใช้การบรรยาย และการทำโครงการ โดยจะทำการสอนแบบบรรยายพร้อมทั้งมอบหมายงานเป็นโครงการให้นักเรียนที่ได้อ่านมาประยุกต์พร้อมทั้งแก้ปัญหาในงานที่ได้รับมอบหมาย สำหรับในรายวิชาที่ต้องใช้ห้องปฏิบัติการจะทำการสอนในภาคทฤษฎีควบคู่ไปกับภาคปฏิบัติ นอกจากนี้ยังมีรายวิชาที่มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ และมีการพาเยี่ยมชมโรงงาน เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และความรู้จากสถานการณ์ที่นิสิตจะได้พบจริงๆ ในการทำงาน

ความแตกต่างระหว่างรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรแต่ละระดับปริญญาอยู่ที่สัดส่วนของการมุ่งเน้นในแต่ละรูปแบบกิจกรรมดังนี้

- ระดับปริญญาตรีจะมุ่งเน้นที่การบรรยาย การปฏิบัติการ การทำโครงการ และการมอบหมายงานตามระดับความสามารถของผู้เรียน และเน้นให้มีการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ และการเยี่ยมชมโรงงาน
 - ระดับปริญญาโทจะมุ่งเน้นที่การบรรยาย การทำโครงการ การอภิปราย และเปิดโอกาสให้นักนิสิตได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น
 - ระดับปริญญาเอกจะมุ่งเน้นให้นักนิสิตค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ และมุ่งเน้นให้นักนิสิตได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเปิดประสบการณ์ความรู้ซึ่งกันและกัน โดยการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย
2. สื่อการสอน แบ่งออกเป็นด้านที่สำคัญดังนี้
- อุปกรณ์การสอน
 - การใช้สื่อดิจิทัลต่างๆ (Audio – Visual Approach) เข้ามาช่วยในการสอน เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ วีดิทัศน์ แผ่นใส เป็นต้น
 - การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสอน เช่น ในการนำเสนอภาพหรือเนื้อหาโดยใช้พาวเวอร์พอยท์สไลด์ (Powerpoint Slide) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เป็นต้น
 - การใช้ห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะมีเครื่องมืออุปกรณ์เฉพาะสำหรับการสอน ในเนื้อหาความรู้วิชาหนึ่งๆ ปัจจุบันภาควิชาฯ มีห้องปฏิบัติการรวมแล้ว 8 ห้อง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการการยศาสตร์และวิศวกรรมความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการเครื่องกลหนัก

ห้องปฏิบัติการระบบคุณภาพ ห้องปฏิบัติการระบบผลิตแบบอัตโนมัติ
ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมคุณค่า ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์กระบวนการ
ผลิต และห้องปฏิบัติการศึกษางานและการวัดผลงาน

- เอกสารประกอบการสอน

- การจัดทำเอกสารขึ้นเฉพาะสำหรับการสอนในบางวิชา เพื่อให้เกิดการ
สอนที่ง่ายขึ้น และเสริมสร้างความเข้าใจให้กับนิสิตได้มากขึ้น
- หนังสือเรียนประกอบการเรียนการสอน ได้แก่

⇒ การใช้หนังสือเรียนภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในการเรียน
การสอนสำหรับสถาบันการศึกษาต่างประเทศ เพื่อให้นิสิตมี
ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างเหมาะสม และเป็นการพัฒนา
ความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษ

⇒ การใช้หนังสือเรียนภาษาไทย ซึ่งแต่งโดยอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ
ในเนื้อหาความรู้ต่างๆ เพื่อสื่อความหมายให้นิสิตเข้าใจในบาง
เนื้อหาได้ง่ายขึ้น

- กรณีศึกษา เป็นการยกตัวอย่างกรณีศึกษาต่างๆ ขึ้นมาให้นิสิตได้เห็นรูปแบบ
ของปัญหา และรู้จักวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

นอกจากนั้นหลักสูตรระดับปริญญาโทและปริญญาเอกมีการนำบทความหรือ
ผลงานวิจัยมากขึ้นตามลำดับ เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำวิจัยของนิสิต และพัฒนาความรู้
ในเชิงลึกและกว้างไปพร้อมๆ กัน

3. การวัดและประเมินผล แบ่งได้เป็นหลายด้านขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการวัดผล ซึ่ง
จากตารางที่ 4.2 และ 4.3 จะแสดงถึงการวัดและประเมินผลในการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ แต่
นอกจากนั้นแล้วในระดับบัณฑิตศึกษายังมีการวัดผลการทำวิทยานิพนธ์ และการสอบวัด
คุณสมบัติของนิสิตระดับปริญญาเอกด้วย

- การวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา เป็นการวัดผลระหว่างการ
เรียนและการวัดผลตอนท้ายของการเรียน โดยเป็นการวัดผลตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
ไว้ในแต่ละรายวิชา ซึ่งรูปแบบของการวัดผลมีอยู่หลายวิธี โดยวิธีที่ใช้กันมากที่สุดคือ การสอบ
ข้อเขียน รองลงมาคือ การมอบหมายงาน ซึ่งอยู่ในลักษณะของโครงงาน รายงาน แบบฝึกหัด และ/
หรือการนำเสนอผลงาน เป็นต้น นอกจากนี้ในบางรายวิชาจะใช้การวัดผลโดยการสอบปากเปล่า
ซึ่งวิธีการวัดผลที่กล่าวมาเป็นเพียงการวัดผลในแต่ละรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนขึ้น การ
ประเมินผลการศึกษาแต่ละรายวิชา ให้สัญลักษณ์ A B+ B C+ C D+ D และ F และในบาง

รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตในหลักสูตรจะทำการประเมินผลเป็น S และ U โดยสัญลักษณ์ต่างๆ มีความหมายดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สัญลักษณ์ในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา

| สัญลักษณ์ | ความหมาย | แต้มประจำ |
|----------------|---|-----------|
| A | ผลการประเมินขั้นดีเลิศ (Excellent) | 4 |
| B ⁺ | ผลการประเมินขั้นดีมาก (Very Good) | 3.5 |
| B | ผลการประเมินขั้นดี (Good) | 3 |
| C ⁺ | ผลการประเมินขั้นดีพอใช้ (Fairly Good) | 2.5 |
| C | ผลการประเมินขั้นพอใช้ (Fair) | 2 |
| D ⁺ | ผลการประเมินขั้นค่อนข้างอ่อน (Poor) | 1.5 |
| D | ผลการประเมินขั้นอ่อน (Very Poor) | 1 |
| F | ผลการประเมินขั้นตก (Failure) | 0 |
| S | ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory) | - |
| U | ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory) | - |

- การสอบและประเมินผลวิทยานิพนธ์ (Thesis/Dissertation Examination)

หลักสูตรระดับปริญญาโทและปริญญาเอกมีการจัดสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งใช้วิธีการนำเสนอผลงานวิจัยต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และการสอบปากเปล่าเพื่อทดสอบความรู้ของนิสิต การประเมินผลวิทยานิพนธ์ใช้เกณฑ์ดีมาก (Very Good) ดี (Good) ผ่าน (Pass) และตก (Fail) นอกจากนี้วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอกจะต้องมีผลงานวิจัยตีพิมพ์หรือยอมรับเพื่อการตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ

- การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

หลักสูตรระดับปริญญาเอก จะมีการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถของนักศึกษาเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยวิธีการสอบเป็นการสอบข้อเขียน และการมอบหมายงานให้สืบค้นหาความรู้ด้วยตนเองภายในช่วงเวลาที่กำหนด จากนั้นในวันที่มีการสอบเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์อาจจะมีการซักถามเพื่อทดสอบความรู้ที่ได้ไปศึกษามา โดยการประเมินผลการสอบวัดคุณสมบัติใช้เกณฑ์การประเมินเป็น S และ U (ผ่านหรือไม่ผ่าน)

4.5.2 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

ภาควิชา มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการจัดกิจกรรมที่ทำให้นิสิตได้พัฒนาความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ ซึ่งกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่มีการดำเนินงานอยู่ในปัจจุบันแยกเป็นด้านต่างๆ ได้แก่

1. กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ทางวิชาการ ได้แก่
 - การจัดอบรมสัมมนา ซึ่งมีทั้งการสอนโดยอาจารย์ของภาควิชา การเชิญวิทยากรจากองค์กรภายนอกมาให้ความรู้ ซึ่งมีทั้งวิทยากรชาวไทยและชาวต่างประเทศ เนื้อหาความรู้ในการอบรม เช่น ความรู้ทางวิชาการในศาสตร์สาขาที่น่าสนใจ ความรู้ทางด้านการทำวิจัย เป็นต้น
 - การจัดกิจกรรมเยี่ยมชมสถานประกอบการ
2. กิจกรรมเสริมสร้างลักษณะนิสัยและความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ได้แก่
 - การจัดอบรมสัมมนาความรู้ทางจรรยาบรรณวิชาชีพ โดยเชิญวิทยากรจากภายนอกมาให้ความรู้
 - การจัดการเรียนเสริมทางด้านศิลปะ เพื่อมุ่งให้นิสิตได้มีการพัฒนาสมองความรู้สึกรักคิด อารมณ์ในอีกแง่มุมหนึ่งที่ไม่ได้มีในหลักสูตรที่เน้นทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดขึ้นสำหรับวิศวกรรมทุกสาขาวิชา เช่น การจัดนิทรรศการแสดงผลงานและวิทยานิพนธ์ดีเด่น การจัดแข่งกีฬาระหว่างสาขาวิชาเพื่อเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ของนิสิต เป็นต้น

กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่กล่าวมานั้นเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมให้การเรียนรู้ของนิสิตมีการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการพัฒนาองค์ความรู้ที่กว้างขึ้น และเป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศจากการเรียนการสอนโดยปกติ ซึ่งจะสร้างความใฝ่รู้ให้กับนิสิตได้มากขึ้น แต่เนื่องจากการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรของภาควิชา ยังไม่ได้มีการกำหนดเป็นนโยบายหรือแผนที่ชัดเจนและต่อเนื่องเป็นประจำ ทำให้นิสิตในแต่ละรุ่นจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป

4.6 ผลการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรปัจจุบัน

ผลการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรได้จากการดำเนินงานตามหัวข้อที่ 3.3.1 การวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรปัจจุบัน ซึ่งสามารถสรุปผลได้เป็น 2 ส่วนคือ ผลการประเมินบัณฑิต

และผลการประเมินหลักสูตรโดยตรง ผลการประเมินที่ได้จะนำไปสู่ประเด็นปัญหาที่ผู้พัฒนาหลักสูตรควรให้ความสนใจ และหาวิธีการเพื่อแก้ไขต่อไป

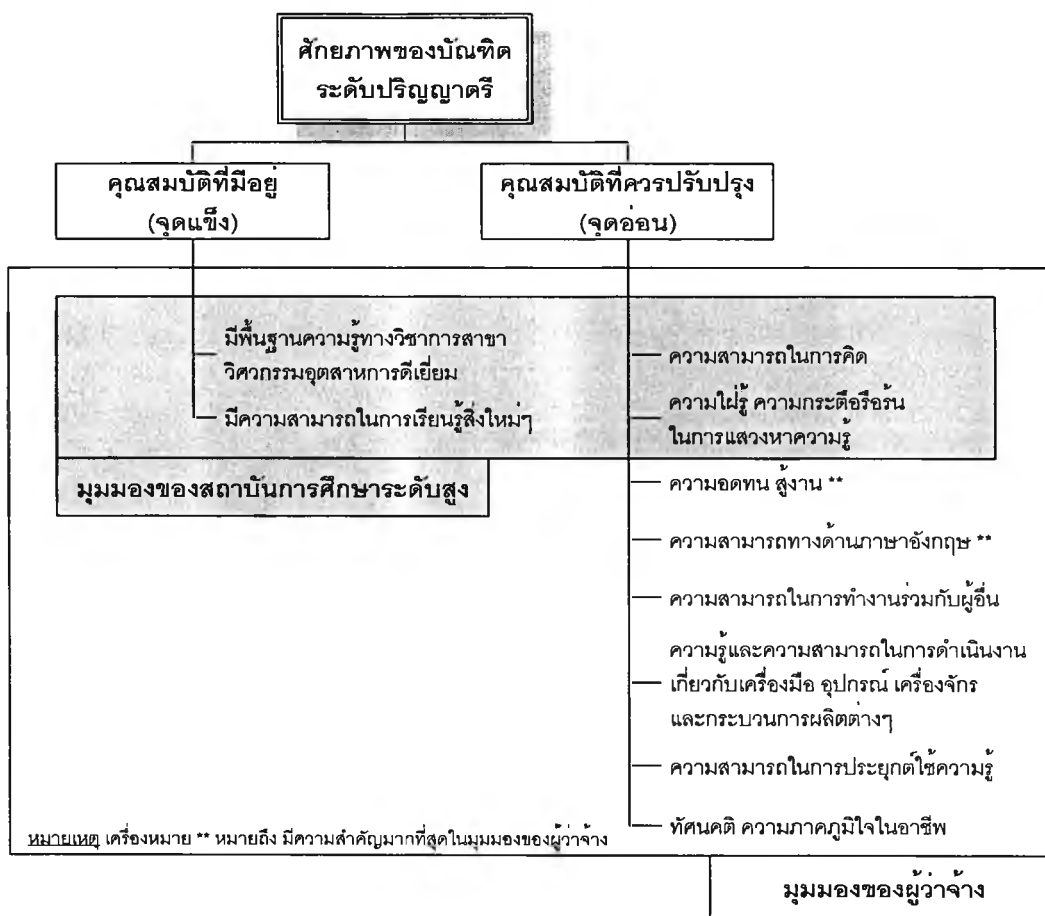
4.6.1 ผลการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรระดับปริญญาตรี

4.6.1.1 ผลการประเมินบัณฑิต

ผู้ที่ทำหน้าที่ประเมินศักยภาพของบัณฑิตแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ว่าจ้าง หรือธุรกิจอุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษาระดับสูง โดยความคิดเห็นจากผู้ว่าจ้างได้มาจากการส่งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวและแบบกลุ่ม (ในที่นี่การสัมภาษณ์แบบกลุ่มหมายถึง การจัดสัมภาษณ์ผู้ว่าจ้าง) นอกจากนั้นยังได้เข้าร่วมการสัมมนาที่จัดขึ้นโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2546 เพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ส่วนความคิดเห็นของสถาบันการศึกษาระดับสูงไม่สามารถเก็บข้อมูลโดยการสำรวจความคิดเห็นจากสถาบันการศึกษาระดับสูงได้โดยตรง ผู้วิจัยจึงใช้การสำรวจความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์อาจารย์ของภาควิชา การสัมภาษณ์ศิษย์เก่าที่ไปศึกษาต่อต่างประเทศ และการศึกษาข้อมูลเดิมของภาควิชา ที่เคยมีการสำรวจข้อมูลในปี 2543 เป็นข้อมูลประกอบกัน

รายละเอียดของการวิเคราะห์และประเมินบัณฑิตในมุมมองของผู้ว่าจ้างและสถาบัน การศึกษาระดับสูง รวมถึงผลการประเมินแยกตามแต่ละมุมมองแสดงไว้ในภาคผนวก ค ซึ่งจากการวิเคราะห์และประมวลผลร่วมกันแล้วพบว่า มุมมองของผู้ว่าจ้างและสถาบันการศึกษาระดับสูงมีความคิดเห็นตรงกันว่าจุดแข็งของบัณฑิตของภาควิชาฯ คือ การมีพื้นฐานความรู้ทางวิชาการสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมดีเยี่ยม และมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ แต่อย่างไรก็ตามบัณฑิตของภาควิชาฯ ก็ต้องพัฒนาปรับปรุงคุณสมบัติของความเป็นนักคิดให้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการคิดเชิงองค์รวม และความรู้ ความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญของบัณฑิตที่จะสามารถตอบสนองตลาดเป้าหมายทั้ง 2 กลุ่มได้

นอกจากคุณสมบัติที่กล่าวมาแล้วหลักสูตรของภาควิชาฯ ยังต้องมีการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้บัณฑิตมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของผู้ว่าจ้างที่มีความคาดหวังกับคุณสมบัติของบัณฑิตที่แตกต่างจากสถาบันการศึกษาระดับสูง ในด้านของความรู้ ความสามารถ และทัศนคติต่างๆ ที่จะนำไปใช้เพื่อการทำงานในสถานประกอบการได้ โดยสรุปผลการประเมินบัณฑิตระดับปริญญาตรีได้ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ผลการประเมินบัณฑิตระดับปริญญาตรี

4.6.1.2 ผลการประเมินหลักสูตร

ผู้ที่ทำหน้าที่ประเมินหลักสูตรแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน อาจารย์ และ ช้อบบังคับ/มาตรฐานต่างๆ โดยจะแบ่งมุมมองในการประเมินเป็น 3 ด้านใหญ่ๆ คือ โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาวิชา และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

กลุ่มผู้เรียนได้ความคิดเห็นมาจากใบสรุปการประเมินการสอนรายวิชา ซึ่งเป็นลักษณะของแบบสอบถามที่ภาควิชาฯ จัดทำขึ้นเพื่อประเมินรายวิชา โดยพิจารณาข้อมูลตั้งแต่ ปี 2544 - 2546 เทอมต้น และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนแบบกลุ่มในระดับชั้นปีที่ 3 และ 4 เป็นจำนวน 25 คน สำหรับกลุ่มอาจารย์ได้ความคิดเห็นมาจากการสัมภาษณ์ การจัดประชุมสัมมนา ระดับภาควิชาฯ และการประชุมอาจารย์ในแต่ละกลุ่มวิชาย่อย (การแบ่งกลุ่มวิชาย่อยเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการประชุมสัมมนา ระดับภาควิชาฯ) และสำหรับกลุ่มสุดท้ายคือ ช้อบบังคับและมาตรฐานต่างๆ เป็นการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เปรียบเทียบกับหลักสูตรปัจจุบัน โดยช้อบบังคับและมาตรฐานที่นำมาพิจารณา ได้แก่

| ระดับ | ข้อบังคับและมาตรฐานต่างๆ |
|--|---|
| ระดับหน่วยงาน (บังคับต่อมหาวิทยาลัย / คณะ) | - ประกาศของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) - ข้อบังคับของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - ข้อบังคับของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ระดับสาขาวิชาเฉพาะ (บังคับต่อภาควิชา) | - ข้อบังคับสภาวิศวกร (ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิปัตริียบเท่าปริญญาในสาขา วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2543) - มาตรฐานในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม APEC-Engineer |

รายละเอียดของการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรในมุมมองของผู้เรียน อาจารย์ และข้อบังคับ/มาตรฐานต่างๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ค ซึ่งจากการวิเคราะห์และประมวลผลร่วมกันแล้วสรุปผลได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินหลักสูตรระดับปริญญาตรี

| 1. ผลการประเมินด้านโครงสร้างหลักสูตรและแผนการศึกษา | |
|--|---|
| 1.1 การแบ่งหมวดวิชาและ จำนวนหน่วยกิต | หลักสูตรมีการแบ่งหมวดวิชา และจำนวนหน่วยกิตเป็นไปตามข้อบังคับทุกประการ ยกเว้น ในหมวดวิชาภาษา และวิชาเลือกเสรีที่ต้องมีการเพิ่มจำนวนหน่วยเป็น 9 หน่วยกิต (ภาษา 6 หน่วยกิต และวิชาเลือกเสรี 3 หน่วยกิต) |
| 1.2 การแบ่งสัดส่วนจำนวน หน่วยกิต | ยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ควรมีการแบ่งสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้เหมาะสมกับความต้องการและปริมาณเนื้อหาวิชามากขึ้น |
| 1.3 การจัดลำดับรายวิชา | ยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ควรมีการจัดลำดับของรายวิชาใหม่ให้มีความต่อเนื่องและเหมาะสมต่อช่วงเวลาในการนำความรู้นั้นๆ ไปใช้งานมากขึ้น |

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) ผลการประเมินหลักสูตรระดับปริญญาตรี

| 2. ผลการประเมินด้านรายวิชาและเนื้อหาวิชา | |
|--|---|
| 2.1 การกำหนดรายวิชาและเนื้อหาวิชาเทียบกับเกณฑ์ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ การกำหนดรายวิชาและเนื้อหาวิชาเป็นไปตามข้อบังคับของสภาวิศวกรทุกประการ แต่ถ้าหากสามารถแก้ไขให้เหมาะสมมากขึ้น ก็จะเป็นการเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น การกำหนดรายวิชาและเนื้อหาวิชาให้ครอบคลุมตามข้อบังคับ การแก้ไขเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับมากขึ้น การรวมวิชาเข้าด้วยกัน เป็นต้น ▪ การกำหนดรายวิชาและเนื้อหาวิชายังไม่สามารถเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม APEC-Engineer ได้ เนื่องจากขาดเนื้อหาความรู้บางด้าน ซึ่งควรได้รับการแก้ไขเพิ่มเติม |
| 2.2 ความเหมาะสมของรายวิชาและเนื้อหาวิชา | <p>ยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร โดยควรมีการดำเนินงานดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ควรจัดการเนื้อหาวิชาให้มีความเหมาะสมมากขึ้น เช่น การรวมวิชาที่มีวัตถุประสงค์เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันเข้าไว้ด้วยกัน การแยกวิชาที่มีเนื้อหาปะปนกันจนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ไปพัฒนาต่อได้ เป็นต้น ▪ ควรทบทวนเนื้อหาที่ต้องการบังคับให้นิสิตเรียนรู้ เพื่อแก้ไขเนื้อหาให้มีความทันสมัย การพิจารณาถึงความจำเป็นของเนื้อหา และอาจจะมีการเพิ่มเติมความรู้พื้นฐานให้กับนิสิตกว้างขึ้น ▪ ควรมีวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ที่เรียนมา |

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) ผลการประเมินหลักสูตรระดับปริญญาตรี

| 3. ผลการประเมินด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ | |
|--|---|
| 3.1 การเรียนการสอน | <p>ยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร โดยควรมีการดำเนินงานดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ควรมีการกำหนดรูปแบบการเรียนการสอน หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน ■ ควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม และด้านการสื่อสารอย่างเป็นรูปแบบที่ชัดเจน (เพื่อตอบสนองต่อเกณฑ์มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม APEC-Engineer) ■ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด ได้แสดงความคิดเห็น และได้ลงมือปฏิบัติทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนามจริงมากขึ้น ■ ควรทำให้ผู้เรียนเห็นถึงวัตถุประสงค์ของการเรียน ควรมีการอธิบายถึงภาพรวมของรายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสำคัญและการนำวิชานั้นไปใช้งานได้ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ■ การมอบหมายงานให้ผู้เรียนควรปรับปรุงให้เหมาะสมทั้งในด้านปริมาณงานและช่วงเวลาในการมอบหมายงาน ไม่ให้เกิดการซ้อนทับกันหลายวิชา ซึ่งจะเป็นภาระแก่ผู้เรียนได้ ■ ควรมีการปรับปรุงเอกสารและสื่อการสอนให้เหมาะสมและทันสมัยมากขึ้น และพยายามนำวิทยาการสมัยใหม่เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน |
| 3.2 กิจกรรมเสริมหลักสูตร | <p>มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ แต่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีความหลากหลายในกิจกรรมมากขึ้น โดยกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ควรได้รับการสนับสนุน เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ กิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับความรู้และประสบการณ์จากภายนอก ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของการอบรมสัมมนา หรือการเยี่ยมชมโรงงาน เป็นต้น ■ กิจกรรมที่เพิ่มความใกล้ชิดระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ให้มากขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นในรูปแบบของการทำกิจกรรมร่วมกัน |

4.6.2 ผลการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

4.6.2.1 ผลการประเมินบัณฑิต

ผู้ที่ทำหน้าที่ประเมินศักยภาพของบัณฑิตแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ว่าจ้าง หรือธุรกิจอุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษาระดับสูง โดยประเมินได้ในระดับปริญญาโทเพียงอย่างเดียว เนื่องจากในช่วงเวลาของทำการวิจัยยังไม่มีนิสิตที่จบการศึกษาในระดับปริญญาเอก โดยการสำรวจความคิดเห็นผู้ว่าจ้างได้มาจากการส่งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว และแบบกลุ่ม (ในที่นี้การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม หมายถึง การจัดสัมมนาผู้ว่าจ้าง) และการเข้าร่วมสัมมนาที่จัดขึ้นโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งก็คือกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกับที่สำรวจในหลักสูตรระดับปริญญาตรี จากการสำรวจความคิดเห็นจากหลายๆ แหล่งข้อมูลพบว่า ผู้ว่าจ้างไม่ได้ประเมินศักยภาพของบัณฑิตระดับปริญญาตรีและปริญญาโทแยกออกจากกัน เนื่องจากในการประเมินศักยภาพของบัณฑิต ผู้ว่าจ้างพิจารณาศึกษาบัณฑิตจากความสามารถในการทำงานและผลงานที่จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร ดังนั้นจึงเป็นการมองบัณฑิตโดยรวมทั้งหมด ไม่ได้แยกว่าเป็นระดับใด ซึ่งไม่ว่าจะเป็นบัณฑิตในระดับใดก็ควรจะมีคุณสมบัติพื้นฐานที่องค์กรนั้นๆ ต้องการ ส่วนความคิดเห็นของสถาบันการศึกษาระดับสูงไม่สามารถเก็บข้อมูลโดยการสำรวจความคิดเห็นจากสถาบันการศึกษาระดับสูงได้โดยตรง ผู้วิจัยจึงใช้การสำรวจความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์อาจารย์ของภาควิชา การสัมภาษณ์ศิษย์เก่าที่ไปศึกษาต่อต่างประเทศ และการศึกษาข้อมูลเดิมของภาควิชา ที่เคยมีการสำรวจข้อมูลในปี 2543 เป็นข้อมูลประกอบกัน

รายละเอียดของการวิเคราะห์และประเมินบัณฑิตในมุมมองของผู้ว่าจ้างและสถาบัน การศึกษาระดับสูง รวมถึงผลการประเมินแยกตามแต่ละมุมมองแสดงไว้ในภาคผนวก ค ซึ่งจากการวิเคราะห์และประมวลผลรวมกันแล้วพบว่า มุมมองของผู้ว่าจ้างและสถาบันการศึกษาระดับสูงมีความคิดเห็นตรงกันว่าคุณสมบัติของบัณฑิตที่เป็นจุดแข็งและควรรักษาไว้เป็นมาตรฐานคือ พื้นฐานความรู้ทางวิชาการสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่ดีเยี่ยม และมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ แต่อย่างไรก็ตามบัณฑิตของภาควิชา ก็ต้องพัฒนาปรับปรุงคุณสมบัติของความ เป็นนักคิดให้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์และการคิดเชิง องค์กรรวม ความใฝ่รู้และความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหา ซึ่งในบัณฑิตระดับปริญญาโทควรจะมีคุณสมบัติเหล่านี้ในระดับ ที่สูงกว่าบัณฑิตปริญญาตรี นอกจากคุณสมบัติที่กล่าวมาแล้วหลักสูตรของภาควิชาฯ ยังต้องมีการ พัฒนาปรับปรุงเพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถ และทัศนคติต่างๆ ที่จะนำไปใช้เพื่อการ ทำงานในสถานประกอบการได้ โดยสรุปผลการประเมินบัณฑิตระดับปริญญาโทได้ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ผลการประเมินบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษา (เฉพาะปริญญาโท)

4.6.2.2 ผลการประเมินหลักสูตร

ผู้ที่ทำหน้าที่ประเมินหลักสูตรแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน อาจารย์ และ ช้อบบังคับ/มาตรฐานต่างๆ โดยจะแบ่งมุมมองในการประเมินเป็น 3 ด้านใหญ่ๆ คือ โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาวิชา และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

กลุ่มผู้เรียนได้ความคิดเห็นมาจากใบสรุปการประเมินการสอนรายวิชา ซึ่งเป็นลักษณะของแบบสอบถามที่ภาควิชาฯ จัดทำขึ้นเพื่อประเมินรายวิชา โดยพิจารณาข้อมูลตั้งแต่ปี 2544 - 2546 เทอมต้น และยังได้มาจากการสัมภาษณ์นิสิตปริญญาโทแบบกลุ่ม รวมเป็นจำนวน 20 คน และสัมภาษณ์นิสิตปริญญาเอกแบบตัวต่อตัว สำหรับกลุ่มอาจารย์ได้ความคิดเห็นมาจากการสัมภาษณ์ การจัดประชุมสัมมนาระดับภาควิชาฯ และการประชุมอาจารย์ในแต่ละกลุ่มวิชาย่อย (การแบ่งกลุ่มวิชาย่อยเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการประชุมสัมมนาระดับภาควิชาฯ) และสำหรับกลุ่มสุดท้ายคือ ช้อบบังคับและมาตรฐานต่างๆ เป็นการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เปรียบเทียบกับหลักสูตรปัจจุบัน โดยช้อบบังคับและมาตรฐานที่นำมาพิจารณา ได้แก่

| ระดับ | ข้อบังคับและมาตรฐานต่างๆ |
|--|--|
| ระดับหน่วยงาน (บังคับต่อมหาวิทยาลัย / คณะ) | - ประกาศของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) - ข้อบังคับของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - ข้อบังคับของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ระดับสาขาวิชาเฉพาะ (บังคับต่อภาควิชา) | - มาตรฐานในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม APEC-Engineer |

รายละเอียดของการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรในมุมมองของผู้เรียน อาจารย์ และข้อบังคับ/มาตรฐานต่างๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ค ซึ่งจากการวิเคราะห์และประมวลผลร่วมกันแล้วสรุปผลได้ดังตารางที่ 4.6 ซึ่งเป็นผลการประเมินหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษารวมทั้งหลักสูตรระดับปริญญาโทและปริญญาเอก แต่เมื่อวิเคราะห์แยกกันจะพบว่าหลักสูตรระดับปริญญาโทมีปัญหาอยู่เล็กน้อยในด้านของโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาวิชา แต่ที่เป็นปัญหาสำคัญคือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนที่ยังไม่ก่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลที่ทำให้ตลาดพึงพอใจได้ครบทุกด้านที่สำคัญ สำหรับผลการประเมินหลักสูตรระดับปริญญาเอกไม่ได้แสดงให้เห็นถึงปัญหาใดๆ ที่สำคัญ แต่เป็นการแสดงถึงสิ่งที่ควรมีเพิ่มเติมเพื่อให้หลักสูตรมีความน่าสนใจและเป็นที่น่าพึงพอใจมากขึ้น ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นจะเป็นปัญหาของหลักสูตรในระดับปริญญาโทมากกว่า

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

| 1. ผลการประเมินด้านโครงสร้างหลักสูตรและแผนการศึกษา | |
|--|---|
| 1.1 โครงสร้างหน่วยกิต | <ul style="list-style-type: none"> ▪ หลักสูตรมีการแบ่งจำนวนหน่วยกิตเป็นไปตามข้อบังคับทุกประการ ▪ การกำหนดโครงสร้างหน่วยกิตมีความเหมาะสมดี |
| 1.2 การจัดลำดับรายวิชา | เป็นที่น่าพึงพอใจ แต่ถ้าหากมีการพัฒนาการจัดลำดับของรายวิชาให้มีความต่อเนื่องและเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนิสิตมากขึ้นกว่าเดิมก็จะเป็นการดียิ่งขึ้น |
| 1.3 วิชาปรับพื้นฐานความรู้ | ยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ควรมีการทบทวนในรายวิชาปรับพื้นฐานให้มีความเหมาะสมในด้านเนื้อหา และเกณฑ์ในการวัดผล |
| 2. ผลการประเมินด้านรายวิชาและเนื้อหาวิชา | |
| 2.1 การกำหนดรายวิชาและเนื้อหาวิชาเทียบกับเกณฑ์ | การกำหนดรายวิชาและเนื้อหาวิชายังไม่สามารถเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม APEC-Engineer ได้ เนื่องจากขาดเนื้อหาความรู้บางด้าน ซึ่งควรได้รับการแก้ไขเพิ่มเติม |
| 2.2 ความเหมาะสมของรายวิชาและเนื้อหาวิชา | มีความเหมาะสมและมีความหลากหลายดีอยู่แล้ว แต่เพื่อให้เกิดการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นจึงควรดำเนินงานดังต่อไปนี้เพิ่มเติม <ul style="list-style-type: none"> ▪ ควรทบทวนเนื้อหาที่ต้องการบังคับให้นิสิตเรียนรู้ ให้มีความต่อเนื่องและสอดคล้องกันภายในวิชามากขึ้น ▪ วิชาเลือกมีความหลากหลายและมากเพียงพอต่อความสนใจของผู้เรียน แต่เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมากขึ้น ควรสร้างความยืดหยุ่นให้กับรายวิชาเลือก เช่น มีการเปิดรายวิชารหัสเลข 5 เพิ่ม เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นิสิตระดับปริญญาตรีที่สนใจสามารถเลือกเรียนได้ และพิจารณาวิชาเลือกของปริญญาตรีให้นิสิตปริญญาโทได้เลือกเรียนด้วยเช่นกัน |

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ผลการประเมินหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

| 3. ผลการประเมินด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ | |
|---|--|
| 3.1 การเรียนการสอน | <p>ยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร โดยควรมีการดำเนินงานดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ควรมีการกำหนดรูปแบบการเรียนการสอน หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน ▪ ควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม และด้านการสื่อสารอย่างเป็นรูปแบบที่ชัดเจน (เพื่อตอบสนองต่อเกณฑ์มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม APEC-Engineer) ▪ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด ได้แสดงความคิดเห็น และได้ลงมือปฏิบัติทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนามจริงมากขึ้น ▪ ควรใช้กรณีศึกษาเข้ามาเป็นเครื่องมือในการช่วยสอน และการมอบหมายงานเพื่อให้บัณฑิตได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา และมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น ▪ การมอบหมายงานให้ผู้เรียนควรปรับปรุงให้เหมาะสมทั้งในด้านปริมาณงานและช่วงเวลาในการมอบหมายงาน ไม่ให้เกิดการซ้อนทับกันหลายวิชา ซึ่งจะเป็นภาระแก่ผู้เรียนได้ |
| 3.2 กิจกรรมเสริมหลักสูตร | <p>มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ แต่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีความหลากหลายในกิจกรรมมากขึ้น โดยกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ควรได้รับการสนับสนุน เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ กิจกรรมที่ส่งเสริมให้บัณฑิตได้รับความรู้และประสบการณ์จากภายนอก ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของการอบรมสัมมนา หรือการเยี่ยมชมโรงงาน เป็นต้น ▪ กิจกรรมที่เพิ่มความใกล้ชิดระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ให้มากขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นในรูปแบบของการทำกิจกรรมร่วมกัน |

4.6.3 ปัญหาของหลักสูตร

ผลการประเมินหลักสูตรจากทั้ง 2 ส่วนคือ ผลการประเมินบัณฑิต และผลการประเมินหลักสูตรโดยตรง สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตร และประสิทธิภาพของกระบวนการสร้างบัณฑิต ซึ่งนำไปสู่ปัญหาของหลักสูตร

4.6.3.1 ปัญหาของหลักสูตรระดับปริญญาตรี

ผลการประเมินศักยภาพของบัณฑิตแสดงให้เห็นว่าเนื้อหาวิชาของหลักสูตร ทำให้บัณฑิตมีพื้นฐานความรู้ทางวิชาการเป็นที่น่าพึงพอใจของผู้ว่าจ้างและสถาบันการศึกษาต่อในระดับสูง รวมถึงโดยพื้นฐานของนิสิตที่เข้ามาเรียนในคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นนิสิตที่มีสติปัญญาอยู่ในระดับที่ดีพอสมควร ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ จึงมีอยู่ค่อนข้างสูง แต่ที่เป็นปัญหาคือนิสิตยังไม่สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้อมาได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากขาดทักษะในการคิดและความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ Bloom (Clark [17]) นักการศึกษาชาวอเมริกัน ได้แบ่งระดับการพัฒนาองค์ความรู้ไว้เป็น 6 ระดับคือ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) ซึ่งหลักสูตรปัจจุบันสร้างให้บัณฑิตพัฒนาการเรียนรู้ได้ในระดับที่มีความรู้ ความจำ และความเข้าใจ แต่ยังไม่ถึงระดับที่จะสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม **ดังนั้นหลักสูตรปรับปรุงจะต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ให้กับตัวเองได้อย่างเหมาะสม** นอกจากนั้นสิ่งที่บัณฑิตขาดไปคือในด้านของทัศนคติ **หลักสูตรต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทัศนคติของตนเองได้** ซึ่งการพัฒนาอยู่หลายระดับ เริ่มตั้งแต่การปลูกฝังให้ผู้เรียนได้รับรู้ การยอมรับทัศนคตินั้นๆ และในที่สุดก็นำไปปฏิบัติจนกลายเป็นนิสัย

ผลการประเมินที่ได้สามารถระบุปัญหาที่สำคัญของหลักสูตรได้ดังนี้

1. หลักสูตรต้องมีการปรับโครงสร้างหน่วยกิตให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
2. หลักสูตรควรมีการปรับแผนการศึกษาให้มีลำดับของรายวิชาให้มีความต่อเนื่องและเหมาะสมต่อช่วงเวลาในการนำความรู้ต่างๆ ไปใช้งาน และมีการแบ่งสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้เหมาะสมกับความต้องการและปริมาณเนื้อหาวิชามากขึ้น
3. ถึงแม้ว่าเนื้อหาวิชาจะทำให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างและสถาบันการศึกษาระดับสูงต้องการ แต่เนื้อหาความรู้ที่ผู้เรียนควรจะมีก็ยังไม่สามารถตอบสนองต่อเกณฑ์มาตรฐาน (มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม APEC-Engineer) ได้

ดังนั้นจึงควรมีการแก้ไขให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน นอกจากนั้นยังควรมีการจัดการเนื้อหาวิชาให้มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น และทบทวนเนื้อหาให้มีความทันสมัยเหมาะสมมากขึ้น เพื่อเป็นการสร้างบัณฑิตให้มีคุณสมบัติที่สามารถเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ว่าจ้างและสถาบันการศึกษาระดับสูงได้

4. หลักสูตรต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ให้กับตัวเองได้อย่างเหมาะสม โดยต้องอาศัยองค์ประกอบหลายๆ ด้านเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่

- วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ควรมีการแจ้งให้นิสิตทราบและทำให้นิสิตเห็นถึงภาพรวมของรายวิชานั้นๆ ได้
- เทคนิคการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การมอบหมายงาน การทำโครงงาน การยกตัวอย่างกรณีศึกษา การอภิปรายกลุ่มย่อย การลงมือปฏิบัติ การสาธิตหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็นภาพจริง เป็นต้น
- เอกสารและสื่อการเรียนการสอนควรมีการปรับปรุงให้เหมาะสมและทันสมัยมากขึ้น และพยายามนำวิทยาการสมัยใหม่เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน
- การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนการสอน เช่น การจัดอบรมสัมมนา การเชิญวิทยากรจากภายนอกมาให้ความรู้ การพาเยี่ยมชมโรงงาน การจัดกิจกรรมเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์อันดีระหว่างอาจารย์กับนิสิต เป็นต้น

5. หลักสูตรต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทัศนคติของตนเอง โดยอาศัยเทคนิควิธีที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม เช่น การปลูกฝังให้ผู้เรียนได้รับรู้อยู่เป็นประจำ จัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับทัศนคตินั้นๆ มากขึ้น เป็นต้น

4.6.3.2 ปัญหาของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดที่โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาวิชา เนื่องจากหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาค่อนข้างเป็นอิสระ นิสิตสามารถเลือกเรียนได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นจำนวนหน่วยกิตที่เปิดให้เลือกเรียนได้หลายวิชาและจำนวนรายวิชาที่มีเปิดสอนก็มีปริมาณที่มากเพียงพอกับความต้องการของนิสิต และจากผลการประเมินศักยภาพของบัณฑิตแสดงให้เห็นว่าเนื้อหาวิชาของหลักสูตรทำให้นิสิตมีพื้นฐานความรู้ทางวิชาการเป็นที่น่าพึงพอใจของผู้ว่าจ้างและสถาบันการศึกษาต่อในระดับสูง แต่ที่เป็นปัญหาคือนิสิตยังไม่สามารถนำสิ่งที่

เรียนรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่เมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพในการเรียนรู้ที่มีค่อนข้างสูง เนื่องจากขาดทักษะในการคิดและความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ เช่นเดียวกับบัณฑิตในระดับปริญญาตรี ดังนั้นหลักสูตรปรับปรุงจะต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ให้ตัวเองได้

ผลการประเมินที่ได้สามารถระบุเป็นปัญหาที่สำคัญของหลักสูตรได้ดังนี้

1. วิชาปรับพื้นฐานควรมีการทบทวนและปรับปรุงให้เหมาะสมมากขึ้น ทั้งในด้านเนื้อหาและเกณฑ์ในการวัดผล และให้สอดคล้องกับหลักสูตรปริญญาตรีที่จะมีการปรับปรุง
2. หลักสูตรต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ให้กับตัวเองได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น โดยต้องอาศัยองค์ประกอบหลายๆ ด้านเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เช่นเดียวกับหลักสูตรระดับปริญญาตรี แต่ต้องมุ่งเน้นในด้านการพัฒนาความสามารถในการคิด และการค้นคว้าหาความรู้มากขึ้น
3. หลักสูตรต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทัศนคติของตนเอง โดยอาศัยเทคนิควิธีที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม เช่นเดียวกับหลักสูตรระดับปริญญาตรี แต่อาจจะต้องมุ่งเน้นทัศนคติเพื่อการทำงานในระดับบริหารมากขึ้น

นอกจากปัญหาดังกล่าวที่มีผลกระทบต่อหลักสูตรในด้านโครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และเนื้อหาวิชา และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยตรงแล้ว อีกหนึ่งปัญหาซึ่งอยู่นอกเหนือจากขอบเขตของการออกแบบหลักสูตร แต่ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขปรับปรุง จึงได้เสนอเป็นประเด็นปัญหาให้พิจารณาเพื่อการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป นั่นคือ การจัดการระบบการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของนิสิตมากขึ้น เช่น การจัดระบบการมอบหมายงานให้นิสิต การจัดระบบฐานข้อมูลความรู้ของภาควิชาฯ ให้เหมาะสมมากขึ้น การจัดจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้มีความสมดุลกันมากขึ้น เป็นต้น

ประเด็นปัญหาต่างๆ เหล่านี้จะนำไปสู่การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร เพื่อแก้ไขปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตรต่อไป

4.7 สรุปท้ายบท

หลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแบ่งได้ออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับปริญญาตรี ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอก ซึ่งแต่ละระดับมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการศึกษาของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและเนื้อหาวิชา แผนการศึกษา และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ แต่

โดยภาพรวมแล้วหลักสูตรของภาควิชา มุ่งเน้นให้นักศึกษาเรียนรู้ถึงความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์กับการบริหารไปพร้อมๆ กัน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ลักษณะหลักสูตรของภาควิชา ปัจจุบันเป็นแบบหลักสูตรเน้นศาสตร์เดียว (Subject Based Program) เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ในเรื่องของวิศวกรรมอุตสาหกรรมอย่างถ่องแท้

ผลการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรแสดงให้เห็นถึงปัญหาของหลักสูตรที่ควรพิจารณาแก้ไข ซึ่งปัญหาที่สำคัญของหลักสูตรทุกระดับปริญญาตรีคือ หลักสูตรต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ให้กับตัวเองได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นจึงต้องอาศัยองค์ประกอบหลายๆ ด้านเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการสอน สื่อการสอน กิจกรรมเสริมหลักสูตร เป็นต้น และอีกหนึ่งปัญหาที่สำคัญคือ หลักสูตรต้องสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทัศนคติของตนเอง โดยอาศัยเทคนิควิธีที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม แต่สำหรับหลักสูตรในระดับปริญญาตรีจำเป็นต้องมีการทบทวนในด้านของโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหารายวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับข้อบังคับที่มีการเปลี่ยนแปลง และเพื่อรองรับกับเกณฑ์มาตรฐานที่ต้องคำนึงถึงสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหกรรม นอกจากนั้นยังควรมีการปรับแผนการศึกษาให้มีลำดับของรายวิชาให้มีความต่อเนื่องและเหมาะสมต่อช่วงเวลาในการนำความรู้ต่างๆ ไปใช้งาน และทบทวนเนื้อหาให้มีความทันสมัยเหมาะสมมากขึ้น เพื่อการสร้างบัณฑิตให้มีคุณสมบัติที่สามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตรได้