



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

## แผนกิจกรรมการศึกษา

ชุดวิชา 59714 การควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและ  
น้ำเสีย

ในโรงงานอุตสาหกรรม

ภาคการศึกษาที่ 1/2564

## คำนำ

การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยได้รับคำแนะนำอย่างมีระบบจากการปฐมนิเทศ แผนกกิจกรรมการศึกษา แนวการศึกษา ประมวลสาระชุดวิชา และการเข้ารับการสัมมนาเสริม การทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ e-learning และการเข้ารับการสัมมนาเข้ม ซึ่งนักศึกษาจะได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นระหว่างกัน รวมทั้งรับคำปรึกษาจากอาจารย์ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากเอกสารประกอบการเรียนชุดวิชาและแหล่งวิทยาการต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยจัดไว้ให้ ได้แก่ ห้องสมุดของมหาวิทยาลัย ศูนย์วิทยพัฒนา มสช.10 ศูนย์ ซึ่งนักศึกษาสามารถไปขอรับบริการได้ตลอดจนการค้นหาข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ต่างๆ

แผนกกิจกรรมการศึกษาชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้ทราบถึงปฏิทินการศึกษา โครงสร้างเนื้อหาชุดวิชา วิธีการศึกษา งานที่กำหนดให้ทำ การส่งงาน การเข้ารับการสัมมนาเสริม ปฏิสัมพันธ์ e-learning การเข้ารับการสัมมนาเข้ม และการประเมินผลการศึกษา เพื่อที่นักศึกษาจะได้ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการศึกษาของตนเองในชุดวิชาอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของชุดวิชานี้

คณะกรรมการกลุ่มผลิตและบริหารชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า นักศึกษาจะได้รับประโยชน์จากการศึกษาแผนกกิจกรรมการศึกษาอย่างละเอียด และปฏิบัติกิจกรรม ตามที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน และประสบความสำเร็จในการศึกษาชุดวิชานี้

คณะกรรมการผลิตและบริหาร  
ชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม  
สิงหาคม 2564

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
ปฏิทินการศึกษา	4
รายละเอียดชุดวิชา	
1. วัตถุประสงค์	5
2. คำอธิบายชุดวิชา	5
3. รายชื่อหน่วยการสอน	5
สื่อการศึกษาประจำชุดวิชา	
1. ประมวลสาระชุดวิชา	7
2. แนวการศึกษา	7
วิธีการศึกษา	
1. การเตรียมตัวของนักศึกษา	8
2. การดำเนินการศึกษา	9
3. งานที่กำหนดให้ทำ	10
4. การส่งงาน	11
5. การเตรียมเสนอผลงาน	11
6. การสัมมนาเสริม	11
7. ปฏิสัมพันธ์ e-learning	13
8. การสัมมนาเข้ม	14
9. การประเมินผลการศึกษา	16
ภาคผนวก ก. แบบฟอร์มใบรับรองการเข้าสำรวจโรงงาน	17
ภาคผนวก ข. แบบฟอร์มปกรายงาน	19

## ปฏิทินการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1/2563

ชุดวิชา 59714 การควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงาน  
อุตสาหกรรม

---

เปิดภาคการศึกษา	15 กันยายน 2564
การพบปะออนไลน์ ครั้งที่ 1*	9 ตุลาคม 2564
การพบปะออนไลน์ครั้งที่ 2*	30 ตุลาคม 2564
ส่งงานชิ้นที่ 1 ถึงผู้รับ	ภายใน 25 พฤศจิกายน 2564
สัมมนาเสริมครั้งที่ 1	27 – 28 พฤศจิกายน 2564
สัมมนาเข้ม	14 – 16 มกราคม 2565
นำเสนองานชิ้นที่ 2 ทาง e-learning	ภายใน 18 มกราคม 2565
ปฏิสัมพันธ์งานชิ้นที่ 2 ทาง e-learning	18 – 31 มกราคม 2564
วันสอบไล่ประจำภาคการศึกษา	29 มกราคม 2565**
ส่งงานชิ้นที่ 2 (ฉบับสมบูรณ์)	19 กุมภาพันธ์ 2565
แจ้งผลสอบไล่	ตามกำหนดการที่มหาวิทยาลัยแจ้ง

### หมายเหตุ

\*เนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จึงจัดให้มีการนัดพูดคุยระหว่างอาจารย์และนักศึกษา ผ่านระบบออนไลน์ จำนวน 2 ครั้ง ด้วยโปรแกรม Microsoft Team ขึ้น ในช่วงเวลา 17.00-19.00 น. ของวันที่กำหนดไว้

\*\*วัน/เวลาในการสอบไล่ประจำภาคการศึกษาที่แน่นอนให้นักศึกษา

ตรวจสอบกับฝ่ายทะเบียนและวัดผลบัณฑิตศึกษา สำนักบัณฑิตศึกษา

## รายละเอียดชุดวิชา

### 59714 การควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม6 ( 12-2-2-2)

(Industrial Water Quality and Wastewater Control and Management)

#### 1. วัตถุประสงค์ของชุดวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถ

- 1.1 อธิบายหลักการจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสีย การป้องกันมลพิษทางน้ำและการผลิตที่สะอาดได้
- 1.2 อธิบายกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและควบคุมคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมได้
- 1.3 อธิบายการจัดการน้ำใช้ในกิจการอุตสาหกรรมได้
- 1.4 อธิบายการจัดการและควบคุมน้ำเสียจากกิจการอุตสาหกรรมได้
- 1.5 อธิบายแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำได้

#### 2. คำอธิบายชุดวิชา

หลักการจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม การป้องกันมลพิษทางน้ำและการผลิตที่สะอาด กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง แหล่งน้ำ ปริมาณและคุณภาพน้ำใช้ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ระบบการส่งจ่ายน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม แหล่งกำเนิด ปริมาณและลักษณะน้ำเสีย การเก็บตัวอย่างและการตรวจวิเคราะห์น้ำเสีย ระบบรวบรวมน้ำเสีย การบำบัดและกำจัดน้ำเสีย และภาคก่อนจากอุตสาหกรรม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ

#### 3. รายชื่อหน่วยการสอน

ชุดวิชานี้มี 15 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม
- หน่วยที่ 2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและควบคุมคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม
- หน่วยที่ 3 แหล่งน้ำ แนวคิด และการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
- หน่วยที่ 4 การปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม และการเดินระบบและบำรุงรักษา
- หน่วยที่ 5 แหล่งกำเนิด ลักษณะ และปริมาณน้ำเสียอุตสาหกรรม
- หน่วยที่ 6 การเก็บตัวอย่างและการตรวจวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียอุตสาหกรรม
- หน่วยที่ 7 ระบบการส่งจ่ายน้ำ และระบบระบายน้ำเสีย
- หน่วยที่ 8 การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ และเคมี-กายภาพ

หน่วยที่ 9 การบำบัดน้ำเสียทางเคมี

หน่วยที่ 10 การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้อากาศ

หน่วยที่ 11 การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศ

หน่วยที่ 12 การบำบัดและกำจัดสลัดจ์

หน่วยที่ 13 ทางเลือกและการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม

หน่วยที่ 14 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำ

หน่วยที่ 15 เทคโนโลยีสะอาด

# สื่อการศึกษาประจำชุดวิชา

---

สื่อการศึกษาที่ใช้ มีดังนี้

## 1. ประมวลสาระชุดวิชา

ประมวลสาระชุดวิชา 59714 การควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม มีเนื้อหาสาระครอบคลุม 15 หน่วย ซึ่งจัดแบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 2 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 หน่วยที่ 1 – 7

เล่มที่ 2 หน่วยที่ 8 – 15

## 2. แนวการศึกษา

แนวการศึกษาประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดชุดวิชา วิธีการศึกษา และแผนการสอนประจำหน่วย

ส่วนที่ 2 แบบประเมินผลตนเองก่อนและหลังเรียน

ส่วนที่ 3 แผนการสอนประจำตอน สารสังเขปและกิจกรรมแต่ละเรื่องให้นักศึกษาได้ศึกษา

ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งวิทยากร เช่น เอกสาร ตำรา บทความหรือสื่ออื่น ๆ

ส่วนที่ 4 แนวตอบกิจกรรมและเฉลยคำตอบแบบประเมินผลตนเองก่อนและหลังเรียน

## วิธีการศึกษา

การศึกษาในชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมให้สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของชุดวิชา นักศึกษาควรปฏิบัติดังนี้

### 1. การเตรียมตัวของนักศึกษา

นักศึกษาควรเตรียมตัวและวางแผนการศึกษาในชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมดังนี้

#### 1.1 ประมวลกิจกรรมที่ต้องทำ

1) ระยะเวลาในการศึกษาชุดวิชา นักศึกษามีเวลาศึกษาตลอดภาคการศึกษาที่ 1/2562 ตั้งแต่ 15 กันยายน 2563 ถึง วันที่ 15 มกราคม 2564 รวม 16 สัปดาห์ ทั้งนี้ นักศึกษาควรเตรียมตัวในการทบทวนเนื้อหาสาระของชุดวิชาก่อนสอบไล่ 2 สัปดาห์ คือในช่วงสัปดาห์ที่ 16 ถึงสัปดาห์ที่ 17

2) การศึกษาเนื้อหาสาระชุดวิชา นักศึกษาต้องศึกษาประมวลสาระชุดวิชา และแนวการศึกษา ทั้ง 15 หน่วย ปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดในแนวการศึกษา ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ และทำงานที่กำหนดให้ทำในแผนกิจกรรมการศึกษา โดยนักศึกษาคควรใช้เวลาศึกษาประมวลสาระชุดวิชาและแนวการศึกษา และทำกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแนวการศึกษา ประมาณ 12 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ และทำงานที่กำหนดให้ทำในแผนกิจกรรมการศึกษา ประมาณ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3) การสัมมนาเสริม นักศึกษาทุกคนต้องเข้ารับการสัมมนาเสริม ระยะเวลา 2 วัน โดยกำหนดในปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น

4) การปฏิสัมพันธ์ทาง e-learning นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าเรียนทาง e-learning และทำกิจกรรมตามการมอบหมายงานชิ้นที่ 2 เพื่อนำเสนองานชิ้นที่ 2 ทาง e-learning ภายในวันที่กำหนดใน ปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น เพื่อให้นักศึกษาในกลุ่มและอาจารย์ที่ปรึกษาได้แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะ ในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ ทั้งนี้ นักศึกษาทุกคนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ผ่านทาง e-learning โดยเข้าไปอ่านรายงานของเพื่อนนักศึกษาทุกคนในกลุ่ม (กลุ่มย่อยตามสัมมนาเสริม) และแสดงความคิดเห็น เสนอแนะเพิ่มเติมระหว่างนักศึกษาในกลุ่มและอาจารย์ที่ปรึกษาประจำกลุ่ม นักศึกษาแต่ละคนจะมีเวลาปรับปรุงงานชิ้นที่ 2 ของตนเองโดยนำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากเพื่อนนักศึกษาและอาจารย์มาใช้ โดยกำหนดส่งงานชิ้นที่ 2 ฉบับสมบูรณ์ให้อาจารย์ทาง e-learning ภายในวันที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น

5) การสัมมนาเข้ม นักศึกษาทุกคนต้องเข้ารับการสัมมนาเข้ม ระยะเวลา 3 วัน โดยกำหนดในปฏิทินการศึกษาที่กล่าวถึงข้างต้น



1.2 จัดทำตารางการศึกษาตลอดภาคการศึกษาที่ 1/2563

1.3 จัดทำตารางเรียนประจำสัปดาห์

## 2. การดำเนินการศึกษา

ในการศึกษา นักศึกษาควรดำเนินการตามที่ได้วางแผนไว้ตามข้อ 1 โดย

### 2.1 ศึกษาด้วยตนเอง

- 1) ศึกษาแผนกิจกรรมการศึกษาอย่างละเอียดและปฏิบัติตามกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนกิจกรรมการศึกษา
  - 2) ศึกษาแนวการศึกษาชุดวิชาและปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแนวการศึกษา
  - 3) ศึกษาประมวลสาระชุดวิชาทั้ง 15 หน่วยโดยเริ่มศึกษาตั้งแต่แผนการสอนประจำหน่วยแผนการสอนประจำตอน เนื้อหาสาระในแต่ละเรื่อง และทำกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ให้ครบ
- ใน
- แนวการศึกษา
- 4) ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการเรียนในแต่ละหน่วยที่เสนอแนะไว้ในแนวการศึกษา
  - 5) ศึกษาจากสื่อโสตทัศน์(ถ้ามี)

### 2.2 ทำกิจกรรมตามงานที่กำหนดให้ทำ

- 1) ศึกษางานที่กำหนดให้ทำในแผนกิจกรรมการศึกษาในข้อ 3
- 2) ทำงานตามที่กำหนดให้ทำและพิมพ์เป็นรายงานลงบนกระดาษ A4
- 3) ส่งงานชิ้นที่ 1 ถึงผู้รับภายในวันที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น

2.3 เข้าร่วมการสัมมนาเสริมประจำชุดวิชา 1 ครั้ง ตามเวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2.4 ส่งงานชิ้นที่ 2 ทาง e-learning ภายในวันที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น

2.5 มีปฏิสัมพันธ์ e-learning กับเพื่อนนักศึกษาในกลุ่มและอาจารย์ในระยะเวลาที่กำหนด

2.6 ปรับปรุงงานชิ้นที่ 2 เป็นฉบับสมบูรณ์และส่งให้อาจารย์ทาง e-learning ภายในวันที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น

2.7 เข้าร่วมการสัมมนาเข้มประจำชุดวิชา 1 ครั้ง ตามเวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2.8 เข้าสอบประจำภาค 1/2564 ณ สนามสอบตามวัน เวลา และสถานที่ที่มหาวิทยาลัย

กำหนด

### 3. งานที่กำหนดให้ทำ

งานที่กำหนดให้ทำในชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นงานส่วนบุคคล

**รายงานสัมมนาเสริม** รายงานการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรม ด้านการจัดการคุณภาพน้ำ

- ให้นักศึกษาเข้าสำรวจโรงงานอุตสาหกรรม 1 แห่งโดยที่โรงงานดังกล่าวต้องมีระบบ

**ปรับปรุงคุณภาพน้ำใช้และระบบบำบัดน้ำเสียเป็นของโรงงาน** ระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวต้องไม่ใช่

ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิดฝังใต้ดินหรือมีถังเกราะหรือถังดักไขมัน 1 ถัง แต่ต้องเป็นโรงงานที่มี

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบทุติยภูมิ จะเป็นทางเคมี ชีวภาพ หรือฟิสิกส์เคมีก็ได้ ซึ่งทางโรงงานจะต้องลง

นามรับรองการเข้าสำรวจโรงงาน โดยผู้จัดการโรงงานหรือหัวหน้างานที่รับผิดชอบดูแลด้านนี้ ตามตัวอย่าง

แบบฟอร์มในภาคผนวก ก. (นักศึกษาจะต้องส่งไปรับรองนี้พร้อมรายงาน)

- จัดทำรายงานการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมด้านการจัดการคุณภาพน้ำ ทั้งน้ำใช้ และน้ำเสียที่เกิดขึ้น

ดังกล่าว ลงบนกระดาษ A4 ความยาวประมาณ 20-25 หน้า (โดยใช้ขนาดตัวอักษร “16”) ตาม

แนวทางที่กำหนดให้ โดยมีปกตามแบบฟอร์มที่กำหนดในภาคผนวก ข. แล้วส่งรายงานให้ อาจารย์

สัมมนาเสริม 1 ชุด นักศึกษาเก็บสำเนาไว้ 1 ชุด **ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาประมวลสาระชุดวิชาการ**

**ควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมประกอบด้วย**

**แนวทางในการจัดทำรายงานสัมมนาเสริม** ประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

2) รายละเอียดกระบวนการผลิต

3) ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำใช้และข้อมูลการจัดการคุณภาพน้ำเสียของโรงงาน

(ตัวอย่าง เช่น แหล่งน้ำ ปริมาณ คุณภาพ/ คุณลักษณะ รายละเอียดกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และการบำบัดน้ำเสีย)

4) แผนภูมิ (FLOW DIAGRAM) ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ และแผนภูมิ (FLOW DIAGRAM) ระบบบำบัดน้ำเสีย

5) หลักการ หน้าที่ (function) และรายละเอียดแต่ละ unit ของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำใช้ และระบบบำบัดน้ำเสีย

6) รายละเอียดในการควบคุมและเดินระบบ (Operation & Maintenance :O&M)

ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำใช้ และระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ อุปกรณ์ เครื่องมือ(ที่ใช้ในO&M ) ขั้นตอนการดำเนินการO&M และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

7) สภาพปัจจุบัน ปัญหา รวมทั้งมาตรการ/แผนงานแก้ไขของโรงงานเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำทั้งน้ำใช้และน้ำเสีย

8) สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 4. การส่งงาน

ให้นักศึกษานำรายงานสัมมนาเสริมในข้อ 3 ส่งทางไปรษณีย์ลงทะเบียนหรือด้วยตนเอง โดยกำหนดให้ถึงผู้รับ ภายในวันที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น จำหน่ายของ ดังนี้

เรียน ประธานชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ อาคารวิชาการ 3 ชั้น 3  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ต. บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

#### 5. การเตรียมเสนอผลงาน

นักศึกษาต้องเตรียมนำเสนองานชิ้นที่ 1 (ในข้อ 3) ในการสัมมนาเสริม ตามเวลาที่กำหนด โดยนักศึกษาจะต้องเตรียมการนำเสนอ ดังนี้ :-

5.1 เตรียมประเด็นที่นำมาเสนอด้วยวาจา โดยกำหนดระยะเวลาแนะนำเสนอรายงานในเวลาไม่เกิน 30 นาที

5.2 เตรียมสื่อประกอบการนำเสนอรายงาน ด้วย Power Point นอกจากนี้ต้องสำเนาเอกสารประกอบการบรรยาย(handout)ที่นำเสนอเพื่อให้กับเพื่อนผู้เข้าร่วมสัมมนาด้วย

5.3 ฝึกซ้อมการนำเสนอผลงานประกอบการใช้สื่อจนเกิดความมั่นใจ

5.4 เตรียมตอบข้อซักถามจากสมาชิกและอาจารย์ที่เข้าร่วมการสัมมนาเสริม

5.5 นักศึกษามีเวลานำเสนอผลงานและอภิปรายคนละประมาณ 45 นาที และห้าม

นำเสนอ ผลงานโดยวิธีอ่านจากรายงาน

#### 6. การเข้ารับการสัมมนาเสริม

การสัมมนาเสริมเป็นกิจกรรมที่บังคับให้นักศึกษาทุกคนต้องมาร่วมการสัมมนาเพื่อเสนอผลงาน อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และส่งรายงานที่กำหนดไว้ในแผนกิจกรรมการศึกษาและแนวการศึกษา

##### 6.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักศึกษา

สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำ และน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมในระหว่างกลุ่มนักศึกษา

##### 6.2 วิธีดำเนินการ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสัมมนาเสริมในแผนการศึกษาที่มหาวิทยาลัยแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับ กำหนดวัน เวลา และสถานที่สัมมนาเสริม
- 2) ศึกษาแนวการศึกษา ประมวลสาระชุดวิชา และอ่านเอกสารประกอบการเรียนทั้ง 15 หน่วย
- 3) ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายในแผนกิจกรรมการศึกษา
- 4) เข้ารับการสัมมนาเสริมตามสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 5) ปฏิบัติกิจกรรมในการสัมมนาเสริมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 6) ส่งรายงานตามที่ได้รับมอบหมาย
- 7) ประเมินผลการเข้ารับการสัมมนาเสริมตามแบบฟอร์มที่กำหนด

### 6.3 เข้ารับการสัมมนาเสริม ตามวันเวลาที่กำหนดใน ปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น

#### 6.3.1 งานที่มอบหมายให้ทำ :

1. เข้าสำรวจโรงงานเพื่อจัดทำรายงาน (ในข้อ 3 ดังกล่าวข้างต้น) และจัดส่งให้ประธานคณะกรรมการผลิตและบริหารชุดวิชา ฯ

2. ศึกษาแนวการศึกษา ประมวลสาระชุดวิชา 59714 และเอกสารประกอบการเรียน

#### 6.3.2 กิจกรรมที่ทำการสัมมนาเสริม :

นำเสนอรายงานการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรม ด้วย power point รวมทั้งร่วมอภิปรายกลุ่ม เกี่ยวกับรายงานที่เพื่อนนักศึกษานำเสนอ

#### 6.3.3 โปรแกรมการสัมมนาเสริม :

##### วันแรก

- |                |   |
|----------------|---|
| 8.30–9.00 น.   | - ลงทะเบียน   |
| 9.00–12.00 น.  | - นักศึกษานำเสนอรายงานการสำรวจโรงงานฯ และอภิปรายเกี่ยวกับรายงานที่นำเสนอร่วมกับเพื่อนนักศึกษาและอาจารย์       |
| 13.00–16.00 น. | - นักศึกษานำเสนอรายงานการสำรวจโรงงานฯ และอภิปรายเกี่ยวกับรายงานที่นำเสนอร่วมกับเพื่อนนักศึกษาและอาจารย์ (ต่อ) |

##### วันที่สอง

- |                |  |
|----------------|--|
| 9.00–12.00น.   | - นักศึกษานำเสนอรายงานการสำรวจโรงงานฯและอภิปรายเกี่ยวกับรายงานที่นำเสนอร่วมกับเพื่อนนักศึกษาและอาจารย์ (ต่อ) |
| 13.00–15.00 น. | - นักศึกษานำเสนอรายงานการสำรวจโรงงานฯและอภิปรายเกี่ยวกับรายงานที่นำเสนอร่วมกับเพื่อนนักศึกษาและอาจารย์ (ต่อ) |
| 15.00–16.00 น. | - อาจารย์สรุปและให้ข้อเสนอแนะ  |

#### 6.4 การประเมินผลการสัมมนาเสริม :

การประเมินผลการสัมมนาเสริมคิดเป็นร้อยละ 15 ของคะแนนการศึกษาชุดวิชาการ ควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากการทำกิจกรรมและ รายงานดังนี้

6.4.1 รายงานการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมด้านการจัดการคุณภาพน้ำ 8 คะแนน โดยพิจารณาจากความสมบูรณ์ ความครอบคลุมและความถูกต้องของเนื้อหาสาระ การนำหลักการและ ทฤษฎีมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม การแสดงความคิดเห็นเชิงเหตุผล ความชัดเจนและความเหมาะสม ของการนำเสนอเนื้อหาสาระ และการเขียนรายงาน

6.4.2 การนำเสนอรายงาน 4 คะแนน โดยพิจารณาจากความชัดเจนและความเข้าใจของ เนื้อหาสาระที่นำเสนอ รูปแบบการนำเสนอ การตอบข้อซักถามและระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ

6.4.3 ความคิดริเริ่ม การมีเหตุผล และการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการอภิปรายกลุ่ม ในการนำเสนอรายงานฯ 3 คะแนน โดยพิจารณาการมีส่วนร่วมเสนอความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์ รายงานที่มีผู้เสนอความคิดริเริ่ม ความถูกต้อง และความมีเหตุผลในสาระที่แสดงความคิดเห็น

### 7. ปฏิสัมพันธ์ e-learning

การเรียนแบบ e-learning เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาใน กลุ่มและอาจารย์ที่ปรึกษาประจำกลุ่ม ทดแทนการสัมมนาเสริม 1 ครั้ง ทั้งนี้วิธีการเรียนแบบ e-learning จะช่วยให้นักศึกษาสามารถบริหารเวลาในการอ่านรายงานของเพื่อนและแสดงความคิดเห็น ของตนเองในเวลาที่เหมาะสม โดยนักศึกษาไม่ต้องเดินทางและเสียค่าใช้จ่ายในการมาเข้าร่วมสัมมนา

*(รายละเอียดหัวข้อในการจัดทำรายงาน จะแจ้งให้ทราบในระบบ e-learning)*

#### 7.1 วิธีการดำเนินการ

##### 1) นักศึกษาต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบการเรียนแบบ E-learning

การเข้าสู่ระบบ สามารถศึกษาได้จากคู่มือการเรียนแบบ E-learning

##### 2) การทำรายงาน

รายงานเฉพาะบุคคล ให้พิมพ์รายงานขนาด A4 มีหัวข้อตามที่มอบหมาย แล้ว Upload ทาง ระบบ e-learning ภายในวันที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น(โดย Upload ตามกลุ่มย่อย ของการสัมมนาเสริม) เพื่อให้เพื่อนนักศึกษาในกลุ่มและอาจารย์ได้เปิดอ่าน และให้ความคิดเห็นหรือ ข้อเสนอแนะ ในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ โดยนักศึกษาต้องให้ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ กับเพื่อน สมาชิกตามกลุ่มย่อยของการสัมมนาเสริม (เน้นให้ความคิดเห็นเฉพาะเพื่อนสมาชิกในกลุ่มย่อย ผู้ที่ ไม่แสดงความคิดเห็นจะไม่ได้คะแนนปฏิสัมพันธ์) หลังจากนั้นนักศึกษาจะต้องนำประเด็นที่เพื่อน

นักศึกษาและอาจารย์วิจารณ์และให้ข้อเสนอแนะ มาใช้ในการปรับปรุงรายงานเป็นฉบับสมบูรณ์ โดยมีเนื้อหาตามหัวข้อ และปกตามแบบที่กำหนด ส่งทางระบบ e-learning ให้อาจารย์ผู้สอนภายในวันที่กำหนดใน **ปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น**

## 7.2 การประเมินผลการเรียนแบบ e-learning

การประเมินผลการเรียนแบบ e-learning คิดเป็นร้อยละ 15 ของคะแนนการศึกษาชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมโดยพิจารณาจากการทำกิจกรรมและรายงาน ดังนี้

7.2.1 รายงาน 8 คะแนน โดยพิจารณาจากความสมบูรณ์ ความครอบคลุม และความถูกต้องของเนื้อหา การนำหลักการและทฤษฎีมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม การแสดงความคิดเห็นเชิงเหตุผล ความชัดเจน และความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาสาระ และการเขียนรายงาน

7.2.2 ปฏิสัมพันธ์ 7 คะแนน โดยพิจารณาจากการมีส่วนร่วมเสนอความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์รายงานที่มีผู้เสนอ พร้อมทั้งความคิดริเริ่ม ความถูกต้อง และความมีเหตุผลในสาระที่แสดงความคิดเห็น

## 8. การสัมมนาเข้ม

การสัมมนาเข้มเป็นกิจกรรมที่บังคับให้นักศึกษาทุกคนต้องมาร่วมการสัมมนาเพื่อฝึกปฏิบัติระยะสั้น ทำกิจกรรมและเสนอผลงาน

### 8.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักศึกษา

- 1) สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมในระหว่างกลุ่มนักศึกษา
- 2) เพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับการจัดการน้ำใช้และน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมแบบบูรณาการ

### 8.2 วิธีดำเนินการ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสัมมนาเข้มในแผนการศึกษาที่มหาวิทยาลัยแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับ กำหนดวัน เวลา และสถานที่สัมมนาเข้ม
- 2) ศึกษาแนวการศึกษา ประมวลสาระชุดวิชา และอ่านเอกสารประกอบการเรียนในแต่ละหน่วย ทั้ง 15 หน่วย
- 3) เข้ารับการสัมมนาเข้มตามสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 4) ปฏิบัติกิจกรรมในการสัมมนาเข้มตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 5) ประเมินผลการเข้ารับการสัมมนาเข้มตามแบบฟอร์มที่กำหนด

### 8.3 สัมมนาเข้ม ตามวันเวลาที่กำหนดใน ปฏิทินการศึกษา ที่กล่าวถึงข้างต้น

### 8.3.1 กิจกรรมที่ทำในการสัมมนาเข้ม :

- 1) ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการน้ำใช้และน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมแบบบูรณาการ โดยใช้กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลองที่กำหนดให้
- 2) นำเสนอผลงานการวิเคราะห์ และการวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำ พร้อมร่วมอภิปรายงานที่เพื่อนนักศึกษาแนะนำเสนอ

### 8.3.2 โปรแกรมการสัมมนาเข้ม :

#### วันแรก

- 8.00–8.30 น. - ลงทะเบียน.
- 8.30–8.45 น. - พิธีเปิดการสัมมนาเข้ม
- 9.00–12.00 น. - วิทยากรบรรยาย “เรื่อง การจัดการคุณภาพน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม”
- 12.00–13.00น. - พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00–17.30 น. - ชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับกรณีศึกษา สถานการณ์จำลอง
  - วิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงาน
- 17.30–19.00น. - พักรับประทานอาหารเย็น
- 19.00–22.00 น. - วิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงาน

#### วันที่สอง

- 8.30–12.00 น. - วิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงานฯ(ต่อ)
- 12.00–13.00น. - พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00–17.30 น. - นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงานฯ (กลุ่มย่อย)
- 17.30–19.00น. - พักรับประทานอาหารเย็น
- 19.00–22.00 น. - เตรียมจัดทำกรนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงาน (กลุ่มย่อย)

#### วันที่สาม

- 8.30–12.00 น. - นำเสนอผลงานและอภิปรายกลุ่ม (กลุ่มใหญ่)
- 12.00–13.00น. - พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00–14.00 น. - นำเสนอผลงานและอภิปรายกลุ่ม (กลุ่มใหญ่)
- 14.00–15.00น. - อาจารย์สรุปและให้ข้อเสนอแนะ
- 15.00–16.00 น. - พิธีปิดการสัมมนา

**หมายเหตุ** ตารางเวลาและกิจกรรมอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

#### 8.4 การประเมินผลการสัมมนาเข้ม :

การประเมินผลการสัมมนาเข้มคิดเป็น ร้อยละ 20 ของคะแนนการศึกษาชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากความตั้งใจ การมีส่วนร่วมของนักศึกษา ความคิดริเริ่ม การมีเหตุผลและการมีส่วนร่วมช่วยเหลือสนับสนุนกลุ่ม รวมทั้งความสมบูรณ์ ความถูกต้องและความชัดเจนของผลงาน การนำเสนอผลงาน

#### 9. การประเมินผลการศึกษา

การประเมินผลชุดวิชาการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม ประเมินจากผลงานและการเข้าร่วมสัมมนาเสริม e-learning และสัมมนาเข้ม รวมทั้งสิ้นร้อยละ 50 และประเมินจากการสอบประจำภาค 1/2564 ร้อยละ 50 โดยการประเมินผลจากการสอบไล่ 3 ชั่วโมงที่สอบด้วยข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 9 ข้อ เป็นตอบแบบสั้น (ประมาณ 10 บรรทัด) 6 ข้อ และตอบแบบยาว (ประมาณ 20 บรรทัด) 3 ข้อ



**ภาคผนวก ก.**  
**แบบฟอร์มใบรับรองการเข้าสำรวจโรงงานฯ**

## ใบรับรองการสำรวจโรงงาน

ข้าพเจ้า.....ตำแหน่ง.....  
 บริษัท.....ที่อยู่.....  
 .....เบอร์โทรศัพท์.....  
 ขอรับรองว่า นักศึกษาชื่อ.....  
 ได้เข้ามาสำรวจโรงงานฯ ด้านระบบการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงาน เมื่อวันที่.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....

**ภาคผนวก ข.**  
**แบบฟอร์มปกรายงาน**

## แบบฟอร์มปกรายงาน

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ชุดวิชาการการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำและน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม  
รายงานการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมด้านการจัดการคุณภาพน้ำ

ชื่อโรงงาน.....

ภาคการศึกษาที่ .....

ชื่อนักศึกษา.....

รหัสประจำตัว.....

กลุ่มที่.....

สถานที่เข้ารับการสัมภาษณ์.....