



รายงานผลโครงการบริการวิชาการ (ฉบับสมบูรณ์)

โครงการฝึกอบรมเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

โดย

รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

คณะศึกษาศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สนับสนุนโดย

งานบริการวิชาการแก่ชุมชน แผนงานบริการวิชาการแก่สังคม

ประจำปีงบประมาณ 2550

รายงานผลโครงการบริการวิชาการ (ฉบับสมบูรณ์)
โครงการฝึกอบรมเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

โดย

รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สนับสนุนโดย

งานบริการวิชาการแก่ชุมชน แผนงานบริการวิชาการแก่สังคม
ประจำปีงบประมาณ 2550

รายงานผลโครงการบริการวิชาการ ฉบับสมบูรณ์

การบริการวิชาการแก่ชุมชน

เรื่อง

โครงการ ฝึกอบรมเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

เสนอต่อ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการฝึกอบรมเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงลงได้ ด้วยการสนับสนุนงบประมาณจากงานบริการวิชาการแก่ชุมชน แผนงานบริการวิชาการแก่สังคมประจำปีงบประมาณ 2550 ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ การดำเนินการฝึกอบรมครั้งนี้ คณะผู้จัดทำโครงการวิจัยและบริการวิชาการขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนสันทรายวิทยาคม ที่ได้ให้ความร่วมมือในการคัดเลือกนักเรียนที่มีความสนใจในหัวข้อการฝึกอบรม เข้ารับการฝึกอบรม รวมทั้งสิ้นจำนวน 62 คน การฝึกอบรมครั้งนี้ คงจะไม่สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลือในการประสานงาน การจัดการฝึกอบรมจากเจ้าหน้าที่ของสำนักงานเลขานุการ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร คณะครู นักเรียนโรงเรียนสันทรายวิทยาคม จึงใคร่ขอถือโอกาสขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คำนำ

การจัดการน้ำเป็นกระบวนการที่รวมเอาการพัฒนาแหล่งน้ำ และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำเข้าด้วยกัน เป็นกระบวนการที่ทำการพัฒนาแหล่งน้ำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ โดยให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การจัดการน้ำไม่ได้เป็นภาระหรือหน้าที่ของหน่วยงานใดโดยเฉพาะ แต่เป็นภาระหน้าที่ของทุกคน ที่จะต้องเข้าใจหลักการ การพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เพื่อให้ทรัพยากรน้ำก่อปัญหากับมนุษย์น้อยที่สุด

เยาวชนเป็นประชากรของชาติที่จะเติบโตต่อไป และจะต้องมีความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติของชาติในวันข้างหน้า ดังนั้น การรณรงค์ หรืออบรมให้เยาวชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อสิ่งที่มีชีวิตละสิ่งแวดล้อม และได้เข้าใจถึงหลักการในการจัดการทรัพยากรน้ำ ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของชาติในอนาคต นอกจากนั้น ยังจะเป็นการเปิดโอกาส ให้เยาวชนได้ทำการเรียนรู้นอกห้องเรียน และได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานจริง

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ได้ตระหนักถึงภารกิจ การให้บริการวิชาการ โดยการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ของคณาจารย์ ให้กับชุมชน เพื่อที่จะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ตนเองและชุมชนได้ การจัดการอบรมโครงการยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เป็นการให้บริการทางวิชาการ แก่เยาวชน ซึ่งต่อไปในอนาคตข้างหน้า เยาวชนเหล่านี้ จะต้องรับผิดชอบต่อการบริหารจัดการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของชาติ

คณะกรรมการผู้ดำเนินโครงการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เยาวชนที่เข้ารับการฝึกอบรมในครั้งนี้ จะได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง โรงเรียน และชุมชนต่อไป

กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์
หัวหน้าโครงการ

สารบัญ

หน้า

• กิตติกรรมประกาศ	
• คำนำ	
• สารบัญ	
• หลักการและเหตุผลของโครงการ	1
• วัตถุประสงค์โครงการ	2
• ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
• วิธีการดำเนินโครงการ	3
• ผลการดำเนินโครงการ	5
• สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ	7
• การประเมินผลความพึงพอใจของผู้รับบริการ	8
• บรรณานุกรม	9
• ภาคผนวก	
- รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ	
- สรุปค่าใช้จ่ายโครงการ (แยกตามหมวด)	
- ประมวลภาพ	
- ตารางการฝึกอบรม	
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม	

หลักการและเหตุผลของโครงการ

จากข้อมูลขององค์การอาหารและเกษตร สหประชาชาติ เมื่อปี พ.ศ.2538 ประเทศไทย มีพื้นที่ทั้งหมด 320.7 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด 127.8 ล้านไร่ (38.85% ของพื้นที่ทั้งหมด) และในพื้นที่ทำการเกษตรนี้ เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทานของโครงการชลประทานต่าง ๆ รวม 31.3 ล้านไร่ (24.5% ของพื้นที่ทำการเกษตร) พื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทานนี้ สามารถที่จะจำแนกออกเป็นพื้นที่ของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางที่อยู่ในความดูแลของกรมชลประทาน 65 เปอร์เซนต์ โครงการชลประทานขนาดเล็ก 24 เปอร์เซนต์ โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 6 เปอร์เซนต์ และโครงการประเภทอื่น ๆ อีก 5 เปอร์เซนต์

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ต่อการดำรงอยู่ของสิ่งที่มีชีวิต ปัญหาของทรัพยากรน้ำที่ปรากฏอยู่โดยทั่วไปได้แก่ ปัญหาน้ำท่วม ปัญหาน้ำแล้ง และปัญหาน้ำเสีย การที่จะดำเนินการแก้ปัญหาเรื่องน้ำดังกล่าว จำเป็นจะต้องลงทุนในการดำเนินการเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เพื่อช่วยบรรเทาปัญหาที่จะเกิดขึ้น และจะมีความรุนแรงมากขึ้น การรณรงค์ และ/หรือ การให้ความรู้กับเยาวชน ให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้เรามีทรัพยากรที่เพียงพอและเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และการอุตสาหกรรม ตลอดจนการท่องเที่ยวและการพักผ่อน ยิ่งไปกว่านั้น ความรู้ที่เยาวชนได้รับในการฝึกอบรม ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของเยาวชนในอนาคตที่จะไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้จัดการเรียนการสอนตลอดจนมีงานวิจัยของคณาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็น ดิน น้ำ หรือ อากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภาคเหนือตอนบน และมีคณาจารย์ที่จะสามารถถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ และผลการวิจัยให้กับเยาวชนที่เข้ารับการอบรม เป็นอย่างดี

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร จึงได้ดำเนินการกิจกรรมข้อหนึ่งของมหาวิทยาลัย คือ การให้บริการวิชาการแก่ชุมชน โดยสนับสนุนการดำเนินงาน และได้รับจัดสรรงบประมาณ ประจำปี 2550 เพื่อให้ดำเนินงานโครงการฝึกอบรม เยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรน้ำ ที่มีต่อการดำรงอยู่ของสิ่งที่มีชีวิต
2. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากทรัพยากรน้ำ
3. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เข้าใจหลักการ วิธีการ และเทคนิคในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
4. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้กลยุทธ์ในการสร้างความร่วมมือ ลดข้อขัดแย้ง เพื่อให้มีการตัดสินใจในการดำเนินงาน และการแก้ไขปัญหาให้สัมฤทธิ์ผลได้อย่างสมานฉันท์
5. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ ซึ่งกันและกัน จะช่วยให้เกิดความคิดอย่างลึกซึ้ง และกว้างขวางยิ่งขึ้นจะนำมาซึ่งประโยชน์ในการตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
6. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้ทราบถึงพัฒนาการด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นักเรียนในระดับเยาวชน จำนวนไม่น้อยกว่า 60 คน จะได้

1. ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมจะได้มีความเข้าใจในความสัมพันธ์ของทรัพยากรน้ำ
2. ทราบถึงปัญหาที่เกิดจากทรัพยากรน้ำ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
3. เข้าใจหลักการจัดการทรัพยากรน้ำ การพัฒนาและการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
4. เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ไขปัญหาให้สัมฤทธิ์ผลได้อย่างสมานฉันท์
5. มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

วิธีการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินการฝึกอบรมครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะถ่ายทอดผลการวิจัยและความรู้ทางวิชาการของคณาจารย์ ในคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ไปยังเยาวชน ให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง สาระสำคัญของผลการวิจัยและความรู้ทางวิชาการที่ได้ดำเนินการถ่ายทอดให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งเป็นเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมปลาย ของโรงเรียนสันทรายวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ การฝึกอบรมได้แบ่งออกเป็น 2 รุ่น ๆ ละ ประมาณ 30 คน รวมผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 60 คน

การฝึกอบรมแต่ละครั้งจะมี เยาวชนที่กำลังศึกษาในระดับมัธยมปลายของโรงเรียนสันทรายวิทยาคม รวม 30 คน ตลอดโครงการจะมีการฝึกอบรมจำนวน 2 ครั้ง ดังนั้น จะมีเยาวชนที่เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้นประมาณ 60 คน

1.1 ความร่วมมือกับสถาบันอื่นหรือหน่วยงานอื่น

1.1.1 โรงเรียนสันทรายวิทยาคม

1.2 ขอบเขตของการฝึกอบรม

จะดำเนินการจัดการฝึกอบรม ให้กับเยาวชน ที่เป็นนักเรียนในระดับมัธยมปลายของโรงเรียนสันทรายวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนทั้งสิ้นประมาณ 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 ครั้ง ครั้งละ 30 คน ใช้เวลาในการฝึกอบรมแต่ละครั้งจำนวน 2 วัน

1.3 ระยะเวลาของโครงการ

ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2550 ถึง 30 กันยายน 2550

1.4 ผลของการดำเนินงานตลอดโครงการ

กิจกรรม	2550			
	มีย	กค	สค	กย
1. จัดทำเอกสารการฝึกอบรม	←→	←→		
2. ติดต่อประสานงาน	←→	←→		
3. ดำเนินการฝึกอบรม			←→	
จำนวนครั้งที่ทำการฝึกอบรม			2	
4. สรุปผลการดำเนินงาน			←→	←→

1.5 หัวข้อการบรรยายในการฝึกอบรมโดยสังเขป

1. น้ำเพื่อชีวิต	1.0	ชั่วโมง
2. การจัดการน้ำ	1.5	ชั่วโมง
3. การปรับปรุงคุณภาพน้ำ	1.5	ชั่วโมง
4. ดูนาน	2.0	ชั่วโมง
5. แบ่งกลุ่มทำงานเพื่อนำเสนอ	2.0	ชั่วโมง
6. นำเสนองานกลุ่ม	1.5	ชั่วโมง
7. ประวัติการชลประทาน	1.0	ชั่วโมง
8. การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร	1.0	ชั่วโมง
9. การอภิปรายตอบคำถามและประเมินผล	1.0	ชั่วโมง
รวม	12.5	ชั่วโมง

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและใช้ในการฝึกอบรม

1.6.1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการชลประทานขนาดเล็กใน
จังหวัดเชียงใหม่ โดย รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ และ ผศ.เชิยรัชย์ สันตสุขฎิ

1.6.2 ค่าธรรมเนียมในการใช้น้ำของโครงการชลประทานประเภทต่าง ๆ
โดย รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

1.6.3 รูปแบบการจัดการและงานวิศวกรรมของโครงการชลประทาน
ราษฎร์ในลำน้ำปิง โดย รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

ผลการดำเนินโครงการ

ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 6 – 7 สิงหาคม 2550 จำนวน 28 คน
 นักเรียนมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 4 จากโรงเรียนสันทรายวิทยาคม

ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 8 – 9 สิงหาคม 2550 จำนวน 34 คน
 นักเรียนมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 5 จากโรงเรียนสันทรายวิทยาคม

สาระสำคัญของการฝึกอบรม

สาระสำคัญของการฝึกอบรม ยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แบ่งออกได้เป็น 7 ส่วนด้วยกันคือ

1. น้ำเพื่อชีวิต เป็นการทบทวนความรู้ของเยาวชน เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ของน้ำ ความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แหล่งน้ำ ปริมาณน้ำในโลกที่มีอยู่ในสถานะที่แตกต่างกัน และคุณภาพของน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ
2. หลักการจัดการน้ำ เป็นการแสดงให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากทรัพยากรน้ำ อันได้แก่ ปัญหากภัยแล้ง ปัญหาน้ำท่วม และปัญหาคุณภาพน้ำ หลักการและวิธีการจัดการน้ำโดยทั่วไป เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น
3. การปรับปรุงคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสีย เป็นการอธิบายถึงหลักการปรับปรุงคุณภาพของน้ำก่อนที่จะนำมาใช้ในการอุปโภค บริโภค ขั้นตอนและกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของน้ำ การบำบัดน้ำเสีย เป็นการแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างน้ำดี กับ น้ำเสีย วิธีการและกระบวนการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะทำการนำกลับมาใช้หรือปล่อยทิ้งลงไปในทางน้ำสาธารณะ
4. การดูงานปรับปรุงคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสีย โดยการนำเยาวชนที่เข้ารับการฝึกอบรม ไปศึกษาดูงานที่งานปรับปรุงคุณภาพน้ำ และโรงบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัย ทำให้เยาวชนได้เห็นการทำงานของกระบวนการต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้ว ทั้งการปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสีย

5. การเสนอผลงานกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้เยาวชนได้ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม โดยอาศัยข้อมูลที่ได้เรียนไปแล้วและการดูงานปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสีย โดยให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มในห้องฝึกอบรม

6. ประวัติการชลประทาน เป็นการบรรยายให้เยาวชนได้ทราบถึงความหมายและความสำคัญของการชลประทานในโลกและในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในประเทศไทย ได้กล่าวถึงการพัฒนาแหล่งน้ำ ตั้งแต่สมัยสุโขทัย จนถึงการจัดตั้งกรมชลประทานขึ้น

7. การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร เป็นการบรรยายให้เยาวชนได้ทราบถึง รายละเอียดของวิธีการให้น้ำ และระบบการให้น้ำแบบต่างๆ เช่น วิธีการให้น้ำบนผิวดิน ระบบการให้น้ำแบบขังเป็นอ่าง ระบบการให้น้ำแบบไหลท่วมเป็นผืน และระบบการให้น้ำแบบร่องคู วิธีการให้น้ำเหนือผิวดิน ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย ระบบการให้น้ำแบบหยด วิธีการให้น้ำใต้ผิวดิน ระบบการให้น้ำแบบร่องเปิด ระบบการให้น้ำแบบท่อใต้ผิวดิน ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบการให้น้ำเหล่านี้

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การฝึกอบรมหลักสูตรยุทธศาสตร์การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในแต่ละรุ่นจะใช้เวลาในการฝึกอบรมประมาณ 2 วัน โดยมีวัตถุประสงค์ให้เยาวชนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมปลาย ได้ตระหนักถึงความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งที่มีชีวิตในโลก แนวทางในการจัดการน้ำ คุณภาพของน้ำ การปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ เช่น การอุปโภค บริโภค การอุตสาหกรรมและการเกษตร ซึ่งจะเป็นผลให้เยาวชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เพื่อลดหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากทรัพยากรน้ำ เช่น การเกิดอุทกภัย การเกิดภัยแล้ง และการเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ สาระสำคัญของการฝึกอบรมครั้งนี้ ประกอบด้วย ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต การจัดการน้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ประวัติการชลประทาน และการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร นอกจากการบรรยายในห้องแล้ว ได้มีการนำเยาวชนผู้เข้ารับการอบรม ไปดูงานการปรับปรุงคุณภาพและการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยด้วย หลังจากการไปดูงานได้ให้เยาวชนผู้เข้ารับการอบรมได้แบ่งกลุ่มทำงานเพื่อนำเสนอโครงการที่เยาวชนคิดว่าจะสามารถนำไปใช้ได้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำทั้งในระดับครัวเรือน โรงเรียน และชุมชน

ในการฝึกอบรมทั้ง 7 สาระสำคัญนี้ การปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสีย และการดูงานทั้งสอง ได้รับความสนใจจากผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก โดยสังเกตได้จากการนำเสนอโครงการของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสียเป็นส่วนมาก ได้มีข้อเสนอแนะว่า ในการจัดการฝึกอบรมครั้งต่อไป ขอให้จัดเวลาไปดูงานเกี่ยวกับการชลประทานด้วย

สรุปผลการประเมินโครงการ จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 62 คน

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
น้ำเพื่อชีวิต (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)	3.3871	0.4911
การจัดการน้ำ (ดร.ญาณกร สุธัสณมาลี)	3.4032	0.4945
การปรับปรุงคุณภาพน้ำ (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)	3.4355	0.5317
คูงาน (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ และ ดร.ญาณกร สุธัสณมาลี)	3.6290	0.6333
แบ่งกลุ่มทำงานเพื่อนำเสนอ (ดร.ญาณกร สุธัสณมาลี)	3.4839	0.5354
นำเสนองานกลุ่ม (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ และ ดร.ญาณกร สุธัสณมาลี)	3.4516	0.5917
ประวัติการชลประทาน (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)	3.4355	0.4999
การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร (ดร.ญาณกร สุธัสณมาลี)	3.4032	0.5569
การอภิปรายตอบคำถามและประเมินผล (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)	3.3226	0.5364
ท่านจะสามารถถ่ายทอดความรู้ที่ได้แก่ผู้อื่นได้อย่างชัดเจน	3.2097	0.5165
ช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม	3.0161	0.7573
เอกสารประกอบการฝึกอบรม และสื่ออื่น	3.2742	0.7503
อาหารและเครื่องดื่ม	3.7742	0.4932
สถานที่จัดประชุม	3.7419	0.4769
โสตทัศนูปกรณ์	3.6935	0.4648
ห้องพัก	3.6452	0.4824

บรรณานุกรม

1. กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ 2540 คำธรรมเนียมในการใช้น้ำของโครงการชลประทานประเภทต่างๆ รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่
2. กรมชลประทาน 2547 แนวทางและกิจกรรม PIM ด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฉบับปรับปรุง) สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กรุงเทพมหานคร
3. กรมชลประทาน 2548 การบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา บริษัท แอร์บอร์น พรินต์ จำกัด กรุงเทพมหานคร
4. กรมชลประทาน 2548 การบริหารจัดการน้ำ และการบริหารองค์การผู้ใช้น้ำชลประทาน (สำหรับแนะนำเกษตรกร) บริษัท แอร์บอร์น พรินต์ จำกัด กรุงเทพมหานคร
5. FAO. 1971 **Integrated Farm Water Management.** FAO Irrigation and Drainage Paper No. 10 FAO. Rome, Italy.
6. FAO. 1972 **Farm Water Management Seminar. Manila.** FAO Irrigation and Drainage Paper No. 12 FAO. Rome, Italy.
7. FAO. 1982 **Organization, Operation and Maintenance of Irrigation Scheme.** FAO Irrigation and Drainage Paper No. 40 FAO. Rome, Italy.

ภาคผนวก

**รายชื่อนักเรียนที่เข้าโครงการอบรม
โครงการฝึกอบรมเยาวชนชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ (รุ่นที่ 1)**

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล
1	นายนราคมล เวชมนัส
2	นางสาวปาริชาติ กันธา
3	นางสาวศุภรางค์ แสนคำแพ
4	นางสาวอารียา ปาสังห์
5	นางสาวธันยนันท์ ธนาชัยกุลวัฒน์
6	นางสาวโสธยา ทิตยวงศ์
7	นางสาวธัญจิรา พงศ์สุนทร
8	นางสาวพฤชาชาติ ไรยสูงเนิน
9	นายอภิสิทธิ์ ไคว้ไทรง
10	นายไมเคิล ธนาแจ๊คส์
11	นายพงษ์พัฒน์ บันทะวัง
12	นางสาวพิมพ์ชนก เสน่หา
13	นางสาวอัมพวรรณ แสนใจ
14	นางสาวธัญญารัตน์ เรืองสุกใส
15	นางสาวศิริพร ศิริพรรณภีร์รัตน์
16	นายเสถียร สุภา
17	นายประพันธ์ นันตะธรรม
18	นางสาวอริญา ชาวศักดิ์
19	นายวราวิทย์ บุญโนนนุชา
20	นางสาวพิรุณพร น้ำผึ้ง
21	นางสาวอรอนงค์ พรมวงษ์
22	นางสาวจุฑามาศ บุญขันธุ์
23	นางสาวเกศธาดา มลิตา
24	นางสาวบุษยมาศ พิทักษ์

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	
25	นางสาวนิภาภรณ์	นันตะยศ
26	นางสาวสายรุ่ง	ศรีรินทร์
27	นางสาวภักจิรา	วิชัย
28	นายอานนท์	ไชยขาววงศ์

**รายชื่อนักเรียนที่เข้าโครงการอบรม
โครงการฝึกอบรมยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ (รุ่นที่ 2)**

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล
1	นางสาวเกวลี สุขเป็งทวี
2	นางสาวมัณฑิกาล บุญไทย
3	นางสาวจิตราภรณ์ เป็งชัย
4	นางสาวจุฑารัตน์ ทองทิพย์
5	นางสาวมัทรี สี่มา
6	นางสาวอรรวรรณ ภูเขา
7	นางสาวปรีชาดิ คำแก้วน
8	นางสาวสุกัญญา บุญยีน
9	นางสาวศิริพร บุญธรรม
10	นายสุรชาติ สุตัน
11	นายอรรถพล ดันอินตะ
12	นายปิยะณัฐ คำมี
13	นายปิยะณัฐ บุญบรรลุ
14	นายอนุรักษ์ ก้อนดา
15	นางสาวปณิดา บุญทวี
16	นางสาวจินดนา วารุกะ
17	นางสาวศิริรัตน์ นันดา
18	นางสาวจุฑารัตน์ เรือนงาม
19	นางสาวอติติยา วุฒิเพย
20	นางสาวอานุภาพ สุขสม
21	นางสาววัชรินทร์ แสงเพ็ง
22	นางสาวกนกอร โพธิวงศ์
23	นางสาวอังคณา มหาไม้
24	นายสุรัตน์ ฤทธา

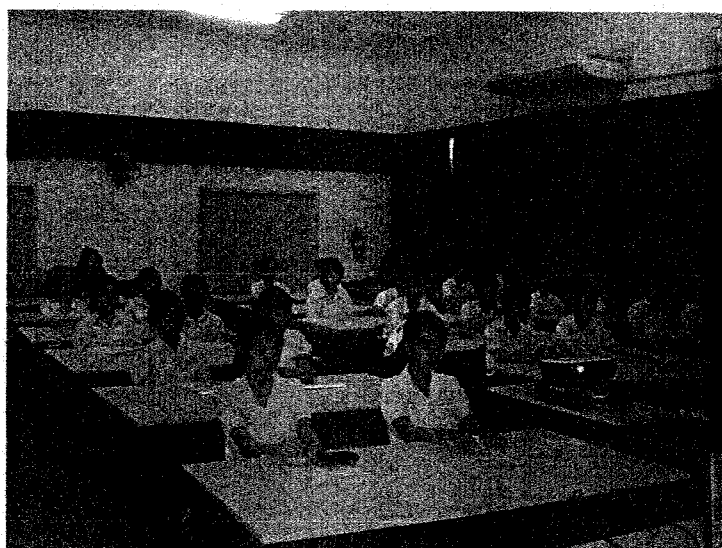
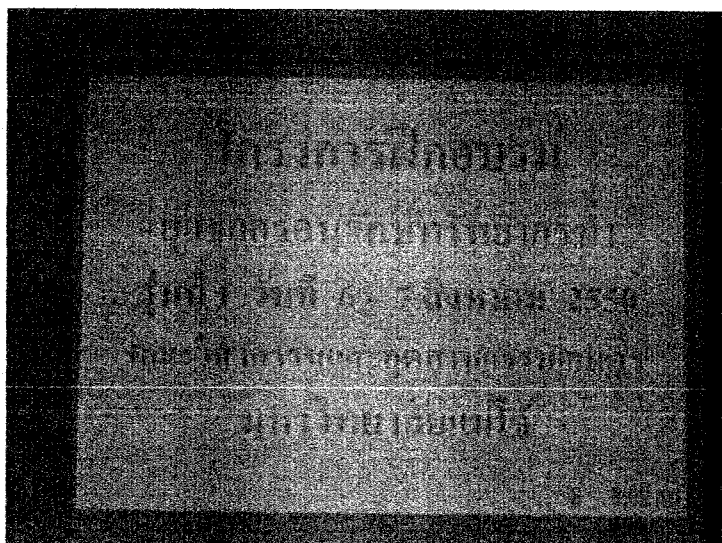
ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	
25	นายณัฐวุฒิ	เมืองวงศ์
26	นายพงษ์พล	เอื้อมงคล
27	นางสาวพัชรภรณ์	ชนะโรจน์รุ่งเรือง
28	นางสาวจิราพร	จินะปัน
29	นางสาวอัจฉราพร	เรืองสกุล
30	นางสาวศิริพร	ธีวิสุก
31	นางสาวยุพดี	ค่วยเทศ
32	นางสาวรัตนา	วรรณศักดิ์
33	นางสาวพรอุมมา	อาเรนซ์
34	นางสาวภักสินี	กัญญาปัญญา

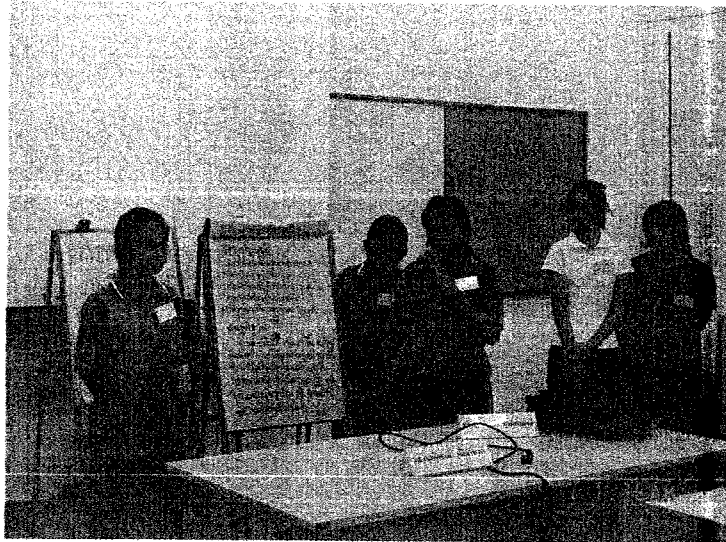
สรุปค่าใช้จ่าย

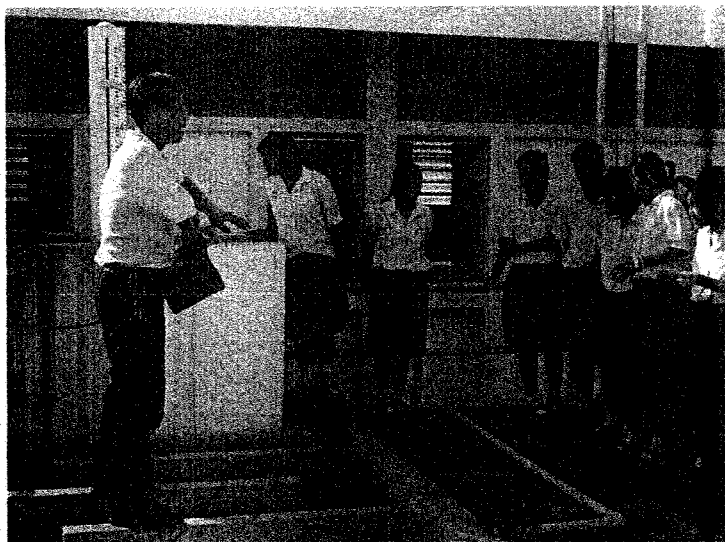
ประมาณการค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ = 150,000 บาท รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม 62 คน

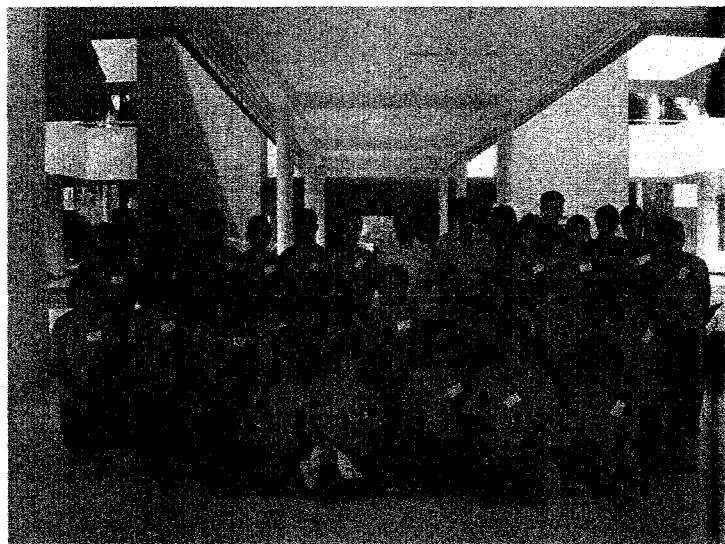
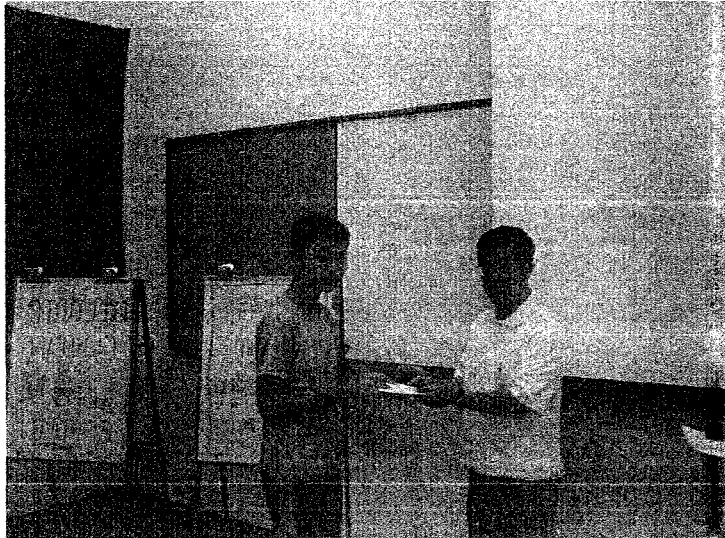
รายละเอียด	จ่ายจริง	
1. ค่าจ้างเหมารถรับจ้าง	8,000	บาท
2. ค่าจ้างเหมาเจ้าหน้าที่ประสานงาน	10,000	บาท
3. ค่าสื่อ	16,000	บาท
4. ค่าที่พัก	3,000	บาท
5. ค่าอาหารและเครื่องดื่ม	25,000	บาท
6. ค่าตอบแทนวิทยากร	19,200	บาท
7. ค่าถ่ายเอกสาร + เข้าเล่ม	13,400	บาท
8. ค่าวัสดุ	55,400	บาท
รวม	150,000	บาท

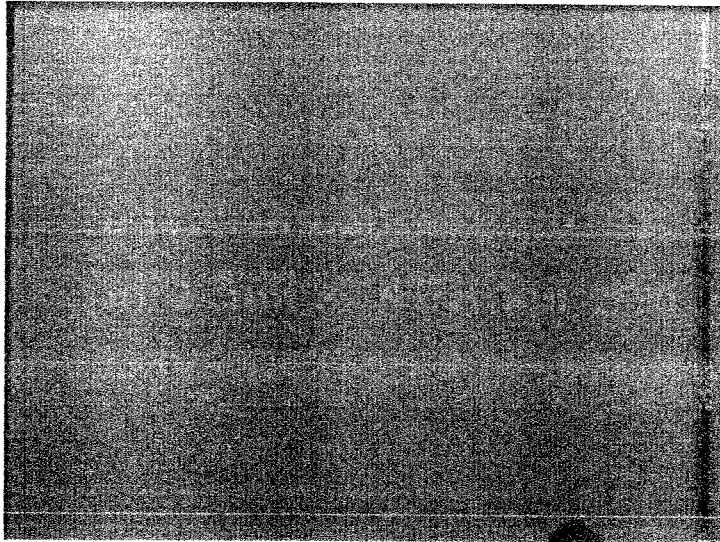
ประมวลภาพกิจกรรมโครงการ

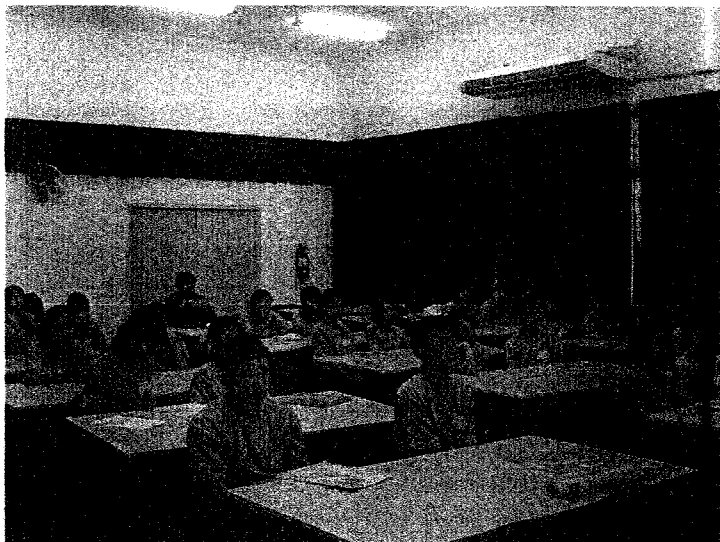
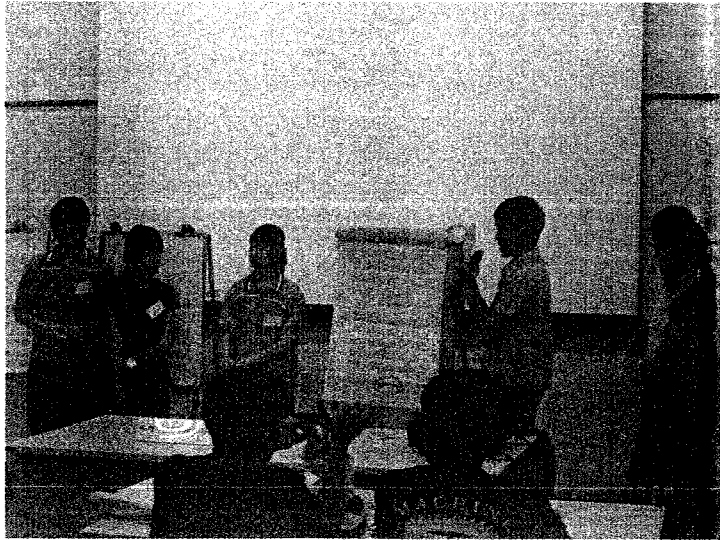


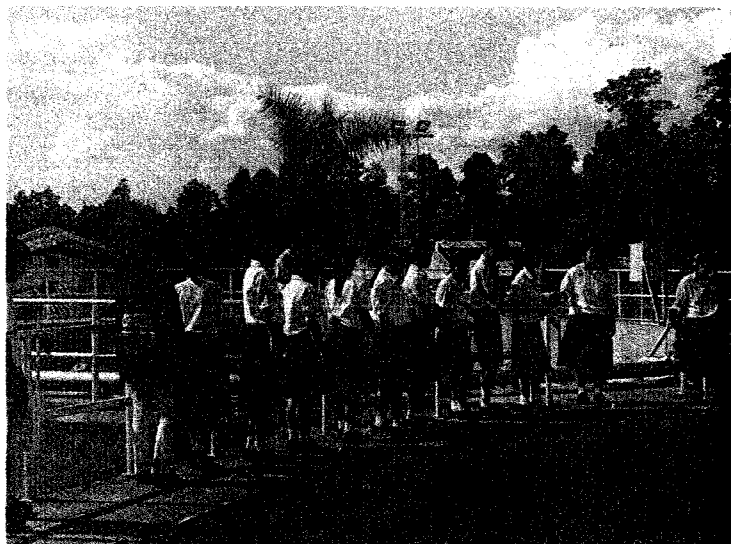
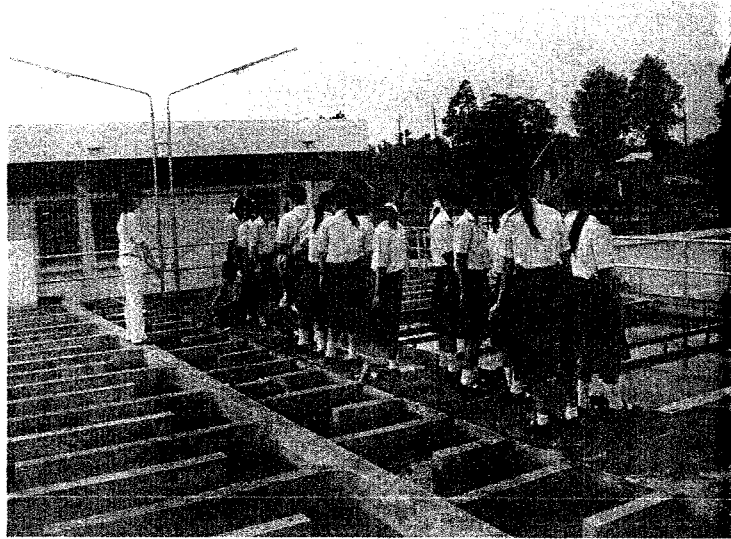


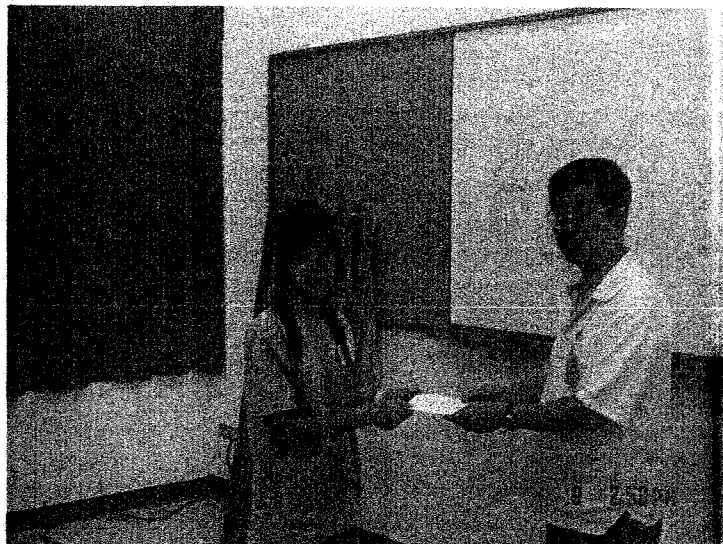
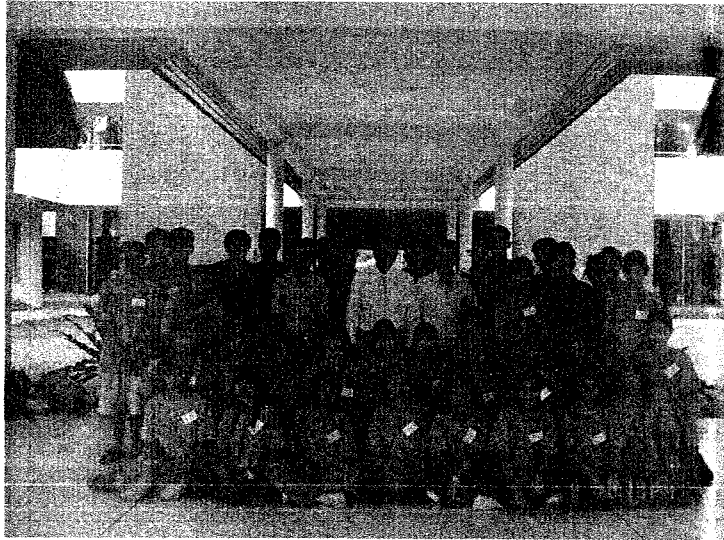












**ตารางโครงการฝึกอบรม ยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
ระหว่างวันที่ 6-7 สิงหาคม พ.ศ. 2550
ณ ห้อง 122 อาคารเรียนรวมสาขาวิศวกรรมศาสตร์
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

วันที่ 6 สิงหาคม 2550

08.00 – 08.45 ลงทะเบียน
08.45 – 09.00 พิธีเปิด
09.00 -10.00 น้ำเพื่อชีวิต (รศ. กิตติพงษ์)
10.00 – 10.15 พัก
10.15 – 11.45 การจัดการน้ำ (ดร. ญาณกร)
11.45 – 13.00 พัก (รับประทานอาหารกลางวัน)
13.00 – 14.30 การปรับปรุงคุณภาพน้ำ (รศ. กิตติพงษ์)
14.30 - 14.45 พัก
15.00 – 17.00 ดูงาน (รศ. กิตติพงษ์ และ ดร. ญาณกร)
18.00 – 19.00 รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 แบ่งกลุ่มทำงานเพื่อนำเสนอ (ดร. ญาณกร)

วันที่ 7 สิงหาคม 2550

07.30 – 08.30 รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 10.30 นำเสนองานกลุ่ม (รศ. กิตติพงษ์ และ ดร. ญาณกร)
10.30 – 10.45 พัก
10.45 – 11.45 ประวัติการชลประทาน (รศ. กิตติพงษ์)
11.45 – 13.00 พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร (ดร. ญาณกร)
14.00 – 15.00 การอภิปรายตอบคำถามและประเมินผล (รศ. กิตติพงษ์)
15.00 -15.30 พิธีปิด

**ตารางโครงการฝึกอบรม ยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
ระหว่างวันที่ 8-9 สิงหาคม พ.ศ. 2550
ณ ห้อง 122 อาคารเรียนรวมสาขาวิศวกรรมศาสตร์
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

วันที่ 8 สิงหาคม 2550

08.00 – 08.45 ลงทะเบียน
08.45 – 09.00 พิธีเปิด
09.00 -10.00 น้ำเพื่อชีวิต (รศ. กิตติพงษ์)
10.00 – 10.15 พัก
10.15 – 11.45 การจัดการน้ำ (ดร. ญาณกร)
11.45 – 13.00 พัก (รับประทานอาหารกลางวัน)
13.00 – 14.30 การปรับปรุงคุณภาพน้ำ (รศ. กิตติพงษ์)
14.30 - 14.45 พัก
15.00 – 17.00 ดูงาน (รศ. กิตติพงษ์ และ ดร. ญาณกร)
18.00 – 19.00 รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 แบ่งกลุ่มทำงานเพื่อนำเสนอ (ดร. ญาณกร)

วันที่ 9 สิงหาคม 2550

07.30 – 08.30 รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 10.30 นำเสนองานกลุ่ม (รศ. กิตติพงษ์ และ ดร. ญาณกร)
10.30 – 10.45 พัก
10.45 – 11.45 ประวัติการชลประทาน (รศ. กิตติพงษ์)
11.45 – 13.00 พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร (ดร. ญาณกร)
14.00 – 15.00 การอภิปรายตอบคำถามและประเมินผล (รศ. กิตติพงษ์)
15.00 -15.30 พิธีปิด

น้ำเพื่อชีวิต (Water for Life)

รศ. กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์
ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร าร
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

น้ำคืออะไร ?

คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

- สารประกอบของไฮโดรเจนกับออกซิเจนในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 เขียนสัญลักษณ์ทางเคมี H_2O
- น้ำมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวทำละลายสากล (Universal solvent)
เพราะน้ำสามารถละลายสิ่งของต่างๆ ได้มากกว่าของเหลวทุกชนิด
ดังนั้น ถ้าน้ำเคลื่อนที่ผ่านไปไม่ว่าจะในดินหรือในร่างกายนของเร น้ำ
จะพาเอา สารเคมี แร่ธาตุและแม้กระทั่งอาหารไปด้วย
- น้ำที่บริสุทธิ์จะไม่มีฤทธิ์เป็นทั้งกรดหรือด่าง คือมีค่า pH เท่ากับ 7

คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

- น้ำเป็นวัตถุธรรมชาติที่สามารถวัดแรงสถานะได้ทั้ง 3 สถานะที่อุณหภูมิ
ปกติบนพื้นโลก



น้ำจะแข็งตัวที่อุณหภูมิ 32 องศาฟาเรนไฮต์ (0 องศาเซลเซียส)
น้ำจะระเหยที่อุณหภูมิ 212 องศาฟาเรนไฮต์ (100 องศาเซลเซียส)

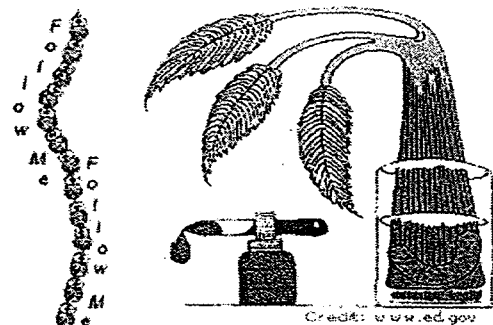
ข้อแตกต่างของน้ำกับวัตถุอย่างอื่น

- น้ำเมื่อแข็งตัวจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ (น้ำแข็งลอยน้ำ)
- น้ำมีค่า specific heat index (ดัชนีความร้อนจำเพาะ) สูง
มาก นั่นคือ น้ำจะดูดซับความร้อนได้มากกว่าก่อนที่จะเปลี่ยนสถานะ
 - น้ำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม
 - น้ำไปใช้ในหม้อน้ำร้อนยวดยิ่ง
 - ทำให้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศ ค่อยๆ เปลี่ยน โดยเฉพาะ
อย่างยิ่งในบริเวณที่ใกล้ๆ กับทะเลหรือมหาสมุทร

คุณสมบัติของน้ำ

- น้ำมีค่าแรงตึงผิว (surface tension) สูงมาก
เหนียวและยืดหยุ่น
 - น้ำจะรวมกันเป็นหยดมากกว่าที่จะกระเจายออกไปเป็นแผ่นบางๆ
- แรงตึงผิวที่สูงทำให้เกิด capillary action
 - น้ำรวมทั้งสารละลายเคลื่อนที่ผ่านช่องว่างเล็กๆ ขึ้นไปได้
 - เคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในรากของพืช หลอดเลือดภายในร่างกาย

น้ำหนักจำเพาะของน้ำ 62.4 ปอนด์ต่อ ลบ.ฟุต หรือ 9.87 กิโลนิวตันต่อ ลบ. เมตร
ความหนาแน่นมวลรวม 1.94 slugต่อลบ. ฟุต หรือ 1000 กก. ต่อ ลบ. เมตร



การเคลื่อนที่ของน้ำจากการเกิด capillary action

การวัดหรือบอกปริมาณของน้ำ

- เนื่องจากโดยส่วนใหญ่แล้ว น้ำจะดำรงสถานะที่เป็นของเหลว ดังนั้นการวัดหรือบอกปริมาณของเหลวก็จะบอกเป็นปริมาตร หรืออัตราการไหล (ปริมาตร ต่อหน่วยเวลา)

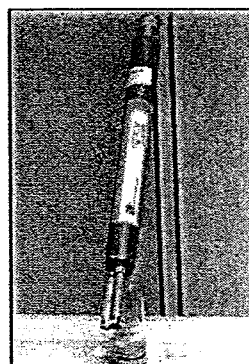
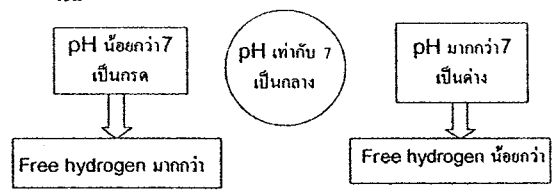
$$\begin{aligned} 1 \text{ imp. gallon} &= 4 \text{ quartz} = 8 \text{ pint} = 128 \text{ fluid ounce} \\ &= 231 \text{ cu. in.} = 3.785 \text{ liter} \end{aligned}$$

การวัดคุณสมบัติของน้ำโดยทั่วไป

- การวัดคุณสมบัติ ก็จะเป็นการบอกคุณสมบัติในขณะนั้น ซึ่งมีความสำคัญน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติในขณะนั้น ยกตัวอย่างเช่น เมื่อทำการวัดค่า pH ของน้ำในแหล่งน้ำหนึ่งได้เท่ากับ 5.5 เราอาจจะคิดว่าน้ำเป็นกรด แต่ถ้า 5.5 ก็เป็นค่าปกติของน้ำในแหล่งน้ำนั้น (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับต้นกำเนิดของแหล่งน้ำ) แต่ถ้าติดตามค่า pH ของแหล่งน้ำต่อไป แล้วค่าเปลี่ยนไปเป็น 8.5 นี่เป็นสิ่งที่สำคัญที่จะต้องหาว่าอะไรเป็นสาเหตุทำให้ค่า pH ของแหล่งน้ำนี้เปลี่ยนแปลงไป

คุณสมบัติของน้ำที่ควรจะต้องทำการติดตาม

- pH เป็นการวัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ
 - เป็น logarithmic scale
 - แสดงค่าปริมาณสัมพัทธ์ระหว่าง free hydrogen และ hydroxyl ion



Water-quality meter to measure multiple parameters in the field.

- เนื่องจากค่า pH ของน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิด และปริมาณสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำ ค่า pH นี้จึงเป็นค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของน้ำอย่างหนึ่ง ค่า pH ที่บอกเป็น logarithmic scale เหมือนกับ Richter scale ที่ใช้บอกขนาดของแผ่นดินไหว ตัวเลขแต่ละตัวแสดงการเปลี่ยนแปลงเป็น 10 เท่า ของกรดหรือด่างในน้ำ น้ำที่มีค่า pH เท่ากับ 5 จะมีกรดมากกว่าน้ำที่มีค่า pH เท่ากับ 6 อยู่ 10 เท่า

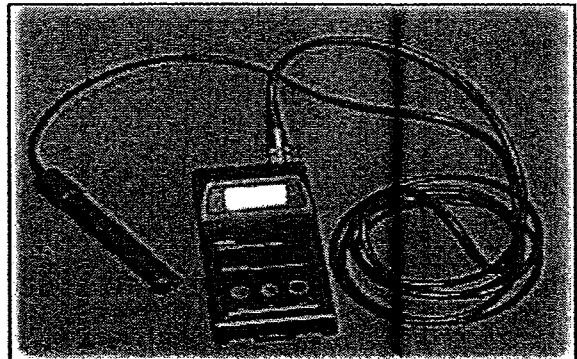
- มลภาวะ (pollution) เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของน้ำ ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อสัตว์หรือพืชที่อาศัยอยู่ในน้ำได้ ยกตัวอย่างเช่น น้ำที่ไหลออกมาจากเหมืองถ่านหินร้าง จะมีค่า pH ได้ต่ำถึง 2.0 ซึ่งแสดงว่าเป็นกรดมากๆ ซึ่งแน่นอนว่าจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำนี้ ถ้าพิจารณาจาก logarithmic scale จะเห็นว่าน้ำที่ไหลออกมาจากเหมืองถ่านหินร้างนี้จะมีความเป็นกรดมากกว่าน้ำธรรมชาติถึง 100,000 เท่า

- อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิของน้ำไม่ได้ไม่ได้มีความสำคัญเฉพาะต่อนักว่ายน้ำและชาวประมงเท่านั้น แต่ยังมีผลสำคัญต่องานอุตสาหกรรมหรือแม้แต่ปลาและสาหร่ายที่อาศัยอยู่ในน้ำนั้นด้วย

- ในโรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้าจะมีความต้องการน้ำเป็นปริมาณมหาศาล เพื่อใช้ในระบบระบายความร้อน โดยจะใช้น้ำเย็นไหลผ่านเข้าไปในระบบแล้วระบายน้ำที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นกลับออกมา อุณหภูมิของน้ำที่ปล่อยกลับออกมาจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ทางลำน้ำนั้น นอกจากนั้น อุณหภูมิของน้ำยังจะมีผลกระทบต่อความสามารถของน้ำในการที่จะยึด oxygen ไว้ และความสามารถของสิ่งมีชีวิตเล็กๆในน้ำที่จะดำรงชีวิตต่อไป

การนำไฟฟ้า (Electrical conductivity)

- เป็นการวัดว่าน้ำมีความสามารถในการนำไฟฟ้าได้ดีเพียงไร ค่านี้จะขึ้นอยู่กับปริมาณสารที่ละลายอยู่ในน้ำ (Dissolved solid, DS) น้ำบริสุทธิ์ เช่น น้ำกลั่น จะมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก ในขณะที่น้ำทะเลก็จะมีค่าการนำไฟฟ้าสูงมาก น้ำฝน โดยทั่วไปเมื่อตกลงมา ก็จะละลายเอาแก๊สหรือฝุ่นละอองในอากาศลงมาด้วย ทำให้น้ำฝนมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าน้ำกลั่น ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของน้ำอย่างหนึ่ง เพราะจะบอกให้ทราบว่าในน้ำนั้นมีสารละลายอยู่มากน้อยเพียงใด

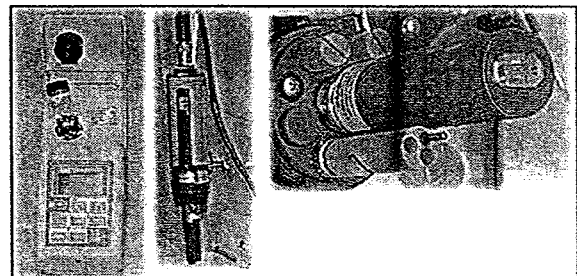


Meter to measure specific conductance in the field and lab

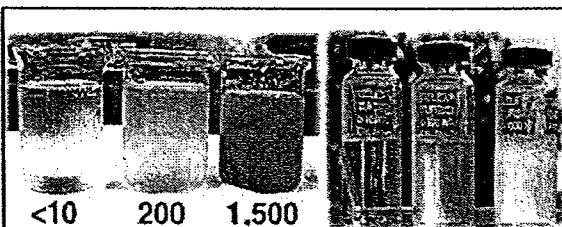
ความขุ่น (Turbidity)

- เป็นการบอกถึงปริมาณของสารหรือวัตถุบางอย่างที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ การวัดความขุ่นของน้ำเป็นการวัดการกระเจิงของแสง ที่เกิดจากวัตถุที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ถ้ามีการกระเจิงของแสงมาก ก็แสดงว่ามีความขุ่นมาก วัตถุที่ก่อให้เกิดความขุ่นในน้ำ ได้แก่

- ดินเหนียว ตะกอนทราย
- อินทรีย์และ อนินทรีย์วัตถุขนาดเล็ก
- สารประกอบอินทรีย์ที่มีสีละลายอยู่ในน้ำ
- Plankton
- อินทรีย์สารขนาดเล็ก (microscopic organism)



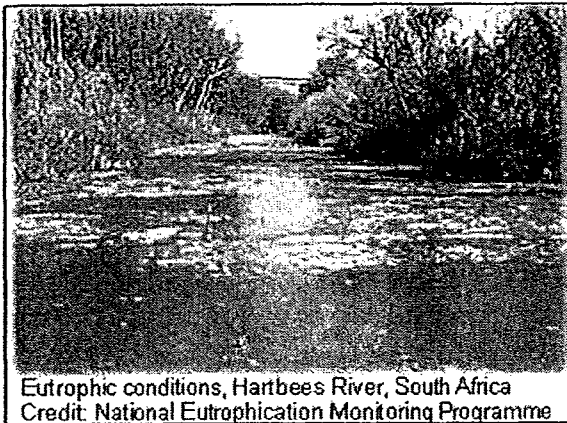
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความขุ่นของน้ำ



อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดความขุ่นของน้ำ

Dissolved oxygen (DO) ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ

- หมายถึงปริมาณของแก๊สออกซิเจนที่ละลายอยู่ใน น้ำและเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับสิ่งที่มีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์
- ปริมาณของ DO ในน้ำโดยทั่วไปจะมีค่าเฉลี่ยที่ประมาณ 10 ไมล์ดของออกซิเจนต่อลิตรไมล์ดของน้ำ
- น้ำที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็วจะมีปริมาณ DO มากกว่าน้ำที่เคลื่อนที่ช้าหรือไม่เคลื่อนที่เลย
- แบคทีเรียในน้ำก็ใช้ออกซิเจน เช่นเดียวกับอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลาย ดังนั้น ในแม่น้ำหรือทะเลสาบที่มีสารอินทรีย์ อยู่มากเกินไป ก็อาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดการขาด DO ในน้ำได้



น้ำอ่อนและน้ำกระด้าง (Soft and Hard Water)

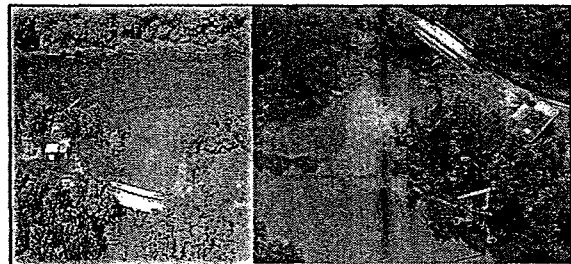
- ปริมาณของ แคลเซียมและแมกนีเซียม (Ca and Mg) ที่ละลายอยู่ในน้ำจะเป็นตัวกำหนด ความอ่อน – ความกระด้างของน้ำ ลักษณะของน้ำกระด้าง เวลาใช้อบน้ำสบู่อะไรก็กลายเป็นฟอง ถ้าใช้ในงานอุตสาหกรรม ก็จะทำให้เกิดตะกอนในอุปกรณ์ต่างๆ นอกจากนี้ น้ำกระด้างยังจะทำให้อายุการใช้งานของเสื้อผ้าลดลง



Scale buildup in a pipe, caused by hard water.

ตะกอยแขวนลอย (Suspended sediment)

- หมายถึงปริมาณของเม็ดดินที่แขวนลอยและเคลื่อนที่ไปกับน้ำในแม่น้ำลำธาร ปริมาณนี้จะขึ้นอยู่กับความเร็วของน้ำที่ไหล เพราะถ้าน้ำไหลเร็วก็จะทำให้เกิดการพัดพาเอาเม็ดดินให้แขวนลอยไปกับน้ำได้มากกว่าน้ำที่ไหลช้า ในขณะที่เกิดพายุฝน น้ำที่ไหลมาอาจจะพัดพาเอาเม็ดดินลงไปในลำน้ำ ปริมาณของเม็ดดินที่ถูกพัดพาไปได้นี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นผิวดินของพื้นที่ลุ่มน้ำและพืชปกคลุม

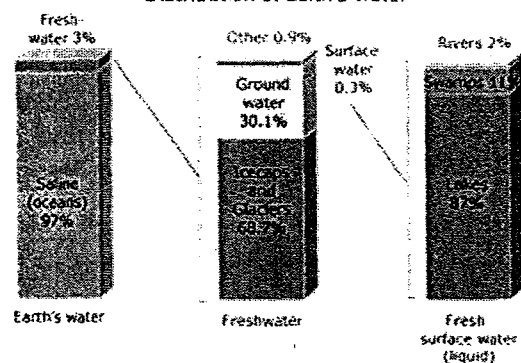


การเกิดตะกอนแขวนลอยในลำน้ำ

ปริมาณน้ำ

- ถ้าจำแนกปริมาณน้ำในโลกเป็นน้ำจืด และน้ำเค็ม (fresh and saline water) แล้ว จะพบว่า 97 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำในโลกนี้เป็นน้ำเค็ม มีเพียง 3 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่เป็นน้ำจืด
- แต่มีน้ำจืด 3 เปอร์เซ็นต์ นี้ยังอยู่ในรูปลักษณะต่างๆ กัน เช่น น้ำใต้ดินประมาณ 30.1 เปอร์เซ็นต์ ดูเหมือนว่าน้ำจืดหรือน้ำจืดในบริเวณทั่วโลกเหนือ – ใต้ 68.7 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำจืดบนผิวดินเพียง 0.3 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ส่วนอีก 0.9 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำที่อยู่ในรูปของไอน้ำในอากาศหรือที่เกาะตัวกันเป็นก้อนเมฆ
- น้ำจืดบนผิวดินนี้ จะอยู่ในทะเลสาบเป็นส่วนมากประมาณ 87 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในหนองหรือสระอีก 11 เปอร์เซ็นต์ และเป็นน้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำลำธาร 2 เปอร์เซ็นต์

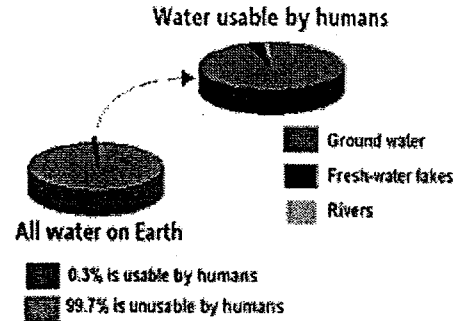
Distribution of Earth's Water



ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถจะนำมาใช้ได้

- ถ้าพิจารณาจากการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ จากปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในโลก จะมีปริมาณน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ 0.3 เปอร์เซ็นต์
- ปริมาณน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ได้นี้ จะเป็นน้ำจืดที่มีอยู่ในโลก ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของปริมาณน้ำใต้ดิน ส่วนที่เหลือก็จะเป็นปริมาณน้ำที่อยู่ในสระ ทะเลสาบ และที่ไหลอยู่ในแม่น้ำลำธาร

How much of Earth's water is usable by humans?



การหมุนเวียนของน้ำในโลก

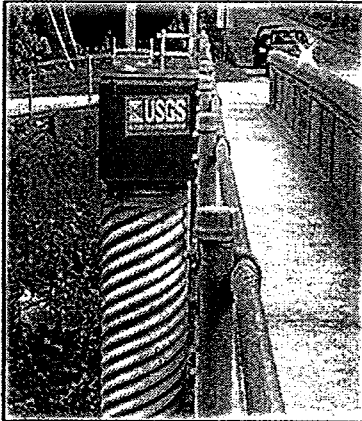
- ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่มีวันหมดหรือเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นใหม่ได้ (renewable natural resources) ปริมาณน้ำที่ปกคลุมมหาสมุทรบนพื้นโลก จะเปลี่ยนแปลงสถานะ สถานที่ ไปตามระยะเวลาต่าง ๆ กัน ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกกันว่า การหมุนเวียนของน้ำ หรือ วัฏจักรของน้ำ (Hydrologic cycle) โดยที่น้ำเริ่มจากน้ำในทะเลหรือมหาสมุทร ระเหยกลายเป็นไอขึ้นขึ้นไปในอากาศ แล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตกลงมาในลักษณะต่าง ๆ กัน แล้วเคลื่อนที่ไปสู่กระบวนการต่าง ๆ จนในที่สุดก็จะไหลกลับลงไปสู่ทะเล หรือมหาสมุทร หรือระเหยกลับขึ้นไปสู่ชั้นของบรรยากาศอีก



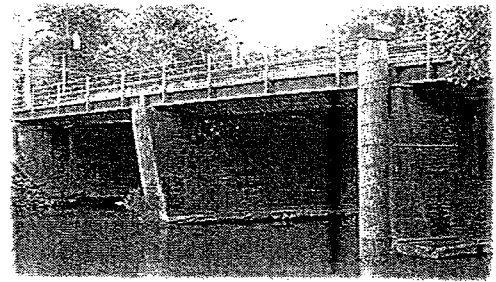
การวัดปริมาณน้ำ

- โดยทั่วไปการวัดปริมาณน้ำจะทำได้ 2 ลักษณะ คือ
 - การวัดปริมาณน้ำที่อยู่กับที่ เช่น ปริมาณน้ำใน สระ ทะเลสาบ หรือ อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ปริมาณน้ำที่อยู่กับที่ จะบอกเป็นปริมาตร ส่วนใหญ่จะมีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร
 - การวัดปริมาณน้ำที่เคลื่อนที่ เช่น ปริมาณน้ำใน แม่น้ำ ลำธาร คลองส่งน้ำ เป็นต้น ปริมาณน้ำที่เคลื่อนที่นี้โดยทั่วไป เรียกกันว่า อัตราการไหล ซึ่งจะแสดงเป็นค่าของปริมาตรน้ำที่เคลื่อนที่ต่อหน่วยเวลา เช่น ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ลิตรต่อวินาที หรือ ลิตรต่อนาที เป็นต้น

- การวัดปริมาณน้ำที่อยู่กับที่ จะสามารถทำได้โดยการประมาณขนาดของแหล่งน้ำนั้นๆ เช่น หนอง บึง สระ และ ทะเลสาบ เป็นต้น ในการประมาณปริมาตรของแหล่งน้ำเหล่านี้ ก็จะได้โดยการประมาณขนาดของพื้นที่ผิวน้ำ ที่สามารถจะมองเห็นได้ กับค่าของความลึกเฉลี่ยของแหล่งน้ำ ปริมาตรของน้ำในแหล่งน้ำก็จะมีค่าเท่ากับผลคูณของพื้นที่ผิวน้ำกับความลึกเฉลี่ยของน้ำ
- การประมาณอัตราการไหล หรืออัตราการเคลื่อนที่ของน้ำในแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำธาร หรือคลอง ทั้งคลองธรรมชาติและคลองส่งน้ำชลประทาน ก็จะสามารถทำได้โดยการหาขนาดของพื้นที่หน้าตัดของทางน้ำ กับความเร็วเฉลี่ยของน้ำที่ไหลอยู่ในทางน้ำนั้นๆ อัตราการไหลก็จะมีค่าเท่ากับ ผลคูณของพื้นที่หน้าตัดของทางน้ำกับความเร็วเฉลี่ย



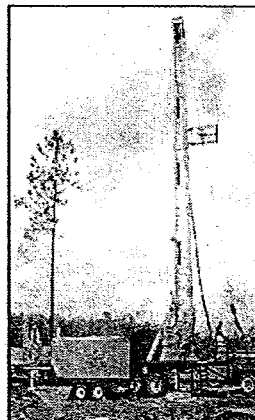
เครื่องมือที่ใช้
สำหรับบันทึกการ
เปลี่ยนแปลงระดับ
น้ำในทางน้ำโดย
อัตโนมัติ



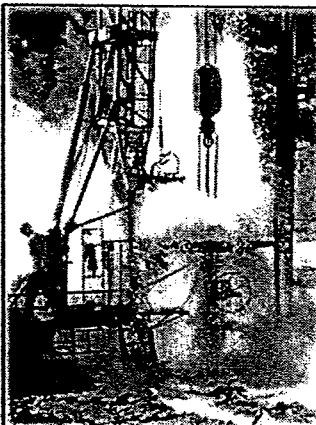
การติดตั้งเครื่องมือสำหรับบันทึกการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ



เครื่องมือที่ใช้สำหรับ
วัดอัตราการเร็วของ
น้ำในทางน้ำ



เครื่องมือที่ใช้สำหรับ
ขุดเจาะบ่อน้ำใต้ดิน



เครื่องมือที่ใช้
สำหรับขุดเจาะ
บ่อน้ำใต้ดิน



เครื่องมือที่ใช้สำหรับ
ขุดเจาะบ่อน้ำใต้ดิน

คำถามท้ายชั่วโมง

1. น้ำจะมีขนาดเล็กลงเมื่อแข็งตัว
2. น้ำมีแรงดึงผิวสูงมาก
3. การกลั่นตัวเป็นขบวนการที่นำน้ำออกมาจากอากาศ
4. สิ่งของต่างๆสามารถละลายในสารละลายอิ่มตัวได้มากกว่าในน้ำ
5. น้ำฝนเป็นรูปแบบของน้ำที่บริสุทธิ์ที่สุด

6. ในสารที่จะทำให้น้ำที่อุณหภูมิห้องร้อนขึ้นถึง 100 องศาเซลเซียส จะต้องใช้พลังงานมากกว่าที่จะทำให้น้ำที่ 100 องศาเซลเซียส กลายเป็นไอ

7. เซลล์ขนาดเล็กๆสามารถที่จะลอยอยู่บนน้ำได้เนื่องจากแรงดึงดูดของน้ำ

8. น้ำทะเลจะมีลักษณะเป็นด่าง (**pH** มากกว่า) มากกว่าน้ำจืดในธรรมชาติ

9. น้ำฝนจะมีลักษณะเหมือนหยดน้ำคา

10. ถ้าต้มน้ำที่คดยอนันท์ น้ำจะเดือดเร็วกว่าที่ต้มน้ำที่ขยทะเล

การจัดการทรัพยากรน้ำ



การจัดการทรัพยากรน้ำ

คือ:- การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันอย่างบูรณาการ เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องในเขตลุ่มน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำ

เพื่อ :- แก้ไขปัญหาวิกฤตการณ์น้ำ ได้แก่ การขาดแคลนน้ำ อุทกภัย คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ให้ปัญหาบรรเทาหรือกำจัดจนหมดสิ้นไป

การจัดการทรัพยากรน้ำ

เป้าหมาย :- เพื่อให้ทุกๆสิ่งในสังคม ทั้งคน สัตว์และพืช ฯลฯ มีการดำเนินชีวิตที่ดี มีความหลากหลายทางชีวภาพพัฒนาทางเศรษฐกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีน้ำใช้อย่างยั่งยืนและทั่วถึง

การจัดการทรัพยากรน้ำ

ประกอบด้วย

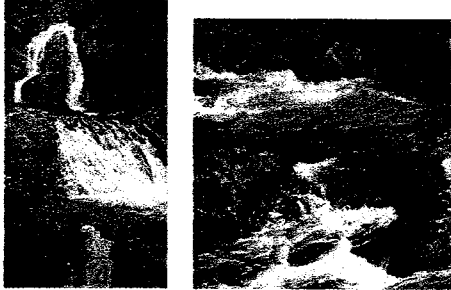
- การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ ให้ประชาชนทุกพื้นที่มีน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ อย่างพอเพียงในทุกฤดูกาล
- การจัดสรร และใช้ทรัพยากรน้ำ อย่างมีประสิทธิภาพ และยุติธรรม

การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำ

ใช้น้ำจากการชักล้าง หรือดูดซับ เพื่อลดระดับน้ำบนการใช้น้ำประปาโดยตรง



- การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ทรัพยากรน้ำ และแหล่งน้ำ



- การแก้ไขปัญหาทั่วทั้งพื้นที่เป็นเหตุทำให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิต และทรัพย์สิน (อุทกภัย) จากการที่เกิดเองตามธรรมชาติและโดยที่มนุษย์เป็นเหตุทำให้เกิดขึ้น

การจัดการทรัพยากรน้ำ แบบบูรณาการระดับลุ่มน้ำ

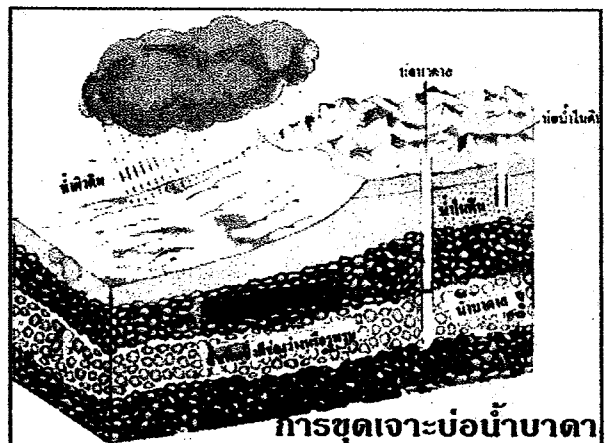
คือ :- การแก้ไขปัญหากำหนดถึงวิธีการและมาตรการ แก้ไขปัญหาของแต่ละพื้นที่และชุมชน เมื่อดำเนินการตาม แผนงานและโครงการที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน สามารถ แก้ไขปัญหาตามเป้าหมายได้

การจัดการทรัพยากรน้ำ แบบบูรณาการระดับลุ่มน้ำประกอบด้วย :-

- การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ
- การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำ
- การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ทรัพยากรน้ำและ แหล่งน้ำ

1. การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำ

1.1 การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อ การอุปโภคบริโภค ด้วยมาตรการอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน



การขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล

- สร้างฝายเก็บกักน้ำ
- สร้างระบบประปาหมู่บ้าน
- สร้างภาชนะเก็บน้ำขนาดใหญ่ ประจำหมู่บ้าน เพื่อทำธนาคารน้ำ

1.2 การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร ด้วยมาตรการ :-

- จัดทำฝนเทียม(ฝนหลวง) กรณีเกิดความแห้งแล้งยาวนานผิดปกติ
- สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก
- สร้างฝายทดน้ำ

- สร้างระบบส่งน้ำ จากอ่างเก็บน้ำและฝายตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และน้ำต้นทุนที่มี
- สร้างโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า
- ขุดลอกหนองและบึง

- สร้างสระเก็บน้ำในไร่นา (พระราชดำริตามแนว “ทฤษฎีใหม่”)
- พัฒน่าน้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูก

2. การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำ

2.1 การจัดสรรน้ำตามลำดับความจำเป็นด้วยมาตรการ :-

1. สนับสนุนการเพาะปลูกพืชฤดูฝนในทุกพื้นที่
2. ในฤดูแล้ง

- จัดสรรเพื่อการอุปโภคบริโภคลำดับแรก
- จัดสรรเพื่อการรักษาระบบนิเวศลำดับที่สอง
- หลังจากนั้น จัดสรรแบ่งปันเพื่อการปลูกพืชฤดูแล้งและอื่นๆ
- 2.2 การสร้างจิตสำนึกแก่ผู้ใช้น้ำ
- 2.3 แผนทางเศรษฐศาสตร์

3. การอนุรักษ์ต้นน้ำ ลำธารทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ

3.1 การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ด้วยมาตรการ :-

- ควบคุมมิให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่
“ป่าต้นน้ำลำธาร” อย่างจริงจัง
- ยับยั้งมิให้ผู้ใดบุกรุกทำประโยชน์ในพื้นที่
ต้นน้ำลำธาร

3.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ ด้วยมาตรการ :-

- ป้องกันและกำจัดวัชพืช
- ดูแลป้องกันผู้ประกอบกิจการต่างๆ และ
บ้านเรือนทิ้งขยะและน้ำเสียลงแหล่งน้ำ
- รักษาและฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติที่ต้นเขิน
ให้มีสภาพที่ดีขึ้น

- จัดการการบุกรุกแหล่งน้ำและที่ดินที่
เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำ
- ปรับปรุงการใช้ที่ดินให้ถูกต้องตามสมรรถนะ
- บำบัดน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่
- สร้างจิตสำนึกให้ประชาชน ตระหนักใน
คุณค่าทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ

4. การแก้ไขปัญหาอุทกภัย

4.1 การแก้ไขปัญหามลพิษด้วยสิ่งก่อสร้าง ด้วย มาตรการ:-

- การก่อสร้างคันกันน้ำ
- การก่อสร้างคลองผันน้ำ
- การปรับปรุง ขุดลอกและตกแต่งลำน้ำ

- การก่อสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำรองรับ
น้ำไหลหลากไว้ในอ่างเก็บน้ำ
- การระบายน้ำออกจากพื้นที่น้ำ
ท่วมขัง
- การอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำลำธาร

4.2 การแก้ไขปัญหามลพิษ ด้วยการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ด้วยมาตรการ:-

- ปรับปรุงระบบผังเมืองให้ถูกต้อง
- โยกย้ายหมู่บ้านบางส่วนหรือทั้งหมด
ไปอยู่ที่สูง ไม่ขวางทางน้ำ
(กรณีหมู่บ้านเชิงเขา)
- ปรับระบบการปลูกพืชให้หลีกเลี่ยงน้ำท่วม

- ใช้ปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดน้ำท่วมให้เป็นประโยชน์ ดักเก็บน้ำที่ท่วมไว้ใช้ประโยชน์
- สร้างระบบพยากรณ์และระบบเตือนภัย
- จัดระบบประกันความเสี่ยงภัยด้วยธุรกิจประกันภัย

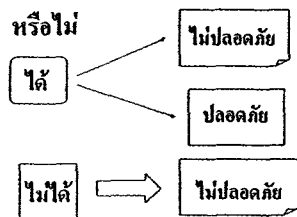
5. การแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ

- สร้างจิตสำนึกบรรณรงค์ให้ชุมชนมีความตระหนักเรื่องการอนุรักษ์น้ำอย่างจริงจัง
- ปรับปรุงกฎหมายให้เหมาะสมกับการปัจจุบัน และเพิ่มประสิทธิภาพการบังคับใช้กฎหมาย

- จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนในทุกระดับ
 - ระดับหมู่บ้าน
 - ชุมชนขนาดใหญ่หรือเทศบาล
- ดูแลและตรวจสอบการที่ต้องบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมให้เข้มแข็ง

การปรับปรุงคุณภาพน้ำ

เราสามารถที่จะดื่มน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำจาก แม่น้ำ ห้วย หนอง คลองบึง ได้หรือไม่



น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ยังไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพ เรียกว่า น้ำดิบ

การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ทำกันมานานก็คือการคั้นน้ำ น้ำที่คั้นแล้วเรียกว่า น้ำสุก

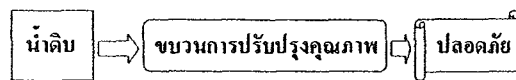
เชื่อกันว่าน้ำสุกเป็นน้ำที่ปลอดภัย สำหรับการบริโภค

การคั้นน้ำเป็นปริมาณมากๆเพื่อให้บริการแก่ชุมชน เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก

จึงได้มีการพัฒนาขบวนการหรือระบบการปรับปรุงคุณภาพของน้ำ



การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ปริมาณน้อย



การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ปริมาณน้ำน้อย

ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

การปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพ

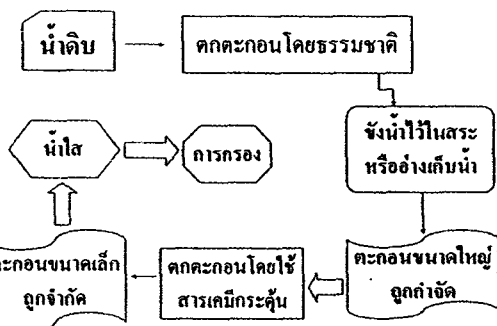
—ลดหรือกำจัดสารแขวนลอย

การตกตะกอน

—โดยธรรมชาติ

—โดยใช้สารเคมีกระตุ้นการตกตะกอน

การกรอง



การตกตะกอนโดยใช้สารเคมีกระตุ้น

สารส้ม

ถังตกตะกอน

Flocculation

Flocculants

Coagulation

Sedimentation

การกรอง

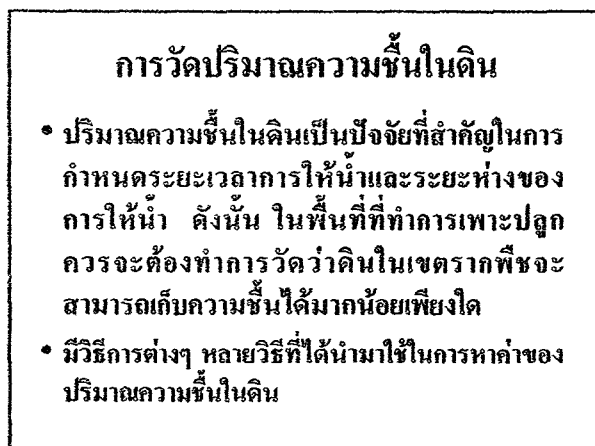
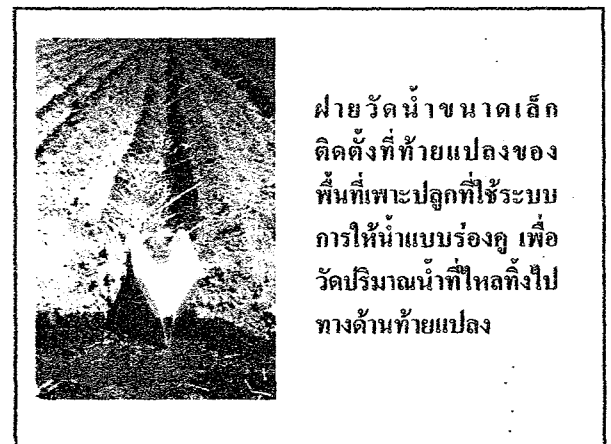
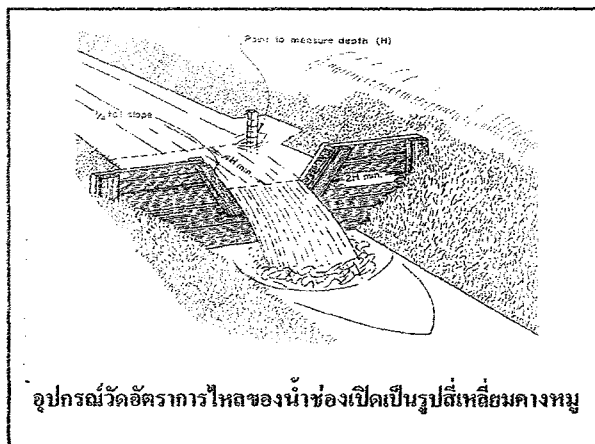
- อ่างกรองทราย
- การกรองแบบเร็ว
- การกรองแบบช้า
- การล้างดีกรอง

การกำจัดสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็กในน้ำ

- เป็นการเติมสาร oxidant เพื่อกำจัดจุลินทรีย์ขนาดเล็กในน้ำ เพื่อเป็นการรับประคุณภาพของน้ำทางด้านชีววิทยา
- สาร oxidant ที่ใช้กัน ได้แก่
 - โอโซน (Ozone)
 - คลอรีน (chlorine) แต่ก่อนใช้ในรูปแบบของแก๊ส แต่ปัจจุบันใช้เป็นสารประกอบของคลอรีน เช่น NaOCl เป็นต้น
 - ปริมาณคลอรีนที่ต้องใช้
 - ปริมาณคลอรีนตกค้าง

เมื่อทำการปรับปรุงคุณภาพของน้ำดิบตามขั้นตอนต่างๆแล้ว น้ำจะถูกนำไปเก็บสำรองไว้ในถังน้ำ เรียกว่า ถังน้ำใส หลังจากนั้นก็จะถูกยกขึ้นไปยังหอถังสูงเพื่อเป็นการเพิ่มแรงดันให้กับน้ำ เพื่อที่จะทำการส่งจ่ายไปยังผู้ใช้น้ำต่อไป ในระบบการส่งน้ำไปยังผู้ใช้น้ำ จะต้องใช้ท่อ และมีการป้องกันการรั่วซึมเป็นอย่างดี เพื่อไม่ให้น้ำจากภายนอกไหลเข้าไปในระบบการส่งน้ำได้

ขอบคุณ

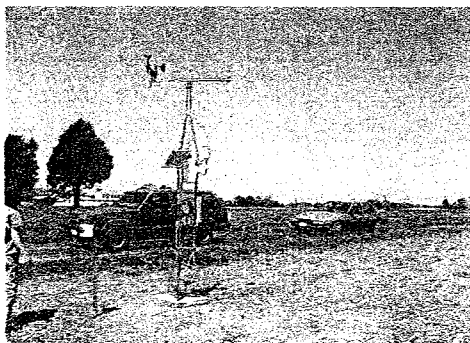


สถานีตรวจอากาศ

ในการทำชลประทาน อัตราการใช้น้ำของพืชเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดระยะห่างของการให้น้ำ อัตราการใช้น้ำของพืชเป็นผลรวมของอัตราการคายน้ำของพืชและอัตราการระเหยจากผิวดินในพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้ได้ค่าของอัตราการใช้น้ำของพืชที่ถูกต้อง ควรจะต้องทำการวัดข้อมูลหรือองค์ประกอบทางด้านภูมิอากาศที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการใช้น้ำของพืช



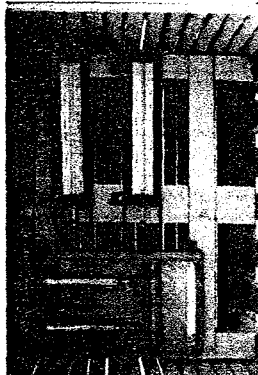
สถานีตรวจอากาศ ซึ่งจะทำให้การเก็บข้อมูลลักษณะภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่ออัตราการคายระเหย หรือ อัตราการใช้น้ำของพืช



เครื่องมือวัดปริมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์และความเร็วลม



เครื่องมือวัดความเร็วลม



เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบต่างๆ

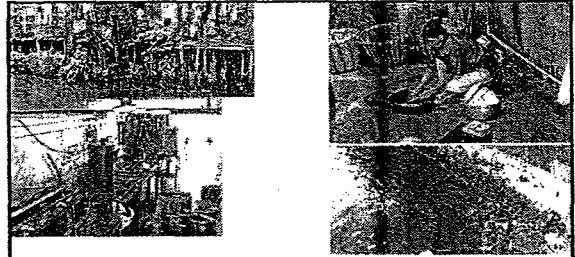
อุณหภูมิสูงสุด
อุณหภูมิต่ำสุด
อุณหภูมิเฉลี่ย
อุณหภูมิคุ้มเปียก
อุณหภูมิคุ้มแห้ง

ผลกระทบจากการจัดการระบบการชลประทานที่ไม่ดี

- การดำเนินการจัดทำระบบการเพาะปลูก และระบบการชลประทานที่ไม่ดี จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดิน ได้เป็นอย่างมาก เช่น การกัดเซาะ การพัฒนาดิน การเกิดดินเปรี้ยว ดินเค็ม ต่อไปนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงการพังทลายของดินที่เกิดขึ้น เนื่องจากการจัดการระบบการชลประทานที่ไม่ดี

การบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย หมายถึงน้ำที่ผ่านการใช้น้ำแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการเพื่อการอุปโภค บริโภค การอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม น้ำเสีย หมายถึงน้ำที่มีสารใดๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถจะนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียได้แก่ น้ำมัน ไขมัน ผงซักฟอก สบู่ ยาฆ่าแมลง สารอินทรีย์เหล่านี้ทำให้เกิดการเน่าเหม็นและเชื้อโรคต่างๆ



น้ำเสียจากแหล่งต่างๆ

น้ำดี กับ น้ำเสีย ต่างกันอย่างไร

- สี
- กลิ่น

สาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างน้ำดีกับน้ำเสีย

ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยทั่วไปในน้ำจะมีจุลินทรีย์อยู่เพื่อทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ ถ้ามีปริมาณก๊าซออกซิเจนพอเพียง ขบวนการย่อยสลายก็จะเป็นขบวนการที่ใช้ก๊าซออกซิเจน และจุลินทรีย์ก็จะเป็นประเภทที่ดำรงชีวิตด้วยก๊าซออกซิเจน

Dissolved oxygen
Aerobic process
Aerobic bacteria



การบำบัดน้ำเสียโดยขบวนการทางธรรมชาติ
Self - Recovery

ใช้แหล่งน้ำธรรมชาติบำบัดน้ำเสีย

ปริมาณน้ำดี เทียบกับ ปริมาณน้ำเสีย

ปริมาณของ dissolved oxygen (DO) เทียบกับปริมาณของ Biochemical oxygen demand (BOD)

BOD เป็นค่าที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ โดยใช้ปริมาณของ ความสกปรกของน้ำทั้งหมดวัด

ค่า บีโอดี แสดงถึงปริมาณออกซิเจนที่ต้องการสำหรับย่อยอินทรีย์สารในน้ำโดยจุลินทรีย์ ถ้ามีน้ำนั้นมีความอินทรีย์มาก ค่า บีโอดี จะสูงมากและสูงเร็ว



ค่า บีโอดี บอกถึงความเน่าเสียของน้ำ นั่นคือ ค่า บีโอดี ยิ่งสูง ก็หมายถึงความเน่าเสียของแหล่งน้ำนั้นยิ่งมากขึ้นด้วย

ได้มีการกำหนดมาตรฐานของน้ำที่จะทิ้งลงในแหล่งน้ำ หรือทางน้ำธรรมชาติ โดยกำหนดจากค่าของ บีโอดี เช่น

- กำหนดความเข้มข้นสูงสุด BOD = 20 มก. ต่อ ลิตร
- กำหนดปริมาณสูงสุด BOD = 20 กก. ต่อ วัน



ขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

- การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ / ปฐมภูมิ
(Physical/Primary Wastewater Treatment)
- การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ / ทุติยภูมิ
(Biological/Secondary Wastewater Treatment)
- การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง
(Advance Treatment)



การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ / ปรุณภูมิ

วัตถุประสงค์

- เป็นขั้นแรกที่ทำให้น้ำเสียมีคุณสมบัติพอสำหรับการ บำบัดขั้นต่อไป
- กำจัดสิ่งสกปรกที่ไม่ละลายน้ำ เช่น เศษขยะ น้ำมัน เมล็ดข้าว เศษเนื้อ เศษหิน ทราย เป็นต้น
- ประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้
 - การกรองด้วยตะแกรง
 - การทำให้ลอย
 - การคัดหรือกวาด
 - รวักคัดกรวดทราย
 - การตกตะกอน



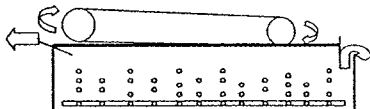
1.1 กรองด้วยตะแกรง (Screening)

- เพื่อแยกสิ่งสกปรกหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรค / สร้างความเสียหายต่อกระบวนการบำบัด เช่น เศษขยะ วัชพืช เศษไม้ ฯลฯ
- ใช้ตะแกรงหรือลวดตาข่ายขนาดรู 1-2 นิ้ว -1/4 นิ้ว วางวาง
- ท่อระบายน้ำทำมุม 30-80 องศา



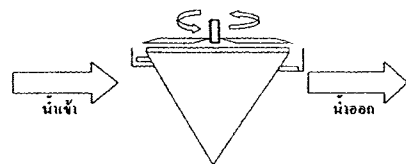
1.2 การทำให้ลอย (Flotation)

- แยกของแข็งที่ติดตะกอนยาก / เครื่องเครื่องลอย / น้ำหนักเบา ออก โดยใช้ฟองอากาศเป็นตัวพา / ยกสิ่งสกปรกผู้ฉิวนี้ในสภาพของคราบ / ฟา แฉ้วกวาด / คัดออก โดยใช้คน / จักรกล
- ใช้ในการแยกสิ่งแขวนลอย / น้ำมัน / ไขมัน / เส้นใย / ตะกอนชีวภาพหรือตะกอนที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ให้มีความเข้มข้นสูง
- บางครั้งใช้เพื่อ recycle เช่น เมื่อกระดาษ



1.3 คัดหรือกวาด (Skimming)

- ใช้แยกสิ่งเจือปนที่ลอยอยู่ผิวน้ำ เช่น ฟองอากาศที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ, คราบน้ำมัน และสิ่งสกปรกที่เกิดจากการทำให้ลอย เป็นต้น
- กวาด / คัดออก โดยใช้คน / จักรกล



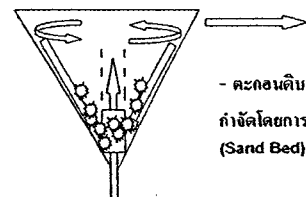
1.4 รวักคัดกรวดทราย (Grit Chamber)

- ใช้แยกของแข็งน้ำหนักมาก เช่น กรวด ทราย เศษโลหะ เศษกระดูกออก เพื่อลดความเสียหายต่อเครื่องจักรกล หรือป้องกันการอุดตัน
- หลักการทำงานโดยการลดความเร็วของ น้ำเสียที่ไหลผ่านให้เหลือประมาณ 1 ฟุต/วินาที

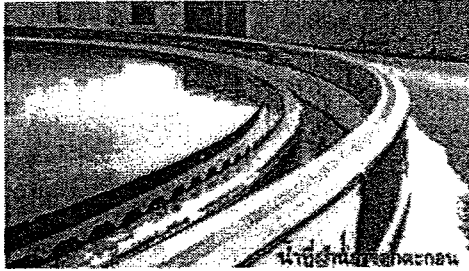


1.5 การตกตะกอน (Sedimentation)

- แยกของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนได้ (Settleable solids) ด้วยแรงโน้มถ่วงโดยลดความเร็วน้ำเสียเหลือ 0.5-1 ฟุต/วินาที โดยนำน้ำเสียมาตกไว้ในถังตกตะกอน- ปรุณภูมิ (1st Sedimentation Tank หรือ 1st Setting Tank หรือ 1st Clarifier)



- ตะกอนดิบ (raw sludge) กำจัดโดยการตากแห้งบน ทราย (Sand Bed)



น้ำที่ผ่านการบำบัด

ถังตกตะกอน

การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ / ทุติยภูมิ

เป็นการกำจัดสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปสารละลาย หรืออนุภาคคอลลอยด์ โดยอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายหรือทำลายความสกปรกในน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียในปัจจุบันนี้ จะต้องบำบัดถึงขั้นที่สองนี้ เพื่อให้ได้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ได้กำหนดไว้ การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางชีววิทยา แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขบวนการที่ใช้ใช้ออกซิเจน ขบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน และขบวนการแบบขาดอากาศ



1. ขบวนการที่ใช้ใช้ออกซิเจน (Aerobic Process) แบคทีเรียจะใช้ ออกซิเจนจากออกซิเจนอิสระที่ละลายอยู่ในน้ำ
2. ขบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Process) แบคทีเรีย จะใช้ออกซิเจนจากออกซิเจนที่ยึดเป็นสารประกอบ (fixed oxygen) เช่น ไนเตรต ซัลเฟต
3. ขบวนการแบบขาดอากาศ (Anoxic Process) แบคทีเรียทำงาน ภายใต้ภาวะที่ไม่มีอากาศ



สิ่งมีชีวิตชนิดที่สำคัญที่สุดคือแบคทีเรีย 2 กลุ่ม

- 1) กลุ่มที่ย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอน

- ทำหน้าที่เปลี่ยนสารอินทรีย์คาร์บอนในน้ำเสียในรูปคอลลอยด์ และ

สารละลาย ให้กลายเป็น ก๊าซ , น้ำ , และเซลล์ใหม่ของจุลินทรีย์

- อาศัยกระบวนการใช้ / ไม่ใช้ออกซิเจนอิสระละลายน้ำ (Aerobic / Anaerobic Conditions)



- 2) กลุ่มที่ย่อยสลายสารประกอบไนโตรเจน

- ทำหน้าที่เปลี่ยนแอมโมเนีย เป็นไนไตรต์และไนเตรต(Nitrification)

- จากนั้นเปลี่ยนไนเตรตเป็นไนโตรเจน (Denitrification) ภายหลังภาวะ

ขาดอากาศ(Anoxic Condition) ทำให้ออกซิเจนจากไนเตรตถูกดึงมาใช้

- สารประกอบไนโตรเจนในน้ำเสียถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน



องค์ประกอบหลักของระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. อังปฏิกริยา (Reactor)

- สำหรับให้แบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์

- อาจจะเป็น บ่อคิน โครงสร้างโลหะ หรือ โครงสร้างคอนกรีตก็ได้

2. สภาพแวดล้อม (Environment)

- จะต้องควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตอื่น (ถ้ามี)

- เป็นการควบคุมให้อังปฏิกริยามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ได้แก่ pH อุณหภูมิ อาหาร ธาตุอาหาร เป็นต้น



3. การแยกแยะที่เรียอกจากน้ำเสีย เป็นการลด หรือแยก สารอินทรีย์ และ/หรือ จุลินทรีย์ ออกจากน้ำ จึงมีวิธีการที่ใช้อยู่ 2 แบบ คือ

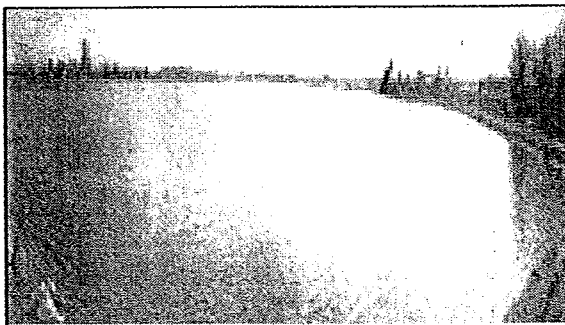
- Suspended growth เป็นการแยกโดยอาศัยการลอยและจมตัวของสิ่งปนเปื้อนที่ไม่มากพอจะมีจุลินทรีย์จำนวนมากไหลปนออกมาคือน้ำทิ้งหลังการบำบัด ตัวอย่างของระบบบำบัดแบบนี้ เช่น Aerated lagoon, Oxidation pond, Activated sludge
- Attached growth เป็นการแยกโดยการยึดเกาะอยู่บนตัวกลาง จะมีจุลินทรีย์เพียงส่วนน้อยที่ไหลออกมากับน้ำทิ้งหลังการบำบัด ตัวอย่างของระบบบำบัดแบบนี้ เช่น Trickle filter, Rotating biological contactors



บ่อเลี้ยง (Oxidation Pond, Stabilization pond)

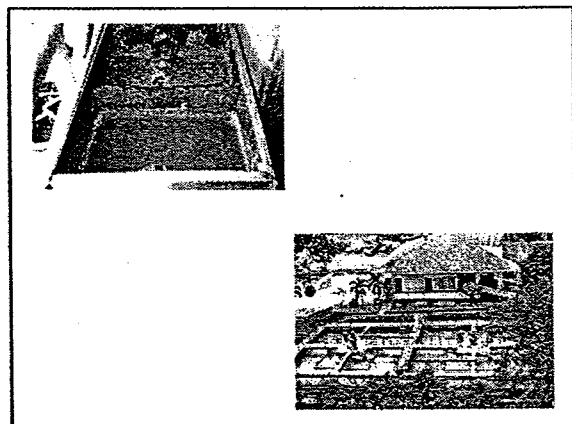
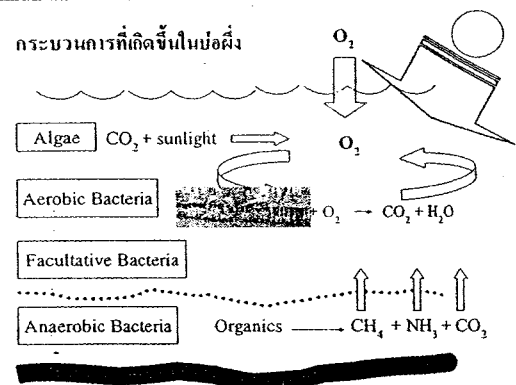
- ง่าย ประหยัด ใช้พื้นที่มาก ใช้เมื่อที่ดินราคาถูก
- บ่อน้ำลึก 0.5 - 2.0 ม. คาลบ่อกันซึม
- O_2 มาจากอากาศ / แพลงตอนพืช
- ปริมาณ O_2 จำกัดอัตราการลด BOD
- นิยมใช้ในชุมชนชนบท หรือพื้นที่ที่มีที่ดินมาก
- จำแนกชนิดตามปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อ ซึ่งต่างกัน

ตามความลึกของบ่อ



Oxidation pond ใช้พื้นที่มาก เพื่อให้มีน้ำได้สัมผัสอากาศและแสงอาทิตย์มากที่สุด

กระบวนการที่เกิดขึ้นในบ่อเลี้ยง



ขอบคุณ
THANK YOU





ประวัติการชลประทาน

จากประวัติศาสตร์ที่ได้บันทึกไว้ ได้แสดงให้เห็นว่า ความเจริญของอารยธรรมของมนุษยชาติได้เกิดขึ้น หลังจากที่ได้มีการพัฒนาการชลประทานในบริเวณนั้น เพราะการชลประทานได้นำความเจริญทางเศรษฐกิจมาสู่ชุมชน ทำให้ชุมชนนั้นสามารถพัฒนาตัวเอง ให้เจริญขึ้นได้ทั้งทางด้านสังคม ศิลปะ และ วัฒนธรรม

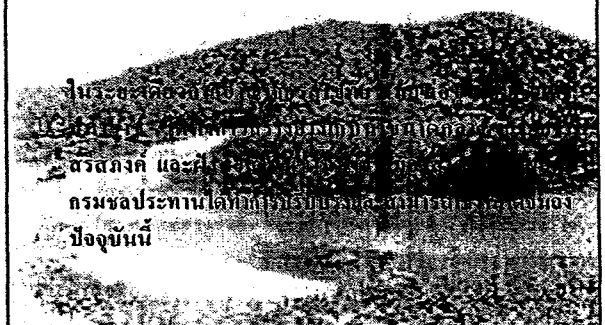
- จากหลักฐานที่นักมานุษยวิทยาค้นพบ ได้บันทึกไว้ว่า การชลประทานที่เก่าแก่ที่สุดในโลก ได้กระทำกันเมื่อประมาณ 4,000 ปี ก่อนคริสตกาล ในลุ่มน้ำอินดัส และประเทศจีน
- อียิปต์ เป็นประเทศที่มีเขื่อนเก่าแก่ที่สุดในโลก สร้างเมื่อประมาณ 5,000 ปีมาแล้ว ตัวเขื่อนมีความยาว 100 เมตร และสูง 15 เมตร ทำการเก็บกักน้ำไว้สำหรับการอุปโภค บริโภค และการชลประทาน

- ในศตวรรษที่ 19 การชลประทานได้แพร่ขยายไปทั่วโลกเมื่ออังกฤษแผ่อำนาจมาทางตะวันออกกลาง และตะวันออกไกล ในประเทศอินเดียได้มีการสร้างเขื่อนกั้นน้ำในลำน้ำใหญ่ๆ มีพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทานหลายล้านไร่
- ในศตวรรษที่ 20 ประเทศต่างๆ ทั่วโลก ได้ส่งเสริมการก่อสร้างโครงการชลประทานกันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เนื่องจากโลกได้เผชิญกับปัญหาการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการขาดแคลนอาหารในส่วนต่างๆของโลก

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

- ประวัติการชลประทานของประเทศไทย มีขึ้นตั้งแต่ก่อนสมัยพญามังรายสร้างเมืองเชียงใหม่ พ.ศ. 1839 เพราะมีการกล่าวถึงกันว่า แคว้นหริภุญชัย ก็ได้ใช้ระบบการชลประทานเหมืองฝาย เพื่อการทำนา ในบริเวณลุ่มน้ำแม่กวัง เรียกว่าเหมืองแจ่ง เป็นระยะทาง 17,000 วา ดังนั้น จึงพบร่องรอยของการชลประทาน ที่เรียกว่าการทำเหมืองฝายอยู่ทั่วไป ในบริเวณที่เรียกว่าแคว้นล้านนา

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย



วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

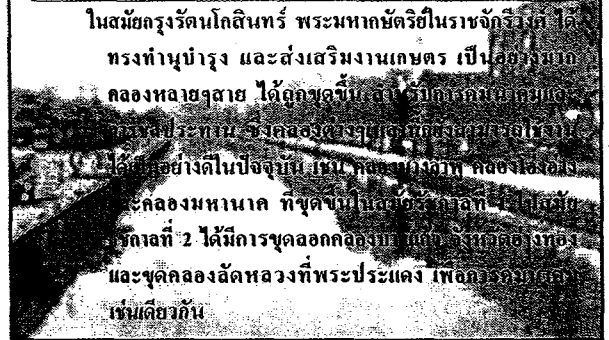
สมัยกรุงศรีอยุธยา

พ.ศ. 2176 สมเด็จพระเจ้าปราสาททองได้ทรงสร้างเขื่อนกั้นก้นน้ำธารทองแดง เพื่อเก็บกักน้ำ ไว้สำหรับใช้รดต้นไม้ และสำหรับอุปโภค-บริโภค ในบริเวณ พระราชนิวศนธารเกษมที่ พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ต่อมา

พ.ศ. 2204 สมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้ทรงสร้างเขื่อนกั้นก้นน้ำที่ห้วยซับเหล็กอีกแห่งหนึ่ง เพื่อกักน้ำไว้สำหรับการเพาะปลูกและการอุปโภคบริโภค ที่เมืองลพบุรี

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พระมหากษัตริย์ในราชจักรีวงศ์ ได้ทรงทำนุบำรุง และส่งเสริมงานเกษตร เป็นอย่างมาก คลองหลายสาย ได้ถูกขุดขึ้น สืบต่อกันมาตามลำดับ เพื่อการชลประทาน จึงคลองต่างๆที่เกิดขึ้นมาหลายร้อยปี ได้กลายมาเป็นที่ดินปัจจุบัน เช่น คลองบางลำภูล่าง คลองสองแคว คลองมหานาค ที่ขุดขึ้นในสมัยกรุงเก่าตก ในสมัยรัชกาลที่ 2 ได้มีการขุดลอกคลองบางลำภูล่าง คลองสองแคว และขุดคลองอัดหลวงที่พระประแดง เพื่อกวักน้ำเข้าแม่น้ำเจ้าพระยา



ในสมัยรัชกาลที่ 3 ได้มีการตั้งเสาหินวัดระดับน้ำ เพื่อวัดระดับน้ำสูงสุด ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และได้มีการว่าจ้างชาวจีนขุดคลองบางนา และคลองบางขุนเทียน เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำนา

ในสมัยรัชกาลที่ 4 ก็ได้มีการตั้งแผ่นป้ายวัดระดับน้ำขึ้น ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เช่นกัน เพื่อทำการเก็บสถิติและสภาพระดับน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาเอาไว้ นอกจากนี้ ยังมีการขุดคลองอีกหลายสาย เช่น คลองเจดีย์บูชา คลองมหาสวัสดิ์ คลองแสนแสบ คลองภาษีเจริญ และคลองดำเนินสะดวก เป็นต้น

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเมื่อ พ.ศ. 2445 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าตั้งกรมคลองขึ้น โดยได้กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่จะให้การชลประทาน ช่วยเหลือการเพาะปลูกในบริเวณทุ่งราบภาคกลาง ตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์จนถึงพื้นที่ชายทะเลให้ได้ผลอย่างจริงจังพระองค์ทรงโปรดให้ว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญชาวฮอลันดา นายโฮมัน วันเดอร์ ไชเด จากประเทศฮอลันดา มาศึกษาและวางโครงการ



นายโฮมัน วันเดอร์ ไชเด

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญนี้ได้ให้ความเห็นในรายงานว่า ควรจะต้องทำการก่อสร้างเขื่อนระบายน้ำ ปิดกั้นแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดชัยนาท เพื่อกระแสน้ำขึ้นแล้วขุดคลองชักน้ำ เพื่อส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกจำนวน 4.5 ล้านไร่ ซึ่งต้องใช้งบประมาณ 50.5 ล้านบาท แต่โครงการนี้ก็ต้องระงับไปเพราะไม่มีงบประมาณเพียงพอ

แต่อย่างไรก็ตาม ได้ทำการก่อสร้างประตูระบายน้ำปิดปากคลองต่างๆ ที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำบางปะกงขึ้น เพื่อเก็บกักน้ำไว้ในทุ่งราบ เช่น คลองแสนแสบ คลองภาษีเจริญ คลองดำเนินสะดวก และคลองมหาสวัสดิ์ เป็นต้น

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

นอกจากนั้น ยังได้มีพระบรมราชานุญาต ให้บริษัทคานา-อุณสยาม ทำการขุดคลองรังสิต คลองหกวาสายบน หกวาสายล่าง และคลองเชื่อมระหว่างคลองเหล่านี้ แล้วให้บริษัทขายกรรมสิทธิ์ที่ดินในเขตโครงการ เพื่อนำเงินคืนค่าลงทุนที่ลงไป

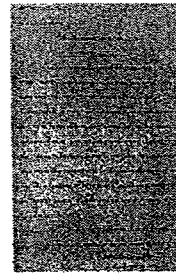
วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 เมื่อ พ.ศ. 2457 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนชื่อกรมคลองเป็นกรมชลประทาน และได้มีการจ้างผู้เชี่ยวชาญชาวอังกฤษ มาทำการศึกษาและวางโครงการ เช่นเดียวกับในสมัยรัชกาลที่ 5

ผู้เชี่ยวชาญคนนี้ได้เสนอแผนงานสร้างเขื่อนระบายน้ำที่จังหวัดชัยนาท เช่นกัน แต่ต้องใช้งบประมาณเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 77 ล้านบาท ซึ่งโครงการนี้ถูกระงับไปอีกครั้ง เพราะไม่มีงบประมาณเพียงพอ

อย่างไรก็ตาม ได้มีการก่อสร้างโครงการชลประทานขึ้นตามงบประมาณที่มีอยู่ เช่น โครงการป่าสักใต้ โครงการแม่แฝด โครงการโพธิ์พระยา และโครงการเชียงราก — คลองด่าน เป็นต้น

ประกาศเปลี่ยนชื่อกรมทนต์



ประกาศเปลี่ยนชื่อกรมทนต์
ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 เมื่อ พ.ศ. 2457 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนชื่อกรมทนต์เป็นกรมชลประทาน และได้มีการจ้างผู้เชี่ยวชาญชาวอังกฤษ มาทำการศึกษาและวางโครงการ เช่นเดียวกับในสมัยรัชกาลที่ 5

กรมชลประทาน

- ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7 ได้ทรงมีพระบรมราชวินิจฉัยว่า งานของกรมทนต์ที่ปฏิบัติอยู่นั้น ส่วนใหญ่เกี่ยวกับการจัดหาน้ำไปใช้เพื่อการเพาะปลูก ซึ่งตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า จึงได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานให้มีการเปลี่ยนชื่อ กรมทนต์ เป็น กรมชลประทาน เมื่อปี พ.ศ. 2470 ทำหน้าที่วางแผนและดำเนินการเกี่ยวกับการจัดหาน้ำเพื่อนำไปใช้ในการเพาะปลูกเป็นหลัก ปัจจุบันกรมชลประทาน ได้ได้จัดสร้างโครงการชลประทานทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก ในภาคต่างๆเป็นจำนวนมาก

การตรากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการชลประทาน

- เมื่อได้มีการเปลี่ยนชื่อ กรมทนต์ เป็นกรมชลประทานแล้ว ต่อมา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง สถาปนาพระมหากษัตริย์ ได้ตรากฎหมายเพื่อเป็นหลักในการดำเนินงานกิจกรรมของการชลประทานขึ้น ในปี พ.ศ. 2482 เรียกว่า พระราชบัญญัติชลประทานราษฎร์ และต่อมาได้มีการตราพระราชบัญญัติชลประทานหลวงขึ้น ในปี พ.ศ. 2485 และได้มีการแก้ไขพระราชบัญญัติชลประทานหลวงอีก 4 ครั้ง ครั้งสุดท้ายเมื่อปี พ.ศ. 2548 เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป

พระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร์ พุทธศักราช 2482

"การชลประทาน" หมายความว่า "กิจการที่บุคคลได้จัดทำขึ้น เพื่อส่งน้ำจากทางน้ำหรือแหล่งน้ำใด ๆ เป็นต้นว่า แม่น้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง บาง ไปใช้ในการเพาะปลูกและให้ หมายถึงกิจการที่ได้จัดทำขึ้น เพื่อป้องกันการเสียหายแก่การเพาะปลูกอันเกี่ยวกับน้ำ"

พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง พุทธศักราช 2485

"การชลประทาน" หมายความว่า "กิจการที่รัฐบาลจัดขึ้นเพื่อส่งน้ำ จากทางน้ำหรือแหล่งน้ำไปใช้ในการเพาะปลูก และหมายความถึงการป้องกันการเสียหายแก่การเพาะปลูกอันเกี่ยวกับน้ำ ทั้งรวมถึงการคมนาคมทางน้ำ ซึ่งอยู่ในเขตชลประทานนั้นด้วย" ซึ่งจะเห็นว่า การชลประทานในพระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร์ นอกจาก จะหมายถึง การส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกแล้ว ยังให้หมายรวมถึงกิจการประเภทอื่น ที่เป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูก อีก 3 ประเภท คือ

- การเก็บน้ำ
- การระบายน้ำ
- การบรรเทาอุทกภัยด้วย

พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง (ฉบับที่ 4) พุทธศักราช 2518

"การชลประทานหลวง" หมายถึง กิจกรรมที่กรมชลประทานจัดทำขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่ง น้ำ หรือเพื่อเก็บรักษา ควบคุม ส่ง ระบาย หรือแบ่งน้ำ เพื่อเกษตรกรรม การพลังงาน การสาธารณสุข ประโยชน์ หรือการอุตสาหกรรม และหมายความรวมถึง การป้องกันความเสียหายอันเกิดจากน้ำ กับรวมถึง การคมนาคมทางน้ำซึ่งอยู่ในเขตชลประทานด้วย

การพัฒนาทรัพยากรน้ำ (Water Resources Development) เป็นการพัฒนแหล่งน้ำที่มีวัตถุประสงค์หลายอย่าง เรียกว่าโครงการเอนกประสงค์ เช่น

1. การบรรเทาอุทกภัย (Flood Control)
2. การแปรสภาพที่ดิน (Land Reclamation)
3. การชลประทาน (Irrigation)
4. การไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Electric Power)
5. การคมนาคมทางน้ำ (Inland Navigation)
6. การระบายน้ำ (Drainage)
7. การเก็บน้ำ (Water Storage หรือ Water Conservation)

F R I E N D S

ความหมายของกิจการการพัฒนแหล่งน้ำ โดยย่อ

การบรรเทาอุทกภัยคือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อป้องกันมิให้น้ำจากแม่น้ำไหลบ่าเข้าไปท่วมพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งเพื่อประโยชน์ต่างๆกัน เช่น เพื่อป้องกันการเสียหายที่จะเกิดขึ้นแก่ การเพาะปลูกบ้านเมือง เส้นทางคมนาคม ในบริเวณนั้น เป็นต้น

การแปรสภาพที่ดิน คือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อล้งเนื้อดินที่มีกรด คือมีความเปรี้ยวหรือมีด่าง คือมีความเค็มมากเกินไปใช้เพาะปลูก ไม่ค่อยได้ผล โดยส่งน้ำไปล้งเนื้อดินให้จืดลงจนใช้เพาะปลูกได้

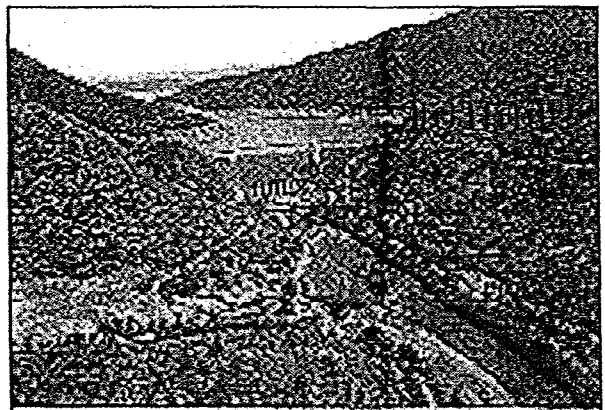
การชลประทานเป็นกิจการที่ำขึ้นโดยมนุษย์ เพื่อจัดหาน้ำไปใช้ในการเพาะปลูก

การไฟฟ้าพลังน้ำ คือ กิจการที่จัดทำขึ้นโดยใช้แรงน้ำที่ตกลงเขื่อนเก็บน้ำ เป็นพลังขับเคลื่อนเครื่องกังหันน้ำ ให้หมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แทนการใช้เชื้อเพลิงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในผลิตพลังงานไฟฟ้า นอกจากนี้ น้ำที่ใช้ผลิตไฟฟ้านี้แล้วยังส่งไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ทางห้ำน้ำลงไปได้อีก

การคมนาคมทางน้ำ เป็นการจัดหาน้ำเพื่อปล่อยลงในลำน้ำที่มักจะตื้นเขินในฤดูแล้ง เพื่อให้เรือแพสามารถสัญจรผ่านไปมาได้

การระบายน้ำ คือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อนำน้ำ ที่มีปริมาณเกินต้องการ ออกจากพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง เพื่อประโยชน์ต่างๆ กัน เช่น การเพาะปลูก การสุขาภิบาล

การเก็บน้ำ คือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อเก็บและรักษาปริมาณน้ำและระดับน้ำไว้ใช้ประโยชน์ต่างๆ กัน เช่น เพื่อการเพาะปลูกการบรรเทาอุทกภัย การไฟฟ้าพลังน้ำ การคมนาคมทางน้ำ การป้องกันน้ำเค็ม เป็นต้น



การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

รศ. กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

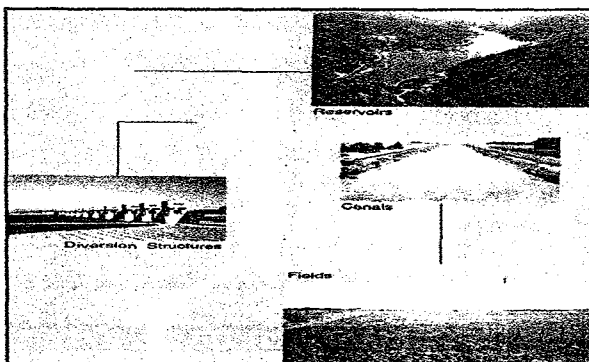
การจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง การ
ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลาย
อย่างร่วมกันอย่างบูรณาการเกี่ยวกับ
ทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง
เพื่อแก้ไขวิกฤตการณ์น้ำ ได้แก่ การขาด
แคลนน้ำ อุทกภัย และคุณภาพน้ำเสื่อม
โทรม

การจัดการทรัพยากรน้ำประกอบด้วย

- การพัฒนาแหล่งน้ำ
- การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมี
ประสิทธิภาพและยุติธรรม
- การอนุรักษ์ต้นน้ำ ลำธาร แหล่งน้ำ
- การแก้ไขปัญหาทั่วพื้นที่เกิดจากทั้งธรรมชาติ
และการกระทำของมนุษย์
- การแก้ไขปัญหาคุณภาพของน้ำทั้งที่เกิดขึ้นเอง
โดยธรรมชาติและที่มนุษย์ทำขึ้น

การชลประทาน หมายถึง กิจการหรือขบวนการที่
มนุษย์จัดทำขึ้น เพื่อจัดหาน้ำมาใช้ในการเกษตร

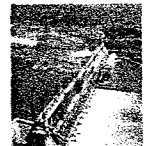
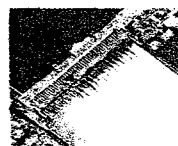
ขนาดของการชลประทานมีตั้งแต่การรดน้ำต้นไม้
ในพื้นที่ขนาดเล็กๆ ไปจนถึงการจัดสร้าง
โครงการชลประทานขนาดเล็ก ไปจนถึงขนาด
ใหญ่ที่สามารถทำการให้น้ำได้หลายแสนไร่

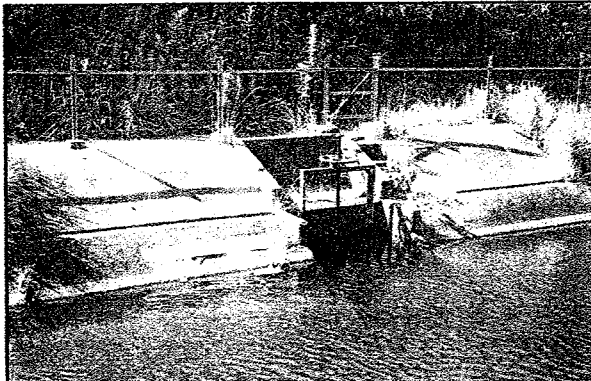


องค์ประกอบของโครงการชลประทาน

อาคารหลักของโครงการชลประทาน มี 2
ประเภท ทำหน้าที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. อาคารเก็บกักน้ำ
2. อาคารทดน้ำ





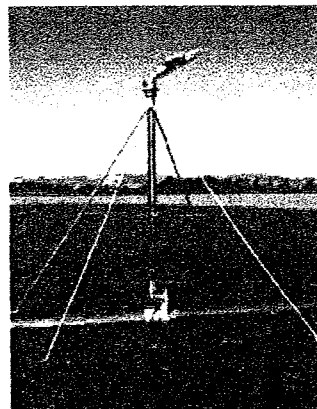
ประตูปากคลองขอย

• 2. วิธีการให้น้ำเหนือผิวดิน

- ระบบการชลประทานแบบฉีดฝอย
(Sprinkler Irrigation System)
- ระบบการชลประทานแบบหยด
(Drip or Trickle Irrigation System)



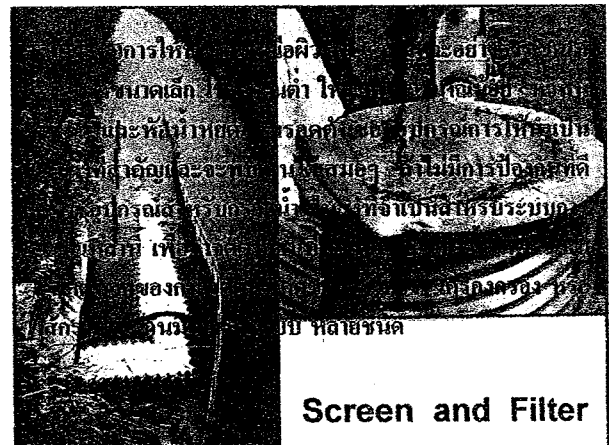
ระบบการให้น้ำ
แบบฉีดฝอยที่
ใช้หัวฉีดน้ำ
ขนาดใหญ่หัว
เดียว



ลักษณะของหัวฉีดน้ำ
ขนาดใหญ่ (Rain
Gun Sprinkler)
หัวฉีดแบบนี้สามารถ
ให้น้ำเป็นวงกลม
เส้นผ่าศูนย์กลางกว่า
100 เมตร โดยใช้
แรงดันประมาณ 60
เมตร



ลักษณะของระบบการให้น้ำแบบหยดในสวนไม้ผล
ขณะที่ต้นยังเล็กอยู่



Screen and Filter



การพังทลายของดินในพื้นที่ที่ใช้ระบบการให้น้ำแบบร่องคู



การกัดเซาะดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่เพาะปลูก