



แนวการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
คณะ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
44203304 การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ
Water Pollution Management and Control
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต (2-2)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสิ่งแวดล้อม
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
อ. ประวรดา โภชนจันทร์
โทรศัพท์ภายใน 9445 โทรศัพท์มือถือ 081-556-5254 E-mail praworada2002@yahoo.com
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
19 ตุลาคม 2555

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ศึกษามาตรฐานคุณภาพน้ำทั้ง วิธีการมาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย การออกแบบและจัดเตรียมการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ การแปลผลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับกฎหมาย ข้อบังคับ เกณฑ์กำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ศึกษาคุณสมบัติ ผลกระทบของน้ำเสียจากแหล่งที่มีต้นกำเนิดและไม่มีต้นกำเนิดที่มีผลต่อสภาวะแวดล้อมและการสาธารณสุข ระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ การเลือกใช้ ควบคุม รักษา ระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำและฐานข้อมูล แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำ การตรวจติดตามคุณภาพน้ำ การจัดองค์การ รับผิดชอบในการจัดการคุณภาพน้ำ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการคุณภาพน้ำและการปฏิบัติการ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งใช้กระบวนการเรียนรู้ โดยดำเนินการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions : STAD) เป็นการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) ตามผลการวิจัยในชั้นเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา เพื่อเตรียมความพร้อม ในการประกอบอาชีพ ในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษามาตรฐานคุณภาพน้ำทั้ง วิธีการมาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย การออกแบบและจัดเตรียมการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ การแปลผลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับกฎหมาย ข้อบังคับ เกณฑ์กำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ศึกษาคุณสมบัติ ผลกระทบของน้ำเสียจากแหล่งที่มีต้นกำเนิดและไม่มีต้นกำเนิดที่มีผลต่อสภาวะแวดล้อมและการสาธารณสุข ระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ การเลือกใช้ ควบคุม รักษา ระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำและฐานข้อมูล แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำ การตรวจติดตามคุณภาพน้ำ การจัดองค์การ รับผิดชอบในการจัดการคุณภาพน้ำ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการคุณภาพน้ำและการปฏิบัติการ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย การฝึก	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย	ฝึกปฏิบัติการ 30 ชั่วโมงต่อภาค การศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น
รายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการตลอด

24 ชั่วโมงต่อวัน ผ่านทาง E-mail และโทรศัพท์มือถือ

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีจรรยาบรรณวิชาชีพ เคารพในสิทธิเจ้าของ
บทความทางวิชาการ ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญาโดยขาดการอ้างอิงจากต้นฉบับ มีความซื่อสัตย์ต่อ
ตนเองในการเรียน และทำงานกลุ่มอย่างมีคุณภาพ โดยยึดหลักคุณธรรม จริยธรรม ดังนี้

1.1.1 ตระหนักในคุณค่า และคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย

1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

1.1.3 มีภาวะผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับ
ความสำคัญ

1.1.4 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.1.5 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความ
เป็นมนุษย์

1.1.6 เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

1.2 วิธีการสอน

1) ฝึกการทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน

2) ฝึกปฏิบัติการและทำแบบบันทึกการปฏิบัติการในชั้นเรียน

3) ทำงานกลุ่มและนำเสนอในชั้นเรียน

4) กำหนดให้นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในหัวข้อที่สนใจแล้วนำเสนอในชั้นเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- 1) พฤติกรรมการเข้าเรียน การตรงต่อเวลา การแต่งกาย และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- 2) การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
- 3) ประเมินผลแบบฝึกหัด/แบบบันทึกการปฏิบัติการ/รายงานที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

1) ด้านความรู้/ความเข้าใจ

มีความรู้ความเข้าใจในการศึกษามาตรฐานคุณภาพน้ำทั้ง วิธีการมาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย การออกแบบและจัดเตรียมการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ การแปลผลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับกฎหมาย ข้อบังคับ เกณฑ์กำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ศึกษาคุณสมบัติ ผลกระทบของน้ำเสียจากแหล่งที่มีต้นกำเนิดและไม่มีต้นกำเนิดที่มีผลต่อสภาวะแวดล้อมและการสาธารณสุข ระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ การเลือกใช้ ควบคุม รักษา ระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำและฐานข้อมูล แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำ การตรวจติดตามคุณภาพน้ำ การจัดองค์การรับผิดชอบในการจัดการคุณภาพน้ำ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการคุณภาพน้ำและการปฏิบัติการ

2) ด้านการวิเคราะห์/สังเคราะห์

มีทักษะในการควบคุมคุณภาพในการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย การออกแบบและจัดเตรียมการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ การแปลผลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับกฎหมาย ข้อบังคับ เกณฑ์กำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ศึกษาคุณสมบัติ ผลกระทบของน้ำเสียจากแหล่งที่มีต้นกำเนิดและไม่มีต้นกำเนิดที่มีผลต่อสภาวะแวดล้อมและการสาธารณสุข ระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ การเลือกใช้ ควบคุม รักษา ระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ ระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำและฐานข้อมูล แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำ การตรวจติดตามคุณภาพน้ำ การจัดองค์การรับผิดชอบในการจัดการคุณภาพน้ำ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการคุณภาพน้ำและการปฏิบัติการ

3) ด้านการนำไปใช้/ประเมินค่า

การบูรณาการความรู้ด้านการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำกับศาสตร์อื่นทางด้านสิ่งแวดล้อม

2.2 วิธีการสอน

จัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning: PBL) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

กำหนดปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือกรณีศึกษา และทำความเข้าใจกับปัญหา รวมทั้งหาข้อมูลเพิ่มเติม

2) ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

หาแนวทางแก้ปัญหาตามสาเหตุของปัญหา โดยใช้ข้อมูล ความรู้ การทดลอง

ตัดสินใจเลือกวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหา

กำหนดลำดับขั้นตอนตามวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหาที่ได้ตัดสินใจเลือก

3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ลงมือแก้ปัญหาตามแผนหรือลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้

4) ขั้นตรวจสอบหรือประเมินผลการแก้ปัญหา

ตรวจสอบหรือประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลอย่างไร

กรณีดำเนินการแก้ปัญหาไม่ประสบความสำเร็จ ต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจกับปัญหาใหม่

กรณีดำเนินการแก้ปัญหาประสบความสำเร็จ ควรมีการตรวจสอบ/ประเมินวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ จำนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นๆ ได้หรือไม่

ขั้นตอนที่สำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนมีดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

กำหนดปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือกรณีศึกษา และทำความเข้าใจกับปัญหา รวมทั้งหาข้อมูลเพิ่มเติม

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา

แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 5 คน ให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผนการจัดการ และควบคุมมลพิษทางน้ำ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ผู้เรียนเสนอแนวทางการแก้ไขแผนการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และนำเสนอในลักษณะ powerpoint เพื่อให้ผู้สอน รวมทั้งเพื่อนๆ ได้ร่วมอภิปรายตามกลุ่มตามการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการคุณภาพน้ำ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือประเมินผลการแก้ปัญหา

ผู้เรียนเสนอแนวทางการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ เพื่อประเมินผลการแก้ปัญหาในการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ

2.3 วิธีการประเมินผล

- 1) พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา
- 2) มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) ประเมินผลจากการรายงานการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษา
- 4) ประเมินผลการนำเสนอตามรายงานการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำตามกรณีศึกษา

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์เนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมอย่างสร้างสรรค์ ตามสถานการณ์การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ ที่ตั้งขึ้น

3.2 วิธีการสอน

การมอบหมายให้นักศึกษาได้คิดร่วมกัน ฝึกฝนการวิเคราะห์ด้านคุณภาพน้ำ การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษา

3.3 วิธีการประเมินผล

- 1) พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา
- 2) มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) ประเมินผลจากการรายงานการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำตามกรณีศึกษา
- 4) ประเมินผลการนำเสนอรายงานการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำตามกรณีศึกษา
- 5) ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะด้านต่าง ๆ รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการประยุกต์ใช้

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 1) พัฒนาทักษะในการสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้เรียนด้วยกัน
- 2) พัฒนาความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีม
- 3) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมายให้ครบถ้วนตามกำหนดเวลา

4.2 วิธีการสอน

- 1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์ด้านคุณภาพน้ำ การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษา
- 2) มอบหมายงานกลุ่ม และรายบุคคล เพื่อวิเคราะห์ด้านคุณภาพน้ำ การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษา
- 3) การนำเสนอรายงาน

4.3 วิธีการประเมินผล

- 1) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา
- 2) มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) ประเมินผลจากการรายงานด้านคุณภาพน้ำ การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษา
- 4) ประเมินผลการนำเสนอรายงานด้านคุณภาพน้ำ การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษาเป็นกลุ่ม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 1) พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงานและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- 2) พัฒนาทักษะในการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- 3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร เช่น การส่งงานทางอีเมล การสื่อสารการทำงานในกลุ่มผ่านห้องสนทนา
- 4) ทักษะในการนำเสนอรายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- 1) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจาก **website** และฝึกทำความเข้าใจในการด้านคุณภาพน้ำ การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษาที่ตั้งขึ้น ที่มีการอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
- 2) นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

5.3 วิธีการประเมินผล

- 1) พฤติกรรมกรนำเสนองานกลุ่มและเดี่ยว ด้วยสื่อเทคโนโลยี
- 2) มีการอ้างอิงเอกสารจากการใช้เทคโนโลยีค้นหาที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและซักถาม เพื่อเกิดการสื่อสารภายในห้องเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	หน่วยที่ 1 ความหมาย และผลกระทบของมลพิษทางน้ำ	3	1. อาจารย์ผู้สอนแนะนำตัว และอธิบายเนื้อหารายวิชา จุดประสงค์และ เป้าหมาย ของรายวิชา เกณฑ์การวัดผล และประเมินผล แนะนำ หนังสือ และ website เพิ่มเติม 2. ทำกิจกรรมบทที่ 1 การ นำเข้าสู่บทเรียนโดยจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ การทบทวนความรู้เดิมให้ นักศึกษา	อ.ประวรรดา โภชนจันทร์
2	หน่วยที่ 2 คุณลักษณะ ของน้ำเสีย	3	1. บรรยายประกอบ สื่อการ สอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมบทที่ 2 เป็น งานกลุ่มโดยทำการแสวงหา ความรู้ใหม่ในการศึกษา คุณลักษณะของน้ำเสียที่ อาจารย์กำหนดให้	อ.ประวรรดา โภชนจันทร์
3	หน่วยที่ 3 การเก็บ ตัวอย่างน้ำเสีย	3	1. บรรยายประกอบ สื่อการ สอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมบทที่ 3 เป็น งานกลุ่มโดยทำการแสวงหา ความรู้ใหม่ในการศึกษาการ เก็บตัวอย่างน้ำเสียและทำ การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจริง ตามที่อาจารย์กำหนดให้	อ.ประวรรดา โภชนจันทร์

4-6.	หน่วยที่ 4 การวิเคราะห์ คุณภาพน้ำ	9	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อการ สอน แผ่นใส/Power point</p> <p>2. ทำกิจกรรมบทที่ 4 เป็น งานกลุ่มโดยทำการ ปฏิบัติการวิเคราะห์ตัวอย่าง น้ำ ทำการสรุปผลการ วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำตามที่ อาจารย์กำหนด</p>	อ.ประวรรดา โกชนจันทร์
7.	หน่วยที่ 5 มาตรฐาน คุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้อง	3	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อการ สอน แผ่นใส/Power point</p> <p>2. ทำกิจกรรมบทที่ 5 เป็น งานกลุ่มโดยทำการแสวงหา ความรู้ใหม่ การศึกษาความ เข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม และแลกเปลี่ยน ความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม การสรุปผลการเปรียบเทียบ คุณภาพน้ำกับมาตรฐาน คุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องได้ อย่างถูกต้องที่ได้ตามที่ อาจารย์กำหนดให้</p>	อ.ประวรรดา โกชนจันทร์
8.	สอบกลางภาค (3)			
9.	หน่วยที่ 6 การแปรผล และการนำเสนอผลการ วิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน	3	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อ การสอน แผ่นใส/Power point</p> <p>2. ทำกิจกรรมบทที่ 6 เป็น งานกลุ่มโดยทำการแสวงหา ความรู้ใหม่ การศึกษาความ เข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ</p>	อ.ประวรรดา โกชนจันทร์

			<p>ความรู้เดิม และแลกเปลี่ยน ความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม การสรุปผลการเปรียบเทียบ คุณภาพน้ำกับมาตรฐาน คุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องได้ อย่างถูกต้อง และการ นำเสนอผลการวิเคราะห์ โดยเปรียบเทียบกับค่า มาตรฐานที่ได้ตามที่ อาจารย์กำหนดให้</p>	
10.	หน่วยที่ 7 ระบบระบาย น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย	3	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อ การสอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมบทที่ 7 เป็น งานกลุ่มโดยทำการแสวงหา ความรู้ใหม่ การ ทำการศึกษาค้นคว้า ข้อมูล/ความรู้ใหม่ และ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม และแลกเปลี่ยน ความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม การสรุปและจัดระเบียบ ความรู้ การแสดงผลงาน และการประยุกต์ใช้ความรู้ ระบบระบายน้ำและระบบ บำบัดน้ำเสียตามที่อาจารย์ กำหนดให้</p>	อ.ประวรรดา โกชนจันทร์
11.	หน่วยที่ 8 แบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการ คุณภาพน้ำ	3	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อ การสอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมบทที่ 8 เป็น</p>	อ.ประวรรดา โกชนจันทร์

			<p>งานกลุ่มโดยทำการแสวงหาความรู้ใหม่ การทำการศึกษาความเข้าใจ ข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม การสรุปและจัดระเบียบความรู้ การแสดงผลงาน และการประยุกต์ใช้ความรู้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำตามที่อาจารย์กำหนดให้</p>	
12.	หน่วยที่ 9 การตรวจติดตามคุณภาพน้ำ	3	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อ การสอน แผ่นใส/Power point</p> <p>2. ทำกิจกรรมบทที่ 9 เป็นงานกลุ่มโดยทำการแสวงหาความรู้ใหม่ การศึกษาความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม การสรุปและจัดระเบียบความรู้ การแสดงผลงาน และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจติดตามคุณภาพน้ำตามที่อาจารย์กำหนดให้</p>	อ.ประวรรดา โภชนจันทร์

13.	หน่วยที่ 10 องค์กร รับผิดชอบในการจัดการ คุณภาพน้ำ	3	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อ การสอน แผ่นใส/Power point</p> <p>2. ทำกิจกรรมบทที่ 9 เป็น งานกลุ่มโดยทำการ แสวงหาความรู้ใหม่ การศึกษาค้นคว้า ข้อมูล/ความรู้ใหม่ และ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม และ แลกเปลี่ยนความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม การสรุปและ จัดระเบียบความรู้ การ แสดงผลงานและการ ประยุกต์ใช้ความรู้ใน องค์กรรับผิดชอบในการ จัดการคุณภาพน้ำตามที่ อาจารย์กำหนดให้</p>	
14.	หน่วยที่ 11 การมีส่วนร่วม ของประชาชนในการ จัดการคุณภาพน้ำ	3	<p>1. บรรยายประกอบ สื่อ การสอน แผ่นใส/Power point</p> <p>2. ทำกิจกรรมบทที่ 9 เป็น งานกลุ่มโดยทำการ แสวงหาความรู้ใหม่ การศึกษาค้นคว้า ข้อมูล/ความรู้ใหม่ และ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ ความรู้เดิม และ แลกเปลี่ยนความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม การสรุปและ จัดระเบียบความรู้ การ</p>	

			แสดงผลงานและการ ประยุกต์ใช้ความรู้ในการมี ส่วนร่วมของประชาชนใน การจัดการคุณภาพน้ำ ตามที่อาจารย์กำหนดให้	
15.	สอบปลายภาค (3)			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการ เรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1-5	1.1.1, 1.1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1	ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 สอบกลางภาค ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 สอบปลายภาค	3 8 11 15	5 % 25 % 5 % 25 %
6-12	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4	ปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตามกรณีศึกษา วิเคราะห์ผล สรุปผล เขียนรายงานผลการทดลอง ทำงานเป็นกลุ่มแบ่งหน้าที่ คุณภาพ การเขียนรายงาน ส่งรายงานตามที่กำหนด	ตลอดภาค การศึกษา	20 %
13-14	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4	ปฏิบัติการการมีส่วนร่วมของ ประชาชนในการจัดการคุณภาพน้ำ และการมีส่วนร่วมของประชาชนใน การจัดการคุณภาพน้ำโดยการใ้ บทบาทสมมติ	13-14	10 %

ทุกกิจกรรม	1.1.1-1.1.5, 3.1, 4.1.1- 4.1.3	การเข้าชั้นเรียน การตรวจเครื่องแต่งกาย การเข้าภาคปฏิบัติ การตอบคำถาม การนำเสนอ หรือ อภิปราย	ตลอดภาค การศึกษา	10 %
------------	--------------------------------------	---	---------------------	------

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

เอกสารประกอบการสอน

ตำราหลัก ประมวลตรา โภชนาจารย์ (2553) เอกสารประกอบคำสอนรายวิชา การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

กรรณิการ์ สิริสิงห. 2544. เคมีของน้ำ น้ำใสโครกและการวิเคราะห์. มหาวิทยาลัยมหิดล.
กรุงเทพฯ.

เกษม จันทร์แก้ว. 2540. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ฉัตรไชย รัตนไชย. 2539. การจัดการคุณภาพน้ำ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
กรุงเทพฯ.

เปี่ยมศักดิ์ เมณะเสวต. 2539. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
กรุงเทพฯ.

สุเทพ สิริวิทยาปกรณ์. 2550. เทคโนโลยีน้ำเสีย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุภัณฑิต นิรมรัตน์. 2548. จุลชีววิทยาของน้ำเสีย. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
กรุงเทพฯ.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

<http://onep.go.th> (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

<http://www.depq.go.th> (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม)

<http://www.pcd.go.th> (กรมควบคุมมลพิษ)

<http://diw.go.th> (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาการจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ โดยมีกิจกรรมและความเห็นจากนักศึกษา ดังนี้

- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา
- การสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน มีดังนี้

- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลการสอบ
- การสังเกตการสอนของผู้ร่วมสอน

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากการประเมินการสอน (ข้อ 2) จึงปรับปรุงการสอน โดยจัดกิจกรรมและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- การจัดสัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การทำวิจัยในชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนตามรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามรายหัวข้อ โดยจากการตั้งโจทย์ตาม และจากการตรวจรายงานของนักศึกษา รวมถึงการทดสอบย่อย มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชา ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ท่านอื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และคะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพ ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอนหรือผู้สอนประยุกต์ความรู้จากงานวิจัยเพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้ และมีแนวคิดวิเคราะห์จากปัญหา