



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา การประปาเบื้องต้น
รหัสวิชา 4203316

ภาคเรียนที่ 1/2561

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา สิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	8
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	11
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	12

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4203316 การประปาเบื้องต้น

Fundamental of Water Supply

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม

3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มควรรสุวรรณ ผู้รับผิดชอบรายวิชา

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

อาจารย์ ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มควรรสุวรรณ กลุ่มเรียน A4

อาจารย์ อาภาพรรณ สัตยาวิบูล กลุ่มเรียน A4

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ถนน สิรินคร แขวง บางพลัด เขต บางพลัด กรุงเทพมหานคร

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

18 กรกฎาคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ทางด้านการประปาเบื้องต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานในการจัดการสิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเรื่องเกี่ยวกับ แหล่งน้ำต่างๆ ในการจัดการเพื่อผลิตน้ำประปา ได้แก่ แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำผิวดิน และปริมาณน้ำฝน เป็นต้น
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตน้ำประปาเบื้องต้นได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

รายวิชานี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการน้ำประปาเพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชุมชนเมืองและภาคอุตสาหกรรม และสามารถนำความรู้ที่ได้จากรายวิชานี้ไปประยุกต์ใช้งานและจัดการเทคโนโลยีที่มีการผลิตน้ำประปาในภาคส่วนต่างๆ เมื่อ นักศึกษาสำเร็จการศึกษา เช่น การประปานครหลวง การประปาส่วนภูมิภาค หรือ ใช้ในส่วนภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้น้ำในปริมาณสูงเช่น โรงงานผลิตเครื่องกระป๋อง โรงงานผลิตน้ำดื่ม โรงงานผลิตน้ำอัดลม และอื่นๆ เป็นต้น การสอนในรายวิชานี้ มีในส่วนภาคบรรยาย และกิจกรรมต่างๆ เช่น การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาในโครงการต่างๆ (PBL; Project Base Learning) และนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อเป็นการกระจายความรู้และความเข้าใจในชั้นเรียนที่มากขึ้น

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้พื้นฐานของการประปา แหล่งน้ำดิบ น้ำฝน น้ำท่าและน้ำใต้ดิน ปริมาณความต้องการน้ำมาตรฐาน และวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่ม เทคโนโลยีน้ำประปา แหล่งป้อนน้ำ การเดินเครื่อง และการบำรุงรักษาระบบประปา การส่งจ่ายน้ำประปา ระบบท่อภายในอาคารและ การออกแบบความจุของน้ำประปา หลักการเทคโนโลยีการบำบัดน้ำ การปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ การสร้างและรวมตะกอน การตกตะกอนและการกรองน้ำ การแลกเปลี่ยนไอออนและการดูดซึม กระบวนการใช้เยื่อและการฆ่าเชื้อโรคและปฏิบัติการ

Study overview of water supply, sources of untreated water, rain, runoff and underground water, water demands, a standard and examination methodology of drinking water, a water supply technology, sources of supply, an operation and maintenance of a water supply treatment plant, water distribution, a plumbing system inside buildings, a design of water supply capacity, a water supply treatment principle,

pH adjustment, coagulation and flocculation, sedimentation and filtration, an exchange of ion and absorption, a membrane process and disinfection, and laboratory sessions.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	ฝึกปฏิบัติการ 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนให้คำปรึกษากับนักศึกษาเป็นรายบุคคล สามารถปรึกษาโดยการพูดคุยโดยตรงที่ห้องทำงานในเวลาราชการทุกวัน และทาง E-mail ตลอด 24 ชั่วโมง

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

พัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ ความสามารถควบคู่ไปกับคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ และรับผิดชอบต่อสังคม โดยคุณธรรมและจริยธรรมที่มุ่งเน้นได้แก่

- 1.1.1 มีความตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ มีจิตอาสา และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง
- 1.1.4 มีความเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 ทำงานเป็นกลุ่ม และนำเสนอผลงานในชั้นเรียน
- 1.2.2 ฝึกทำแบบฝึกหัด และการทดสอบในชั้นเรียน
- 1.2.3 แบ่งกลุ่มค้นคว้าเพิ่มเติมนอกสถานที่ และรายงานหน้าชั้นเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 พฤติกรรมการเข้าเรียนตรงต่อเวลา การแต่งกาย และความตั้งใจในชั้นเรียน

1.3.2 การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลาและคุณภาพของงาน๓) ประเมินผลจากการสังเกตในการเข้าร่วมกิจกรรมหรือทำงานกลุ่มของนักศึกษา

1.3.3 ประเมินผลการทดสอบย่อย แบบฝึกหัดและแบบรายงานกลุ่ม

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

○ 2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีด้านสิ่งแวดล้อม

มีความรู้ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการและควบคุมสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม รวมถึงการตรวจติดตามผลการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การให้บริการด้านสิ่งแวดล้อมในระบบรวมและสิ่งแวดล้อมในโรงงาน การจัดการเรื่องร้องเรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การกำหนดเขตอุตสาหกรรม ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน กฎหมายอุตสาหกรรม อุปสรรคและปัญหาการบังคับใช้กฎหมาย การพัฒนาอุตสาหกรรมแบบยั่งยืน การวางแผนควบคุมวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีในกระบวนการผลิต รวมถึง กลยุทธ์การวางแผนควบคุมการเดินระบบป้องกันและกำจัดมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม

○ 2.1.2 สามารถเข้าใจ วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม และสามารถอธิบายได้

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ระบบในโรงงานอุตสาหกรรม และจัดการบริหารสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ได้สูงสุดกับโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในโรงงานได้ รวมถึงการตรวจติดตามผลการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การให้บริการด้านสิ่งแวดล้อมในระบบรวมและสิ่งแวดล้อมในโรงงาน การจัดการเรื่องร้องเรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การกำหนดเขตอุตสาหกรรม ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน กฎหมายอุตสาหกรรม อุปสรรคและปัญหาการบังคับใช้กฎหมาย การพัฒนาอุตสาหกรรมแบบยั่งยืน การวางแผนควบคุมวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีในกระบวนการผลิต รวมถึง กลยุทธ์การวางแผนควบคุมการเดินระบบป้องกันและกำจัดมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม

● 2.1.3 มีทักษะในการบูรณาการความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

สามารถนำความรู้ทางด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมไปประยุกต์ใช้จริงในโรงงานอุตสาหกรรมได้ รวมถึงมีความเข้าใจและสามารถบูรณาการศาสตร์หลายแขนงด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ มาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานให้มีประสิทธิภาพได้สูงขึ้น

○ 2.1.4 มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมได้ดี

นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือทางสิ่งแวดล้อมในการตรวจวัดมลพิษทางอุตสาหกรรมได้ และสามารถวิเคราะห์ผลที่ได้จากเครื่องมือทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 การบรรยายเนื้อหาโดยผู้สอนประมาณร้อยละ 70

2.2.2 การแบ่งกลุ่มนักศึกษาช่วยกันแก้ไขปัญหาในกรณีศึกษา (Problem Base Learning, PBL) ร้อยละ 30 โดยขั้นตอนการศึกษาแบบนี้แบ่งออกเป็น

- ขั้นตอนกำหนดปัญหา
- ขั้นตอนการวางแผนแก้ไขปัญหา
- ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา
- ขั้นตอนการตรวจสอบและประเมินการแก้ไขปัญหา

2.3 วิธีการประเมินผล

- 2.3.1 พฤติกรรมการเข้าเรียนที่ตรงต่อเวลาและความตั้งใจในชั้นเรียน
- 2.3.2 ประเมินความรู้ จากการทำรายงานกลุ่มและการทดสอบย่อยในชั้นเรียน
- 2.3.3 ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน
- 2.3.4 ประเมินผลจากงานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงเวลา

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1.1 สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในงานด้านสิ่งแวดล้อม
พัฒนาความคิดที่เป็นระบบทางด้านวิทยาศาสตร์ มีความคิดที่เป็นตรรกะมีเหตุและผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวความคิดที่เป็นระบบในการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม ความคิดนี้สามารถนำไปใช้จริงได้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
- 3.1.2 สามารถนำความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3.1.3 มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น
- 3.1.4 สามารถรู้เท่าทันสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม มองเห็นความเปลี่ยนแปลงอย่างเข้าใจลงมือปฏิบัติก่อนเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงมากขึ้น

3.2 วิธีการสอน

ทำการบรรยายให้เกิดองค์ความรู้เพื่อให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา และมีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหากรณีศึกษาตัวอย่าง (Case Study) เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดแบบมีส่วนร่วม และเกิดกระบวนการทำงานเป็นทีม ทำให้สามารถแก้ปัญหาอย่างครอบคลุมทุกส่วนขององค์กร

3.3 วิธีการประเมินผล

- 3.3.1 ประเมินจากรายงานการแบ่งกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาคณิศศึกษา
- 3.3.2 ความตั้งใจ และมีส่วนร่วมกับทีมในการทำงาน
- 3.3.3 ประเมินจากผลการทดสอบย่อย กลางภาค และปลายภาค
- 3.3.4 ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การตรงต่อเวลา การรับผิดชอบตนเอง

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
- 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
- 4.1.1 มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
พัฒนาทักษะความมีมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่นหรือเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน พัฒนาสภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีมเพื่อให้เกิดความรับผิดชอบทั้งต่อตัวเองและทีมงาน
 - 4.1.2 มีภาวะผู้นำ และเคารพสิทธิของตนเองและผู้อื่น
 - 4.1.3 มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 4.2 วิธีการสอน
- 4.2.1 แบ่งกลุ่มจัดทำรายงานเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมในแต่ละประเภท
 - 4.2.2 มอบหมายงานรายบุคคลในการจัดหาตัวอย่างการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ และมีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
 - 4.2.3 อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสารและหาเหตุผลในการโต้ตอบและอภิปราย
- 4.3 วิธีการประเมินผล
- 4.3.1 ประเมินผลจากรายงานกลุ่ม การส่งรายงานตรงต่อเวลา และการมีส่วนร่วมในการทำงานภายในกลุ่ม
 - 4.3.2 ประเมินผลจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
 - 4.3.3 ประเมินผลจากความสนใจในชั้น การโต้ตอบและซักถาม
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
- 5.1.1 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการทำงานที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1.2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักคณิตศาสตร์หรือสถิติได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
 - 5.1.3 สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
- 5.2 วิธีการสอน
- 5.2.1 จัดกิจกรรมมอบหมายงานกลุ่ม ในการทำรายงานและเสนอหน้าชั้นเรียน
 - 5.2.2 มอบหมายงานรายบุคคลในการจัดหาข้อมูลในการทำรายงานเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมที่สำคัญ ในประเทศ รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนั้นๆ โดยทำการหาข้อมูลจาก website ที่เกี่ยวข้อง
 - 5.2.3 การนำเสนอรายงานกลุ่มด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
- 5.3 วิธีการประเมินผล
- 5.3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาในการนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 5.3.2 มีการอ้างอิงเอกสารแหล่งที่มาอย่างถูกต้อง
 - 5.3.3 การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและซักถาม เพื่อเกิดการสื่อสารภายในห้องเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1.แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง ที่สอน	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	หน่วยที่ 1 แนะนำรายวิชาการประปาเบื้องต้น ความรู้พื้นฐานเบื้องต้นที่จำเป็นต่อความเข้าใจรายวิชาเช่น ประโยชน์ของน้ำประปา	3	1. อาจารย์ผู้สอนแนะนำตัว และอธิบายเนื้อและขอบเขตรายวิชา จุดประสงค์ และ เป้าหมายของรายวิชา เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล แนะนำหนังสือ และwebsite เพิ่มเติม 2. ทดสอบความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางด้านการประปาเบื้องต้น (Pre-Test) ก่อนนำเข้าสู่บทเรียน 3. นำเข้าสู่บทเรียนที่ 1 ประโยชน์ของน้ำประปา	ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ
2	หน่วยที่ 2 แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค	3	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 2 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มระดม ความคิด และความรู้ที่ได้จากบรรยายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ได้กำหนดไว้	ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ
3-4	หน่วยที่ 3 น้ำฝน น้ำท่า และน้ำบาดาล	6	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 3 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มระดม ความคิด และความรู้ที่ได้จากบรรยายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ได้กำหนดไว้	ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ
5	หน่วยที่ 4 การคำนวณหาปริมาณน้ำเพื่อใช้ในการผลิตน้ำประปา	3	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 4 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มระดม ความคิด และความรู้ที่ได้จากบรรยายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ได้กำหนดไว้	ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ

6	หน่วยที่ 5 หลักการระบบประปาเบื้องต้น เช่น การสร้างตะกอนและการรวมตะกอน	3	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 5 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มในการจัดทำรายงานโดยการใช้การเรียนรู้ผ่านโครงการ (PBL)	ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ
7	หน่วยที่ 5 หลักการระบบประปาเบื้องต้น การตกตะกอน	3	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน แผ่นใส/Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 5 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มในการจัดทำรายงานโดยการใช้การเรียนรู้ผ่านโครงการ (PBL)	ดร.วาสนศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ
สอบกลางภาค				
8-9	หน่วยที่ 6 การกรอง (Filtration) และการกำจัดเหล็กออกจากน้ำดิบ	6	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 6 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มระดมความคิดและความรู้ที่ได้จากบรรยายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ได้กำหนดไว้	อ.อาภาพรรณ สัตยาวิบูล
10-11	หน่วยที่ 7 การแลกเปลี่ยนไอออนและการดูดซึม	6	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 7 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มระดมความคิดและความรู้ที่ได้จากบรรยายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ได้กำหนดไว้	อ.อาภาพรรณ สัตยาวิบูล
12	หน่วยที่ 8 กระบวนการใช้เยื่อและการฆ่าเชื้อโรค	3	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 8 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มระดมความคิดและความรู้ที่ได้จากบรรยายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ได้กำหนดไว้	อ.อาภาพรรณ สัตยาวิบูล
13-14	หน่วยที่ 9 การตรวจสอบคุณภาพของน้ำดื่ม ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ	6	1. บรรยายประกอบ สื่อการสอน Power point 2. ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับหน่วยที่ 9 โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มระดมความคิดและความรู้ที่ได้จากบรรยายเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจารย์ได้กำหนดไว้	อ.อาภาพรรณ สัตยาวิบูล

15	นำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นำเสนอโดยใช้ Power point 2. ทำกิจกรรมการบูรณาการความรู้ที่ได้ โดยการแบ่งออกเป็นกลุ่มในการจัดทำรายงานโดยการใช้การเรียนรู้ผ่านโครงการ (PBL) 	อ.อาภาพรรณ สัตยาวิบูล
สอบปลายภาค				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 3.1.1, 2.1.4, 3.1.4, 1.1.4	ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 สอบกลางภาค ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 สอบปลายภาค	5 8 12 16	5% 25% 5% 35%	
1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 3.1.1, 4.1.1, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3 1.1.5	การวิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	20%	
1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในการตอบและ อภิปรายคำถาม	ตลอดภาคการศึกษา	10%	

3. การประเมินผลการศึกษา

แบบอิงกลุ่ม

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

โกมล ศิวะบวร เขาวุฑฒ พรพิมลเทพ และ สุวิทย์ ชุมนุมศิริวัฒน์. การประปาเบื้องต้น. ภาควิชา
สุขภิบาลวิศวกรรม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2543, การจัดการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, พิมพ์ครั้งที่ 1, นนทบุรี, 118
หน้า.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เว็บไซต์ ที่เกี่ยวกับหัวข้อ การจัดการน้ำ และการผลิตน้ำประปา รวมทั้ง เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร
และกฎหมายสิ่งแวดล้อม เช่น <http://www.pcd.go.th> เป็นต้น

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลของรายการประปาเบื้องต้น โดยทำการประเมินจากนักศึกษา ดังนี้

- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา
- การโต้ตอบการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- พฤติกรรมของผู้เรียน ความตั้งใจและการสนใจการเรียนในห้อง

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน มีดังนี้

- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลการสอบย่อยในห้องเรียน กลางภาคการศึกษา และปลายภาคการศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากทำการประเมินการสอนแล้วในหัวข้อที่ 2 ทำการพิจารณาผลการประเมิน และปรับปรุงการสอนโดยทำการหาข้อมูลเพิ่มเติม ได้แก่ การทำวิจัยในชั้นเรียน หรือไปอบรมสัมมนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ระหว่างการสอนรายวิชา มีการประเมินทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา โดยการตั้งปัญหาในชั้นเรียน และติดตามการแก้ไขปัญหา ตลอดจนตรวจติดตามรายงานของนักศึกษาที่กำหนดให้ในชั้นเรียน นอกจากนี้มีการทดสอบย่อยในชั้นเรียนเพื่อดูความรู้ความสามารถที่ได้รับไปจากการบรรยายของผู้สอน รวมทั้งมีการทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ท่านอื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร และมีการตั้งกรรมการในสาขาวิชาตรวจผลประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และคะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพ ได้แก่ ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ หรือผู้สอนประยุกต์ความรู้จากงานวิจัยเพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้และมีแนวคิดวิเคราะห์จากปัญหา