



รายงานผลโครงการบริการวิชาการ (ฉบับสมบูรณ์)

โครงการฝึกอบรมเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

โดย

รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจันทร์

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สนับสนุนโดย

งานบริการวิชาการแก่ชุมชน แผนงานบริการวิชาการแก่สังคม

ประจำปีงบประมาณ 2553

รายงานผลโครงการบริการวิชาการ (ฉบับสมบูรณ์)

โครงการฝึกอบรมเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

โดย

รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สนับสนุนโดย

งานบริการวิชาการแก่ชุมชน แผนงานบริการวิชาการแก่สังคม

ประจำปีงบประมาณ 2553

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการฝึกอบรมเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สามารถดำเนินการให้สำเร็จ
ลุล่วงลงได้ ด้วยการสนับสนุนงบประมาณจากงานบริการวิชาการแก่ชุมชน แผนงานบริการ
วิชาการแก่สังคมประจำปีงบประมาณ 2553 ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ การดำเนินการฝึกอบรมครั้งนี้
คณะผู้จัดทำโครงการวิจัยและบริการวิชาการขอขอบพระคุณ นายกองค์การบริหารส่วนตำบล ของ
อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ที่ได้ให้ความร่วมมือในการคัดเลือกเยาวชนที่มีความสนใจในหัวข้อการ
ฝึกอบรม เข้ารับการฝึกอบรมในครั้งนี้ และการฝึกอบรมในครั้งนี้คงจะไม่สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี ถ้า
ไม่ได้รับความช่วยเหลือในการประสานงาน จากคณะกรรมการพัฒนาสตรีจังหวัดเชียงราย จึงใคร่
ขอถือโอกาสขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คำนำ

เยาวชนเป็นประชากรของชาติที่จะเติบโตไปในอนาคต เยาวชนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อทรัพยากรของชาติในวันข้างหน้า การณรงค์ หรืออบรมให้เยาวชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และได้เข้าใจถึงหลักการในการจัดการทรัพยากรน้ำ ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของชาติในอนาคต การจัดการน้ำไม่ได้เป็นภาระหรือหน้าที่ของหน่วยงานใดโดยเฉพาะ แต่เป็นภาระหน้าที่ของทุกคน ที่จะต้องเข้าใจหลักการ และร่วมกันพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เพื่อให้ทรัพยากรน้ำก่อปัญหากับมนุษย์น้อยที่สุด นอกจากนั้น การฝึกอบรมยังจะเป็นการเปิดโอกาส ให้เยาวชนได้ทำการเรียนรู้นอกห้องเรียน ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานจริงและได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนจากต่างโรงเรียนอีกด้วย

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ได้ตระหนักถึงภารกิจ การให้บริการวิชาการ โดยการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ของคณาจารย์ ให้กับชุมชน เพื่อที่จะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับตนเองและชุมชนได้ การจัดการอบรมโครงการยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เป็นการให้บริการทางวิชาการ แก่เยาวชน ซึ่งต่อไปในอนาคตข้างหน้า เยาวชนเหล่านี้ จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อการบริหารจัดการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของชาติ

คณะกรรมการผู้ดำเนินโครงการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เยาวชนที่เข้ารับการฝึกอบรมในครั้งนี้ จะได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง โรงเรียน และชุมชนต่อไป

กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์
หัวหน้าโครงการ

สารบัญ

หน้า

• กิตติกรรมประกาศ	
• คำนำ	
• สารบัญ	
• หลักการและเหตุผลของโครงการ	1
• วัตถุประสงค์โครงการ	1
• ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
• วิธีการดำเนินโครงการ	2
• ผลการดำเนินโครงการ	4
• สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ	6
• สรุปผลการประเมินโครงการ	7
• บรรณานุกรม	8
• ภาคผนวก	
- รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ	
- สรุปค่าใช้จ่ายโครงการ (แยกตามหมวด)	
- ประมวลภาพ	
- ตารางการฝึกอบรม	
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม	

หลักการและเหตุผลของโครงการ

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

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

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร จึงได้ดำเนินการะกิจข้อหนึ่งของมหาวิทยาลัย คือ การให้บริการวิชาการแก่ชุมชน โดยสนับสนุนการดำเนินงาน และได้รับจัดสรรงบประมาณ ประจำปี 2553 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 สารสำคัญของผลการวิจัยและความรู้ทางวิชาการที่ได้ดำเนินการถ่ายทอดให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งเป็นเยาวชนจากองค์การบริหารส่วนตำบล ในอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย การฝึกอบรมได้ดำเนินการในวันที่ 6 – 7 เมษายน 2553 มีเยาวชนเข้าร่วมฝึกอบรมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 89 คน

1.1 ความร่วมมือกับสถาบันอื่นหรือหน่วยงานอื่น

- 1.1.1 องค์การบริหารส่วนตำบลในอำเภอแม่จัน จ.เชียงราย
- 1.1.2 คณะกรรมการพัฒนาสตรีอำเภอแม่จัน จ.เชียงราย

1.2 ระยะเวลาของโครงการ

ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 ถึง 20 กันยายน 2553

1.3 ผลของการดำเนินงานตลอดโครงการ

กิจกรรม	2553				
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.
1. ติดต่อประสานงาน	←→	→			
2. จัดทำเอกสารการฝึกอบรม			←→		
3. ดำเนินการฝึกอบรม				←→	
4. สรุปผลการดำเนินงาน					←→

1.4 หัวข้อการบรรยายในการฝึกอบรมโดยสังเขป

1. น้ำเพื่อชีวิต	1.0	ชั่วโมง
2. การจัดการน้ำ	1.5	ชั่วโมง
3. การปรับปรุงคุณภาพน้ำ	1.5	ชั่วโมง
4. การบำบัดน้ำเสีย	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

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและใช้ในการฝึกอบรม

1.5.1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการชลประทานขนาดเล็กใน
จังหวัดเชียงใหม่ โดย รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ และ ผศ.เกียรติชัย สันดุษฐ์

1.5.2 ค่าธรรมเนียมในการใช้น้ำของโครงการชลประทานประเภทต่าง ๆ
โดย รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

1.5.3 รูปแบบการจัดการและงานวิศวกรรมของโครงการชลประทาน ราษฎรในลำน้ำปิง โดย รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

ผลการดำเนินโครงการ

ดำเนินการฝึกอบรม ในวันที่ 6 – 7 เมษายน 2553 ณ หอประชุมคณะกรรมการพัฒนาสตรี
อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยมีเยาวชนจากองค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอแม่จัน จังหวัด
เชียงราย เข้าร่วมอบรม รวมทั้งสิ้น 89 คน

สาระสำคัญของการฝึกอบรม

สาระสำคัญของการฝึกอบรม ยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แบ่งออกได้เป็น 7 ส่วน
ด้วยกันคือ

1. น้ำเพื่อชีวิต เป็นการทบทวนความรู้ของเยาวชน เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ของน้ำ
ความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แหล่งน้ำ ปริมาณน้ำในโลกที่มีอยู่ใน
สถานะที่แตกต่างกัน และคุณภาพของน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ
2. การจัดการน้ำ เป็นการแสดงให้เห็นเยาวชนได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากทรัพยากรน้ำ
อันได้แก่ ปัญหากภัยแล้ง ปัญหาน้ำท่วม และปัญหาคุณภาพน้ำ หลักการและวิธีการจัดการน้ำ
โดยทั่วไป เพื่อแก้ไขปัญหาดังๆ ที่เกิดขึ้น
3. การปรับปรุงคุณภาพน้ำ เป็นการอธิบายถึงหลักการปรับปรุงคุณภาพของน้ำก่อนที่จะ
จะนำมาใช้ในการอุปโภค บริโภค ขั้นตอนและกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของน้ำ เช่น
กระบวนการตกตะกอน การกรองและการกำจัดจุลชีพ ในน้ำ ตลอดจนระบบการส่งน้ำ
4. การบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสีย เป็นการแสดงให้เห็นความแตกต่าง
ระหว่างน้ำดี กับน้ำเสีย วิธีการและกระบวนการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะทำการนำกลับมาใช้หรือ
ปล่อยทิ้งลงไปในทางน้ำสาธารณะ เช่นการบำบัดปฐมภูมิ การบำบัดทุติยภูมิ และการบำบัดน้ำ
เสียขั้นสูง
5. การเสนอผลงานกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้เยาวชนได้ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม โดย
อาศัยข้อมูลที่ได้เรียนไปแล้วและการดูงานปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสีย โดย
ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มในห้องฝึกอบรม

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

การฝึกอบรมหลักสูตรยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีวัตถุประสงค์ให้เยาวชนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมปลาย ได้ตระหนักถึงความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในโลก แนวทางในการจัดการน้ำ คุณภาพของน้ำ การปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ เช่น การอุปโภค บริโภค การอุตสาหกรรมและการเกษตร ซึ่งจะเป็นผลให้เยาวชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เพื่อลดหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากทรัพยากรน้ำ เช่น การเกิดอุทกภัย การเกิดภัยแล้ง และการเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ สาระสำคัญของการฝึกอบรมครั้งนี้ ประกอบด้วย ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต การจัดการน้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ประวัติการชลประทาน และการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร ในระหว่างการฝึกอบรมได้ให้เยาวชนผู้เข้ารับการอบรมได้แบ่งกลุ่มทำงานเพื่อนำเสนอโครงการที่เยาวชนคิดว่าจะสามารถนำไปใช้ได้ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำทั้งในระดับครัวเรือน โรงเรียน และชุมชน

ในการฝึกอบรมทั้ง 7 สาระสำคัญนี้ การปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ได้รับความสนใจจากผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก โดยสังเกตได้จากการนำเสนอโครงการของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพของน้ำและการบำบัดน้ำเสียเป็นส่วนมาก ได้มีข้อเสนอแนะว่า ในการจัดการฝึกอบรมครั้งต่อไป ขอให้ระยะเวลาการฝึกอบรมนานกว่า 2 วัน

สรุปผลการประเมินโครงการ

จากการดำเนินการฝึกอบรมในครั้งนี้สรุปผลการประเมินได้ดังต่อไปนี้

1. จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมตั้งเป้าหมายไว้ที่จำนวน 60 คน มีเยาวชนเข้ารับการฝึกอบรมในครั้งนี้ 89 คน ถือว่าสูงกว่าแผนที่ตั้งไว้

2. การฝึกอบรมในครั้งนี้ได้ทำการประเมินผลจากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสามารถสรุปผลการประเมินได้ดังนี้

- ผู้เข้าร่วมรับการฝึกอบรมเห็นว่าการฝึกอบรมในครั้งนี้ให้ความรู้และสร้างความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำเป็นอย่างดี คิดเป็นร้อยละ 100
- ผู้เข้าร่วมรับการฝึกอบรมจำนวน 87% เห็นว่าสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ
- ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมจำนวนทุกคนมีความพึงพอใจในการจัดการฝึกอบรมในครั้งนี้ และอยากให้มีการจัดกิจกรรมต่อไปผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เสนอแนะให้การจัดอบรมในครั้งต่อไปควรจัดให้มีระยะเวลาการฝึกอบรมนานกว่า 2 วัน

บรรณานุกรม

1. กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ 2540 คำธรรมเนียมในการใช้น้ำของโครงการชลประทานประเภทต่าง ๆ 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 และการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน (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

โครงการเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
หอประชุมกรรมการพัฒนาสตรีอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

ลำดับ	รายชื่อ	ลายเซ็น	หมายเหตุ
1	ด.ญ นิตยา ก่องท้าว	นิตยา	10 ชม 7 ค. ศรีคำ อ.แม่จัน
2	น.ส. วันทนีย์ ชาวคำเขื่อน	วันทนีย์	25 ชม 7 ค. ศรีคำ อ.แม่จัน
3	นาง นิตยา ใจบงดา	นิตยา	17 ชม 8 ค. ศรีคำ อ.แม่จัน
4	นางสุภาวษา อภิศันทรกุล	สุภาวษา	ชม 5 ค. เวียงระเวง
5	นาง ชัยวัฒน์ ใจพุดชา	ชัยวัฒน์	ชม 6 ค. แม่ไร่
6	น.ส. เกษศิริ นทวี่ หนอง	เกษศิริ นทวี่	ชม 3 ค. ทำข้าวเปลือก
7	น.ส. สาลินี เพ็ญคำป้อ	สาลินี	ชม 3 ค. ทำข้าวเปลือก
8	น.ส. ลลิตา กิจิตถ์	ลลิตา	ชม 13 ค. ทำข้าวเปลือก
9	ด.ญ ชัยมาพร อธิษฐาน	ชัยมาพร	ชม 4 ค. ศรีคำ อ.แม่จัน
10	นางสาว สิริสัมพันธ์ เขียวธานี	ศิริสัมพันธ์	ชม 1 ค. ป่าคิง
11	นางสาว เกษมณีพร ใจพะยอม	เกษมณีพร	ชม 4 ค. ป่าคิง
12	ด.ช. อเนกรักษ์ ลาน	อเนกรักษ์	ชม 7 ค. สันทราย
13	ด.ช. ศักดิ์ศิริ นพ	ศักดิ์ศิริ	ชม 15 ค. เวียง
14	นางสาว ธนพล ใจ	ธนพล	ชม 10 ค. จันทน์
15	นางสาว สมนะสิทธิ์ แก้วศิริ	สมนะสิทธิ์	ชม 4 ค. สันทราย
16	นางสาว จริกร ใจ	จริกร	ชม 9 ค. สันทราย
17	นางสาว สอนัด ใจ	สอนัด	ชม 7 ค. แม่คำ
18	น.ส. สันติพร พันธ์	สันติพร	23 ชม 11 ค. แม่คำ
19	น.ส. สิริภรณ์ ใจ	สิริภรณ์	44 ชม 8 ค. แม่จัน
20	นางสาว ธรรณี ใจ	ธรรณี	183 ชม 9 ค. จันทน์
21	น.ส. ใจ พรหม	ใจ	ชม 8 ค. สันทราย
22	นางสาว อรอนา ใจ	อรอนา	ชม 5 ค. สันทราย
23	น.ส. พรณี ใจ	พรณี	ชม 2 ค. แม่ไร่
24	ด.ช. กอวิทย์ ใจ	กอวิทย์	ชม 5 ค. แม่ไร่
25	ด.ช. ใจ ใจ	ใจ	ชม 2 ค. ศรีคำ
26	ด.ช. สิริวิภา ใจ	ศิริวิภา	ชม 2 ค. ศรีคำ
27	น.ส. ภัทราพร ใจ	ภัทราพร	ชม 6 ค. สันทราย
28	น.ส. สันติพร ใจ	สันติพร	ชม 9 ค. สันทราย
29	นางสาว ใจ ใจ	ใจ	ชม 12 ค. ทำข้าวเปลือก
30	นางสาว ใจ ใจ	ใจ	ชม 17 ค. แม่ไร่

โครงการเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

หอประชุมกรรมการพัฒนาสตรีอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

ลำดับ	รายชื่อ	ลายเซ็น	หมายเหตุ
31	น.ส. สุภาภรณ์ ทาขนิม	สุภาภรณ์	หมู่ 3 ต. สันทราย
32	น.ส. อรอนงค์ อินทิสว	อรอนงค์	หมู่ 3 ต. สันทราย
33	อ.ญ. ประวีณ สันทราย	ประวีณ	หมู่ 10 ต. ป่าซาง
34	นาง ศรจันทร์ ยาวัย	ศรจันทร์	หมู่ 3 ต. จันทน์
35	นาย ญายดา วรรณ	ญายดา	หมู่ 10 ต. ท่าข้าม/ป่า
36	นาย สมคิด แสนแก้ว	สมคิด	หมู่ 3 ต. จันทน์
37	นาย ดาวิ ไร่ไผ่	ดาวิ	หมู่ 11 ต. ท่าข้าม/ป่า
38	น.ส. อมรรัตน์ แสนเรือง	อมรรัตน์	หมู่ 10 ต. ป่าซาง
39	น.ส. วิจิตา พานา	วิจิตา	หมู่ 10 ต. ป่าซาง
40	อ.ญ. เยาวลักษณ์ คนดม	เยาวลักษณ์	หมู่ 14 ต. ป่าซาง
41	อ.อ. เอกพงษ์ วรวิเศษ	เอกพงษ์	หมู่ 1 ต. จันทน์
42	อ.ส. เฟื่องฟ้า ไร่ชัย	เฟื่องฟ้า	หมู่ 4 ต. จันทน์
43	น.ส. อรรณพ นกขี้เหล็ก	อรรณพ	หมู่ 6 ต. จันทน์
44	อ.ญ. แพรวรัตน์ คัญจัน	แพรวรัตน์	หมู่ 9 ต. จันทน์
45	น.ส. นกมล แสนพยอม	นกมล	หมู่ 5 ต. จันทน์
46	อ.ญ. นฤมล โดนชัยแสน	นฤมล	หมู่ 11 ต. จันทน์
47	อ.ญ. นิตารักษ์ กันแก้ว	นิตารักษ์	หมู่ 11 ต. จันทน์
48	นาย อัคร ก่อใจ	อัคร	หมู่ 4 ต. ท่าข้าม
49	นาย วัชรวิทย์ ไร่ชัย	วัชรวิทย์	หมู่ 7 ต. ท่าข้าม
50	นาย อติษฐ์ สดุดี	อติษฐ์	หมู่ 12 ต. ท่าข้าม
51	อ.ช. วรวิเศษ ชาวสันทราย	วรวิเศษ	หมู่ 10 ต. จันทน์
52	นาย ชัยวัฒน์ ไร่ชัย	ไร่ชัย	หมู่ 14 ต. ป่าซาง
53	น.ส. พรนัชชา นันทศักดิ์	พรนัชชา	หมู่ 6 ต. สอนทราย
54	น.ส. นันทน์ ชื่นตา	นันทน์	หมู่ 5 ต. สอนทราย
55	อ.ญ. สันติพร กาตา	สันติพร	หมู่ 3 ต. สอนทราย
56	อ.ญ. สันติพร แก้วตา	สันติพร	หมู่ 9 ต. สอนทราย
57	น.ส. นันท ก่อใจ	นันท	หมู่ 4 ต. สอนทราย
58	น.ส. วิภาดา ไร่ชัย	วิภาดา	หมู่ 2 ต. สอนทราย
59	นาย อดิษฐ์ ไร่ชัย	อดิษฐ์	หมู่ 5 ต. สอนทราย
60	นางสาว นันท กาตา	นันท	หมู่ 13 ต. ป่าซาง

โครงการเยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
หอประชุมกรมการพัฒนาศรีอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

ลำดับ	รายชื่อ	ลายเซ็น	หมายเหตุ
61	น.ส. นพธิชา จิรพร	2/10/97	หน้า 5 ต. ป่าคา
62	นาย ชนชัย วัชรบรรณ		หน้า 2 ต. จันทบุรี
63	พ.อ. วรณกร วรรณวิทย์	ว.ศ.พ. 97	หน้า 9 ต. ท่าวาสุกรี
64	อ. น. กิ่งกิต คุ้มศรี	กิ่งกิต	หน้า 4 ต. ป่าคา
65	อ. น. ประวิทย์ ปันนัท	ประวิทย์	หน้า 6 ต. ศรีคำ
66	อ. น. วรณ วัฒนพานิชย์	วรณ	หน้า 6 ต. ท่าวาสุกรี
67	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 7 ต. สันทนาการ
68	อ. น. สติชัย อธิพานิชย์	สติชัย	หน้า 2 ต. แม่จัน
69	นาย ศุภกช วัฒนพานิชย์	ศุภกช	หน้า 11 ต. ป่าคา
70	นาย สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 6 ต. แม่จัน
71	อ. น. สติชัย อธิพานิชย์	สติชัย	หน้า 2 ต. แม่จัน
72	นาย พันธ์ชัย วัฒนพานิชย์	พันธ์ชัย	หน้า 13 ต. แม่จัน
73	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 4 ต. จันทบุรี
74	นาย สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 8 ต. แม่จัน
75	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 10 ต. จันทบุรี
76	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 8 ต. จันทบุรี
77	นาย สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 11 ต. จันทบุรี
78	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 1 ต. แม่จัน
79	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 8 ต. แม่จัน
80	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 7 ต. แม่จัน
81	นาย สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 2 ต. ป่าคา
82	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 4 ต. จันทบุรี
83	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 6 ต. สันทนาการ
84	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 9 ต. สันทนาการ
85	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 11 ต. แม่จัน
86	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 3 ต. ป่าคา
87	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 7 ต. ป่าคา
88	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 6 ต. สันทนาการ
89	อ. น. สาทิต วัฒนพานิชย์	สาทิต	หน้า 6 ต. สันทนาการ
90			

หน้า 10

ตารางโครงการฝึกอบรม ยุวชลกรอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ระหว่างวันที่ 6 – 7 เมษายน พ.ศ. 2553

ณ หอประชุมคณะกรรมการพัฒนาสตรีอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

วันที่ 6 เมษายน 2553

08.00 – 08.45	ลงทะเบียน
08.45 – 09.00	พิธีเปิด
09.00 -10.00	น้ำเพื่อชีวิต (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
10.00 – 10.15	พัก
10.15 – 11.45	การจัดการน้ำ (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
11.45 – 13.00	พัก (รับประทานอาหารกลางวัน)
13.00 – 14.30	การปรับปรุงคุณภาพ (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
14.30 - 14.45	พัก
15.00 – 17.00	การบำบัดน้ำเสีย (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
18.00 – 19.00	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00	กิจกรรมกลุ่ม
(ค.ค.ประสงค์ ชีมาวงศ์ ค.ค.มาณฤทธิ์ บุรณะศิริ ค.ค.มนตรี ทองเทศ)	

วันที่ 7 เมษายน 2553

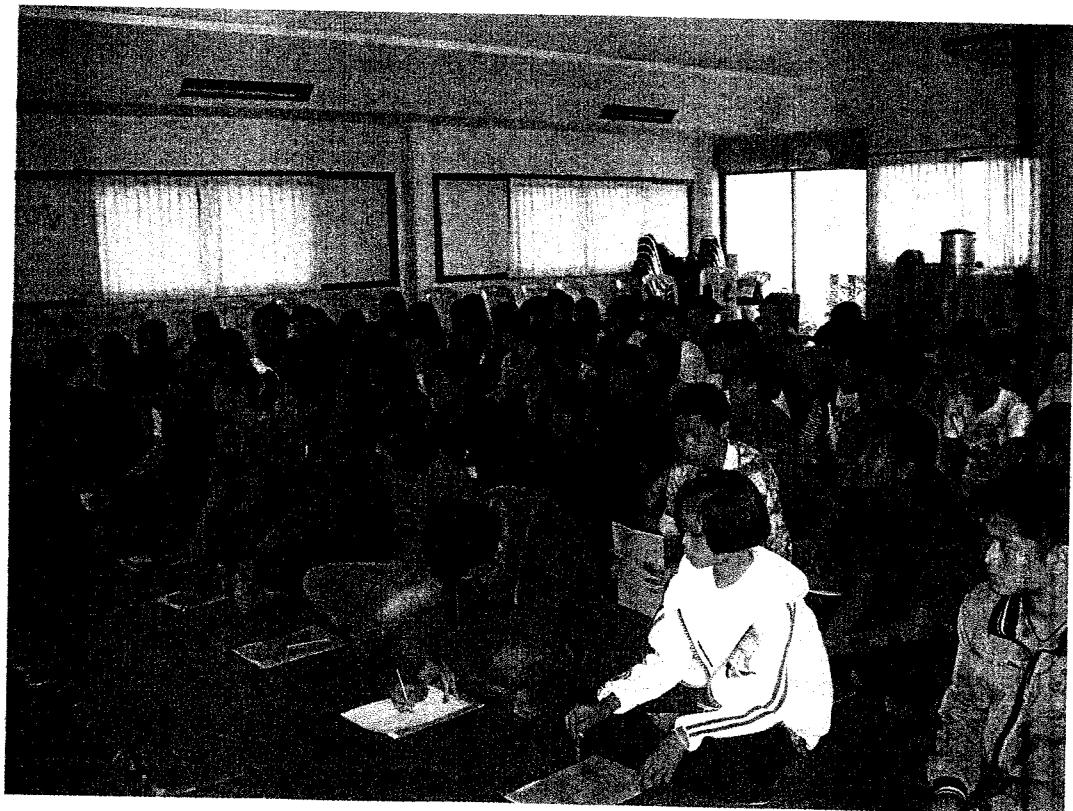
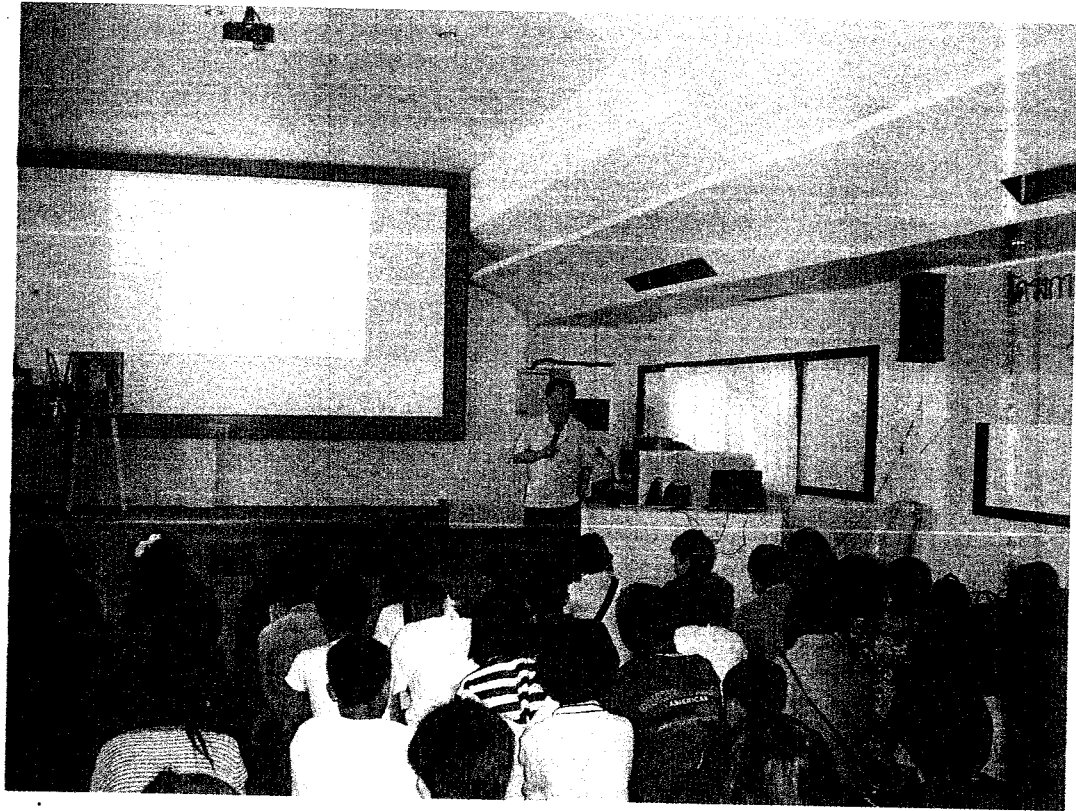
07.30 – 08.30	รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 10.30	นำเสนองานกลุ่ม (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
ค.ค.ประสงค์ ชีมาวงศ์ ค.ค.มาณฤทธิ์ บุรณะศิริ ค.ค.มนตรี ทองเทศ	
10.30 – 10.45	พัก
10.45 – 11.45	ประวัติการชลประทาน (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
11.45 – 13.00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00	การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
14.00 – 15.00	การอภิปรายตอบคำถาม (รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)
ค.ค.ประสงค์ ชีมาวงศ์ ค.ค.มาณฤทธิ์ บุรณะศิริ ค.ค.มนตรี ทองเทศ	
15.00 -15.45	พัก
16.00	พิธีปิด

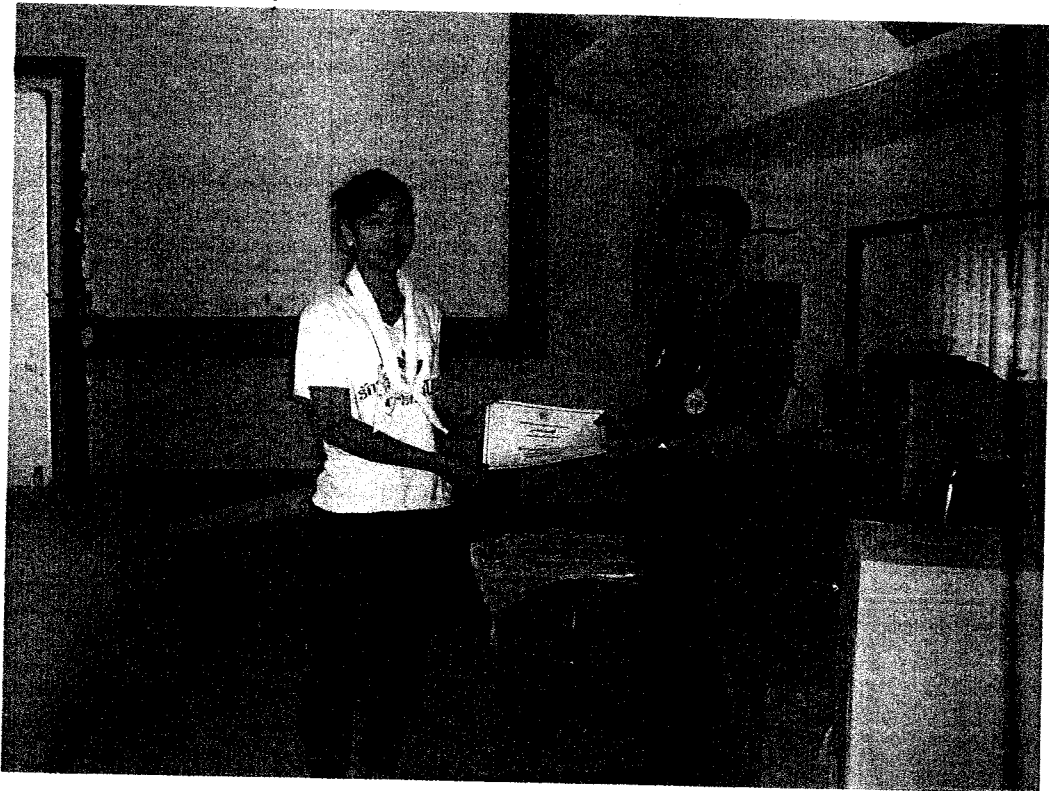
สรุปค่าใช้จ่าย

ประมาณการค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ = 100,000 บาท รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม 89 คน

รายละเอียด	จ่ายจริง	
1. ค่าเช่าเหมารถ	9,000	บาท
2. ค่าอาหารและเครื่องดื่ม	45,600	บาท
3. ค่าตอบแทนวิทยากร	14,400	บาท
4. ค่าใช้สอยและค่าวัสดุ	31,000	บาท
รวม	100,000	บาท

ภาพกิจกรรมโครงการ





น้ำเพื่อชีวิต (Water for Life)

รศ. กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์
ภาควิชาชีวพรรณกรรมเกษตรและอาหาร
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

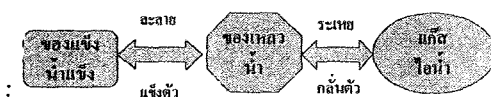
น้ำคืออะไร ?

คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

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

คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

- น้ำเป็นวัฏธรรรมชาติที่สามารถดำรงสถานะได้ทั้ง 3 สถานะที่อุณหภูมิปกติบนพื้นโลก



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

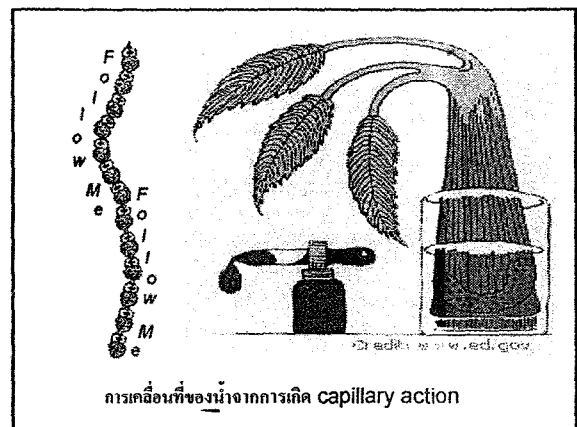
ข้อแตกต่างของน้ำกับวัตถุอย่างอื่น

- น้ำเมื่อแข็งตัวจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ (น้ำแข็งลอยน้ำ)
- น้ำมีค่า specific heat index (ดัชนีความร้อนจำเพาะ) สูงมาก นั่นคือ น้ำจะดูดซับความร้อนได้มากกว่าก่อนที่จะเปลี่ยนสถานะ
 - นำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม
 - นำไปใช้ในหม้อน้ำรถยนต์
 - ทำให้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศค่อยๆ เปลี่ยน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ใกล้กับทะเลหรือมหาสมุทร

คุณสมบัติของน้ำ

- น้ำมีค่าแรงตึงผิว (surface tension) สูงมาก เหนียวและยืดหยุ่น
 - น้ำจะรวมกันเป็นหยดมากกว่าที่จะกระจายออกไปเป็นแผ่นบางๆ
- 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)

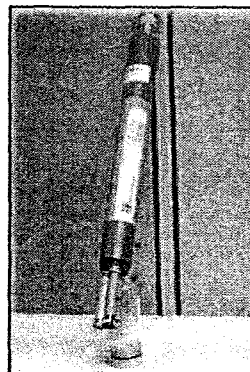
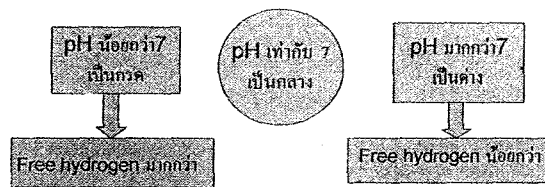
$$\begin{aligned} 1 \text{ imp. gallon} &= 4 \text{ quartz} = 8 \text{ pint} = 128 \text{ fluid ounce} \\ &= 231 \text{ cu. In.} = 3.785 \text{ liter} \end{aligned}$$

การวัดคุณสมบัติของน้ำโดยทั่วไป

- การวัดคุณสมบัติ ก็จะเป็นการบอกคุณสมบัติในขณะนั้น ซึ่งมีความสำคัญน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัตินั้นของน้ำ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อทำการวัดค่า pH ของน้ำในแหล่งน้ำหนึ่งได้เท่ากับ 5.5 เราอาจจะคิดว่าน้ำเป็นกรด แต่ค่า 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

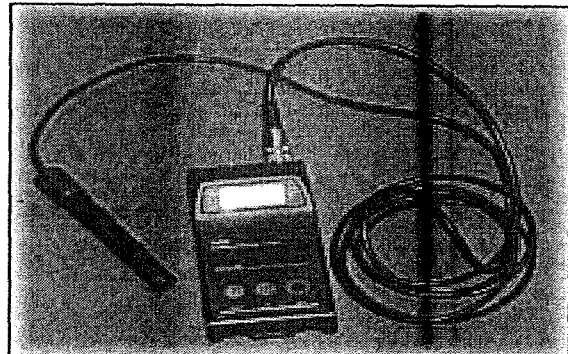
- มลภาวะ (pollution) เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของน้ำ ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อสัตว์หรือพืชที่อาศัยอยู่ในน้ำได้ ยกตัวอย่างเช่น น้ำที่ไหลออกมาจากเหมืองถ่านหินร้าง จะมีค่า pH ได้ต่ำถึง 2.0 ซึ่งแสดงว่าเป็นกรดมาก ๆ ซึ่งแน่นอนว่าจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำนี้ ถ้าพิจารณาจาก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

- อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิของน้ำไม่ได้ไม่ได้มีความสำคัญเฉพาะต่อนักว่ายน้ำและชาวประมงเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญต่องานอุตสาหกรรมหรือแม้แต่ปลาและสาหร่ายที่อาศัยอยู่ในน้ำนั้นด้วย

- ในโรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้าจะมีความต้องการน้ำเป็นปริมาณมหาศาล เพื่อใช้ในระบบระบายความร้อน โดยจะใช้น้ำเย็นไหลผ่านเข้าไปในระบบแล้วระบายน้ำที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นกลับออกมา อุณหภูมิของน้ำที่ปล่อยกลับออกมาจะมีผลกระทบต่อสิ่งที่มีชีวิตที่อาศัยอยู่ทางคันท้ายน้ำ นอกจากนั้น อุณหภูมิของน้ำยังจะมีผลกระทบต่อความสามารถของน้ำในการที่จะยึด oxygen ไว้ และความสามารถของสิ่งที่มีชีวิตเล็กๆในน้ำที่จะต้านทานต่อการเกิดมลภาวะ

การนำไฟฟ้า (Electrical conductivity)

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

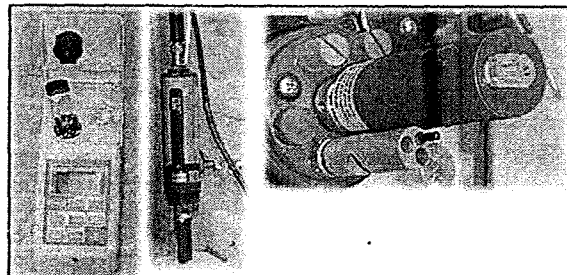


Meter to measure specific conductance in the field and lab

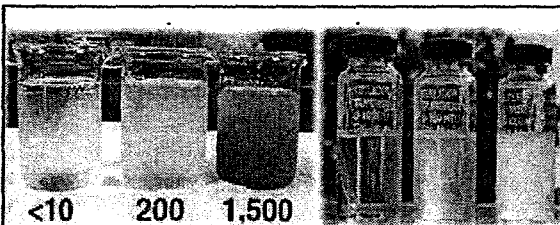
ความขุ่น (Turbidity)

- เป็นการบอกถึงปริมาณของสารหรือวัตถุบางอย่างที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ การวัดความขุ่นของน้ำเป็นการวัดการกระเจิงของแสง ที่เกิดจากวัตถุที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ถ้ามีการกระเจิงของแสงมาก ก็แสดงว่ามีความขุ่นมาก วัตถุที่ก่อให้เกิดความขุ่นในน้ำ ได้แก่

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



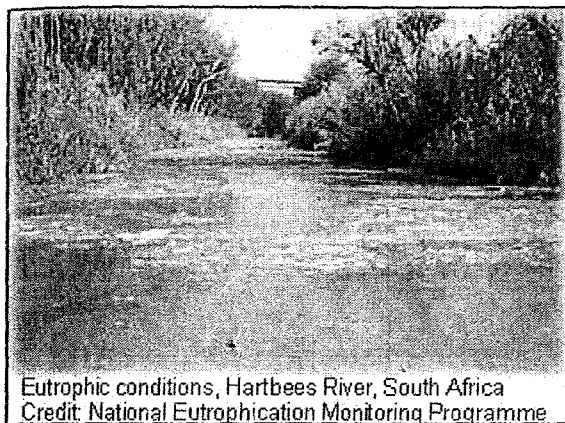
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความขุ่นของน้ำ



อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดความขุ่นของน้ำ

Dissolved oxygen (DO) ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ

- หมายถึงปริมาณของแก๊สออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำและเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์
- ปริมาณของ DO ในน้ำโดยทั่วไปจะมีค่าเฉลี่ยที่ประมาณ 10 มิลลิกรัมของออกซิเจนต่อลิตรน้ำ
- น้ำที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็วจะมีปริมาณ DO มากกว่าน้ำที่เคลื่อนที่ช้าหรือไม่เคลื่อนที่เลย
- แบคทีเรียในน้ำก็ใช้ออกซิเจน เช่นเดียวกับอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลาย ดังนั้น ในแม่น้ำหรือทะเลสาบที่มีสารอินทรีย์อยู่มากเกินไป ก็อาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดการขาด DO ในน้ำได้



น้ำอ่อนและน้ำกระด้าง (Soft and Hard Water)

- ปริมาณของ แคลเซียมและแมกนีเซียม (Ca and Mg) ที่ละลายอยู่ในน้ำจะเป็นตัวกำหนด ความอ่อน - ความกระด้างของน้ำ ลักษณะของน้ำกระด้าง เวลาใช้อบน้ำสบู่จะไม่ค่อยเป็นฟอง ถ้าใช้ในงานอุตสาหกรรม ก็จะทำให้เกิดตะกรันในอุปกรณ์ต่างๆ นอกจากนี้ น้ำกระด้างยังจะทำให้อายุการใช้งานของเสื้อผ้าลดลง



Scale buildup in a pipe, caused by hard water.

ตะกอยแขวนลอย (Suspended sediment)

- หมายถึงปริมาณของเม็ดดินที่แขวนลอยและเคลื่อนที่ไปกับน้ำในแม่น้ำลำธาร ปริมาณนี้จะขึ้นอยู่กับความเร็วของน้ำที่ไหล เพราะถ้าน้ำไหลเร็วจะทำให้เกิดการพัดพาเอาเม็ดดินให้แขวนลอยไปกับน้ำได้มากกว่าน้ำที่ไหลช้า ในขณะที่เกิดพายุฝน น้ำที่ไหลบ่าอาจจะพัดพาเอาเม็ดดินลงไปในลำน้ำ ปริมาณของเม็ดดินที่จะถูกพัดพาไปได้นี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นผิวดินของพื้นที่ลุ่มน้ำและพืชปกคลุม

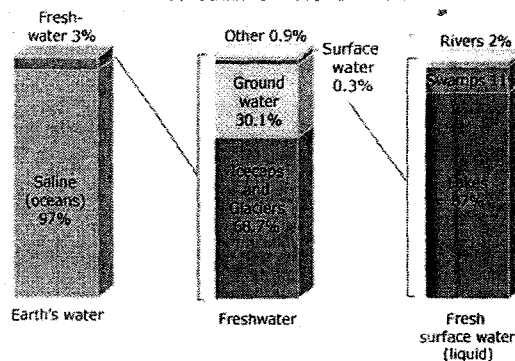


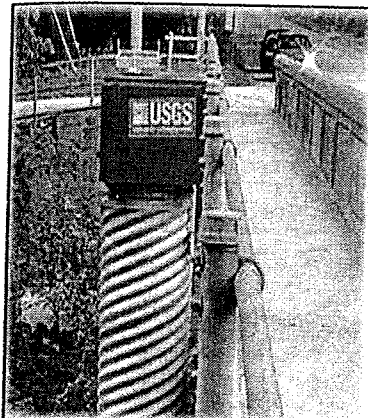
การเกิดตะกอนแขวนลอยในลำน้ำ

ปริมาณน้ำ

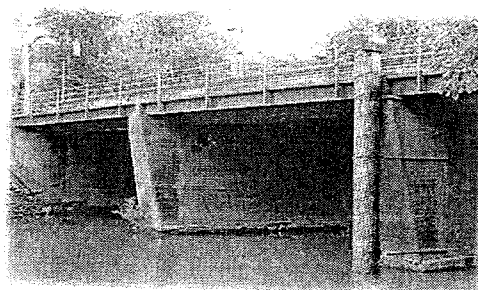
- ถ้าจําแนกปริมาณน้ำในโลกเป็นน้ำจืด และน้ำเค็ม (fresh and saline water) แล้ว จะพบว่า 97 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำในโลกนี้เป็นน้ำเค็ม มีเพียง 3 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่เป็นน้ำจืด
- แต่ น้ำจืด 3 เปอร์เซ็นต์ นี้ยังอยู่ในรูปลักษณะต่างๆ กัน เช่น น้ำใต้ดินประมาณ 30.1 เปอร์เซ็นต์ ถูกเขื่อนกั้นหรือธารน้ำแข็งในบริเวณขั้วโลกเหนือ - 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





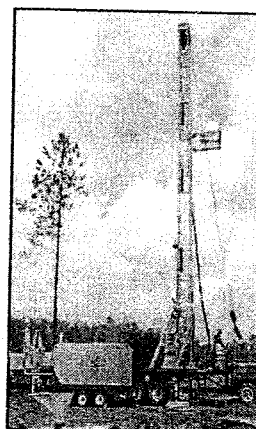
เครื่องมือที่ใช้
สำหรับบันทึกการ
เปลี่ยนแปลงระดับ
น้ำในทางน้ำโดย
อัตโนมัติ



การติดตั้งเครื่องมือสำหรับบันทึกการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ



เครื่องมือที่ใช้สำหรับ
วัดอัตราความเร็วของ
น้ำในทางน้ำ



เครื่องมือที่ใช้สำหรับ
ขุดเจาะบ่อน้ำใต้ดิน



เครื่องมือที่ใช้
สำหรับขุดเจาะ
บ่อน้ำใต้ดิน



เครื่องมือที่ใช้สำหรับ
ขุดเจาะบ่อน้ำใต้ดิน

คำถามท้ายชั่วโมง

1. น้ำจะมีขนาดเล็กลงเมื่อแข็งตัว
2. น้ำมีแรงตึงผิวสูงมาก
3. การกลั่นตัวเป็นขบวนการที่นำน้ำออกจากอากาศ
4. สิ่งของต่างๆสามารถละลายในกรดกำมะถันได้มากกว่าในน้ำ
5. น้ำฝนเป็นรูปแบบของน้ำที่บริสุทธิ์ที่สุด

6. ในการที่จะทำให้ น้ำที่อุณหภูมิห้องร้อนขึ้นถึง 100 องศาเซลเซียส จะต้องใช้พลังงานมากกว่าที่จะทำให้ น้ำที่ 100 องศาเซลเซียส กลายเป็นไอ

7. เข็มขนาดเล็กๆสามารถที่จะลอยอยู่บนน้ำได้เนื่องจากแรงตึงผิวของน้ำ

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

9. น้ำฝนจะมีลักษณะเหมือนหยดน้ำตา

10. ถ้าต้มน้ำที่ดอยอินทนนท์ น้ำจะเดือดเร็วกว่าที่ต้มที่ชายทะเล

ขอบคุณที่ตั้งใจฟัง

การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

รศ. กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

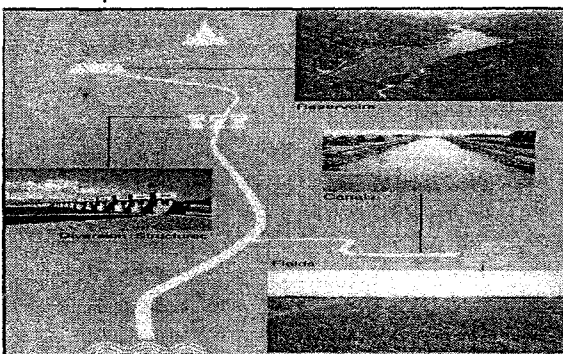
การจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกันอย่างบูรณาการเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขวิกฤตการณ์น้ำ ได้แก่ การขาดแคลนน้ำ อุทกภัย และคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม

การจัดการทรัพยากรน้ำประกอบด้วย

- การพัฒนาแหล่งน้ำ
- การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรม
- การอนุรักษ์ต้นน้ำ ลำธาร แหล่งน้ำ
- การแก้ไขปัญหาทั่วพื้นที่ที่เกิดจากทั้งธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์
- การแก้ไขปัญหาคุณภาพของน้ำทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและที่มนุษย์ทำขึ้น

การชลประทาน หมายถึง กิจกรรมหรือขบวนการที่มนุษย์จัดทำขึ้น เพื่อจัดหาน้ำมาใช้ในการเกษตร

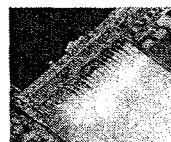
ขนาดของการชลประทานมีตั้งแต่การรดน้ำต้นไม้ในพื้นที่ขนาดเล็กๆ ไปจนถึงการจัดสร้างโครงการชลประทานขนาดเล็ก ไปจนถึงขนาดใหญ่ที่สามารถทำการให้น้ำได้หลายแสนไร่

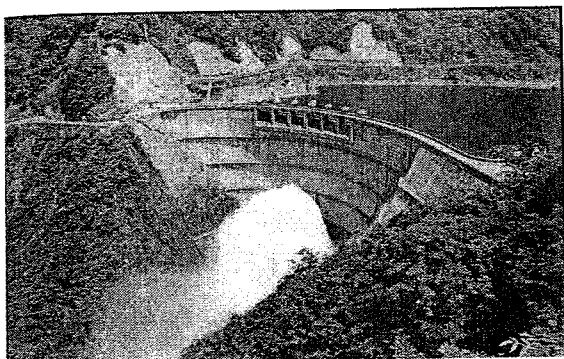


องค์ประกอบของโครงการชลประทาน

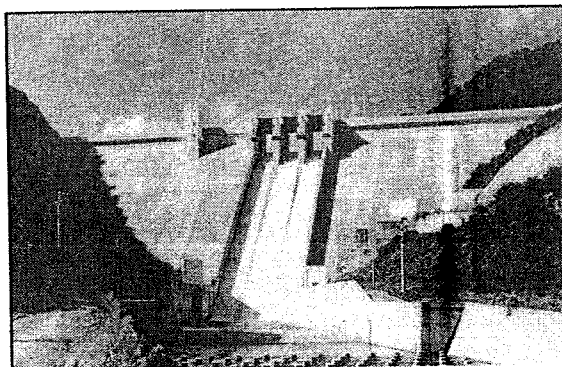
อาคารหลักของโครงการชลประทาน มี 2 ประเภท ทำหน้าที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. อาคารเก็บกักน้ำ
2. อาคารทดน้ำ

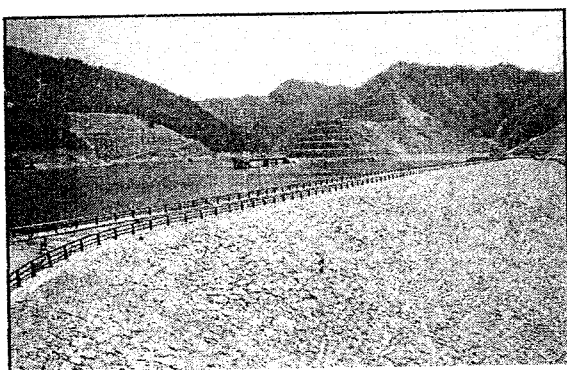




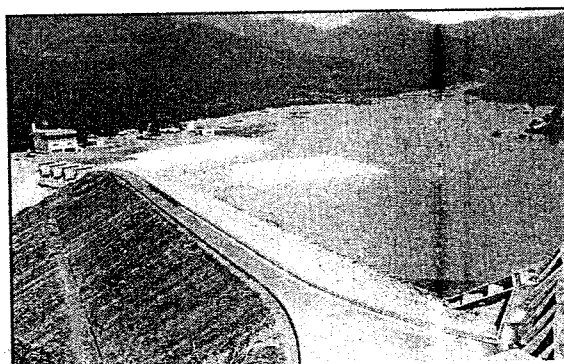
เขื่อนคอนกรีตโค้ง (ถ่ายในระยะใกล้)



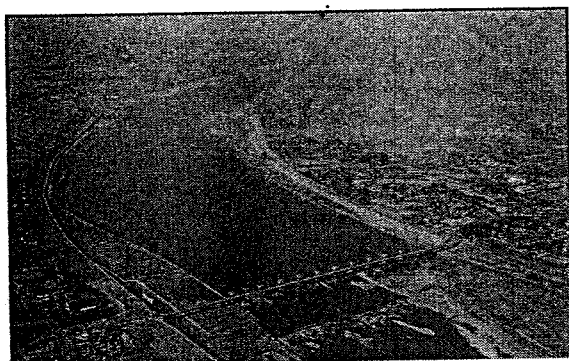
เขื่อนคอนกรีตแตรวิต (Concrete Gravity Dam)



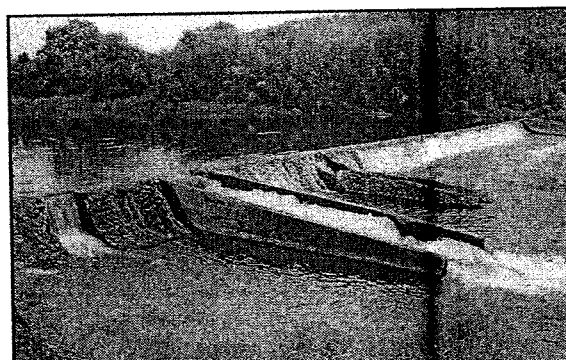
เขื่อนหินถม (ถ่ายในระยะใกล้)



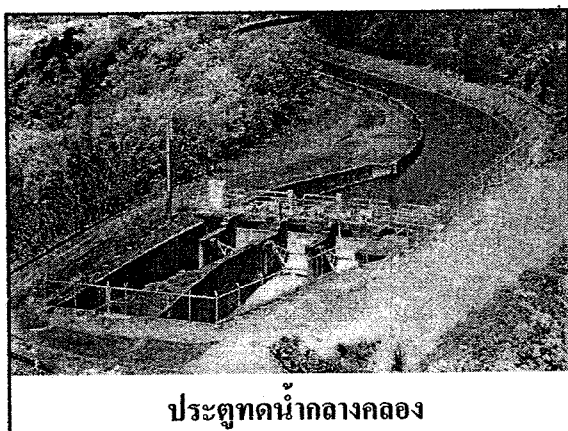
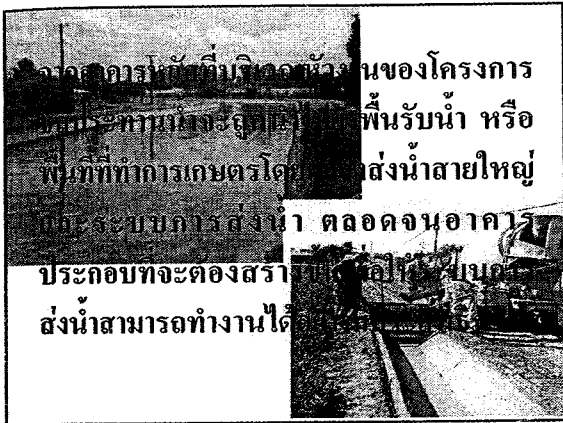
เขื่อนดินถม (ถ่ายในระยะใกล้)

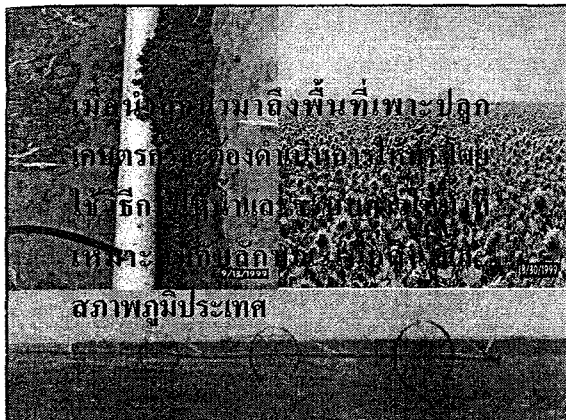


เขื่อนทดน้ำ หรือ เขื่อนระบายน้ำ



ฝายทดน้ำ





เมื่อลำน้ำมาถึงพื้นที่เพาะปลูก
เกษตรกรจะต้องดำเนินการใด ๆ เพื่อ
ให้พืชได้รับน้ำอย่างเพียงพอ
เพราะพืชต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอ
สภาพภูมิประเทศ

วิธีการให้น้ำและระบบการให้น้ำ

1. วิธีการให้น้ำบนผิวดิน

- ระบบการให้น้ำแบบขังเป็นอ่าง

(Basin Irrigation System)

- ระบบการให้น้ำแบบไหลท่วมเป็นดิน

(Border Irrigation System)

- ระบบการให้น้ำแบบร่องคู

(Furrow Irrigation System)



ระบบการให้น้ำแบบร่องคู



ระบบการให้น้ำแบบร่องคู



ท่อส่งน้ำพร้อมประตูน้ำในระบบการให้น้ำแบบร่องคู



ประตูน้ำสามารถเลื่อนปรับขนาดของช่องเปิดเพื่อควบคุม
อัตราการให้น้ำ



การส่งน้ำเข้าไปในระบบการให้น้ำแบบร่องคูโดยใช้ท่อกลักน้ำ



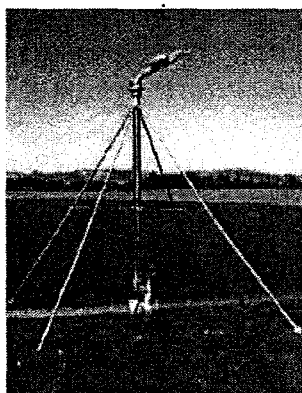
การทดสอบประเมินผลการดำเนินงานของระบบ

• 2. วิธีการให้น้ำเหนือผิวดิน

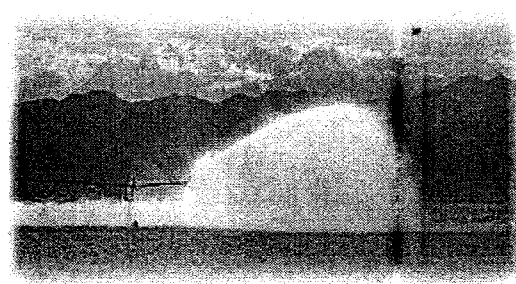
- ระบบการชลประทานแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation System)
- ระบบการชลประทานแบบหยด (Drip or Trickle Irrigation System)



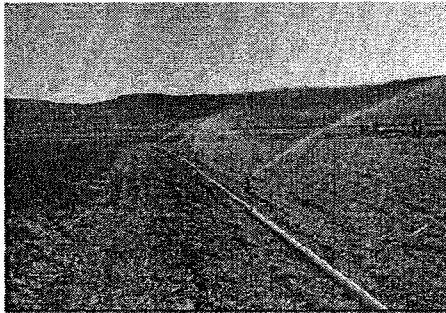
ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยที่ใช้หัวฉีดน้ำขนาดใหญ่หัวเดียว



ลักษณะของหัวฉีดน้ำขนาดใหญ่ (Rain Gun Sprinkler) หัวฉีดแบบนี้สามารถให้น้ำเป็นวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลางกว่า 100 เมตร โดยใช้แรงดันประมาณ 60 เมตร



ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยที่หัวฉีดเคลื่อนที่ได้เอง



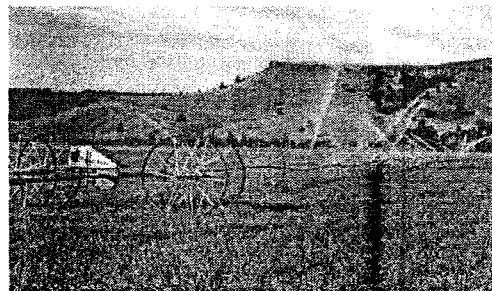
ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอยที่ใช้หัวฉีดติดตั้งบน
ท่อย่อยเคลื่อนย้ายด้วยแรงคนหรือเครื่องจักร



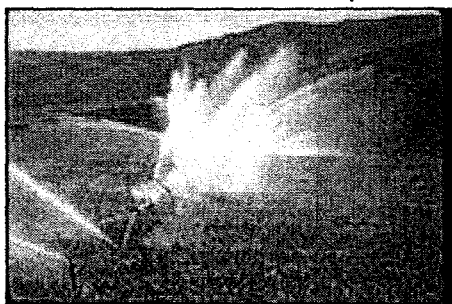
ระบบการชลประทานแบบฉีดฝอยที่ใช้หัวฉีดติดตั้งบนท่อย่อย



ระบบการชลประทานแบบฉีดฝอยที่ใช้หัวฉีด
ขนาดใหญ่หัวเดียวติดตั้งบนรถเคลื่อนที่ด้วยตัวเอง



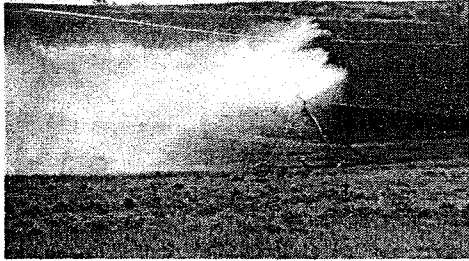
ระบบการชลประทานแบบฉีดฝอยใช้หัวฉีดขนาด
เล็กติดตั้งบนท่อเคลื่อนที่ด้วยตัวเอง



ระบบการชลประทานแบบฉีดฝอยที่ใช้หัวฉีด
ขนาดเล็กเคลื่อนที่ด้วยตัวเอง



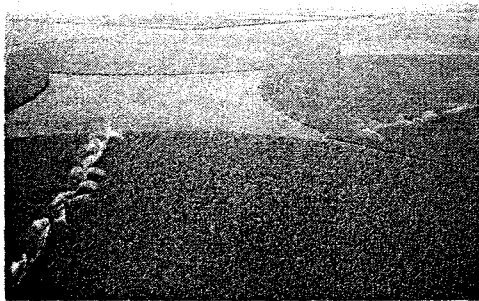
ระบบการชลประทานแบบฉีดฝอยขนาดใหญ่ โดยใช้
หัวฉีดขนาดเล็กติดตั้งบนคานที่หมุนไปเป็นวงกลม



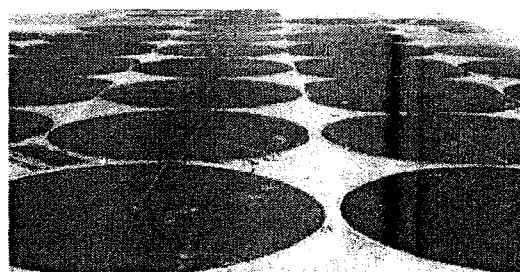
ลักษณะการทำงานของระบบการชลประทานแบบฉีดฝอย
ระบบ Center Pivot



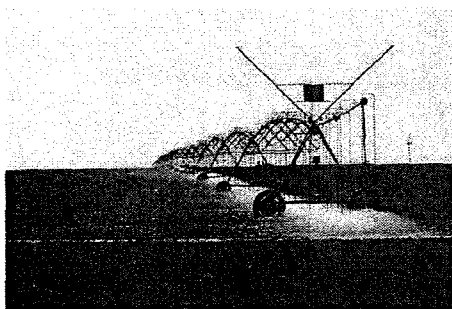
ลักษณะการให้น้ำของระบบการชลประทานแบบฉีดฝอย
ระบบ Center Pivot



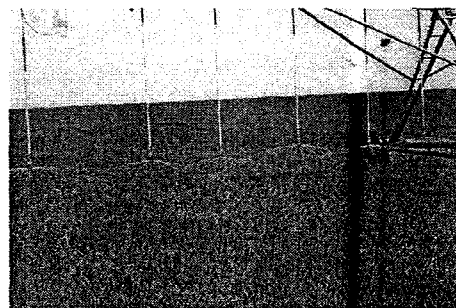
ลักษณะของพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ระบบการชลประทาน
แบบ Center Pivot



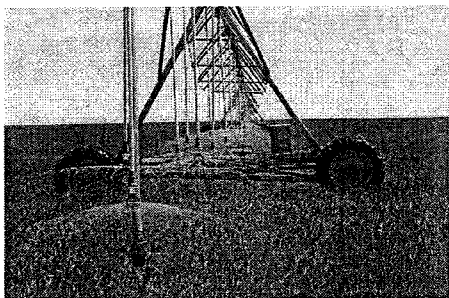
ลักษณะของพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ระบบการชลประทาน
แบบ Center Pivot



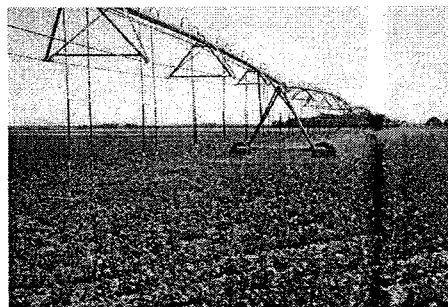
ระบบการชลประทานแบบเหนือผิวดินอัตราการให้น้ำต่ำ
เคลื่อนที่ด้วยตัวเอง



ระบบการชลประทานแบบเหนือผิวดินอัตราการให้น้ำ
ต่ำ เคลื่อนที่ด้วยตัวเอง



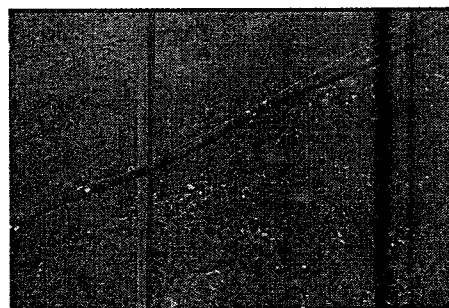
ระบบการชลประทานแบบเหนือผิวดินอัตรการให้น้ำต่ำ เคลื่อนที่ด้วยตัวเอง



ระบบการชลประทานแบบเหนือผิวดินอัตรการให้น้ำต่ำ เคลื่อนที่ด้วยตัวเอง



ระบบการชลประทานแบบหยด



ระบบการชลประทานแบบหยดที่วางหัวน้ำหยดไว้เหนือผิวดิน



ระบบการชลประทานแบบหยดในแปลงที่ปลูกไม้เถา



ระบบการชลประทานแบบหยดที่วางท่อและหัวน้ำหยดไปตามแถวพืช



ลักษณะของระบบการให้น้ำแบบหยดในสวนไม้ผล
ขณะที่ต้นยังเล็กอยู่



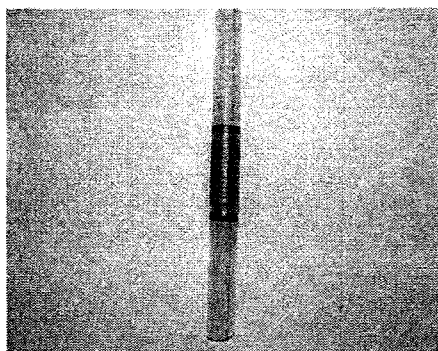
ระบบการชลประทานภายในโรงเรือนที่ควบคุมสิ่งแวดล้อม



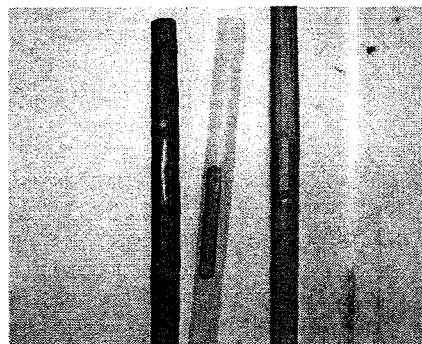
ระบบการชลประทานแบบน้ำหยดในโรงเรือน เรียกว่า
Micro Irrigation



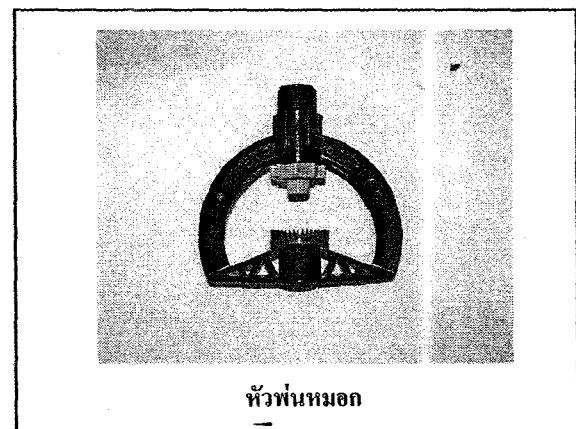
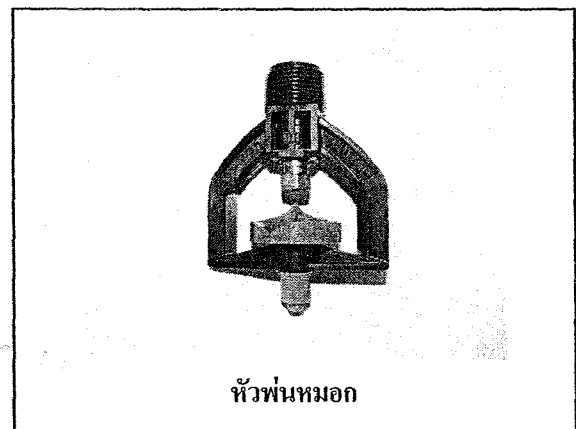
การจัดการระบบหมุนเวียนน้ำสำหรับระบบ
การชลประทานในโรงเรือน

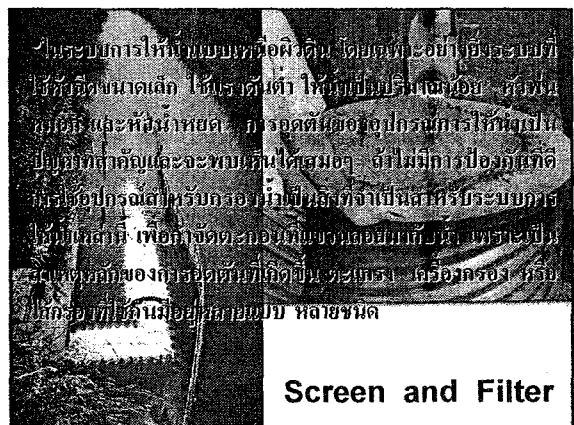
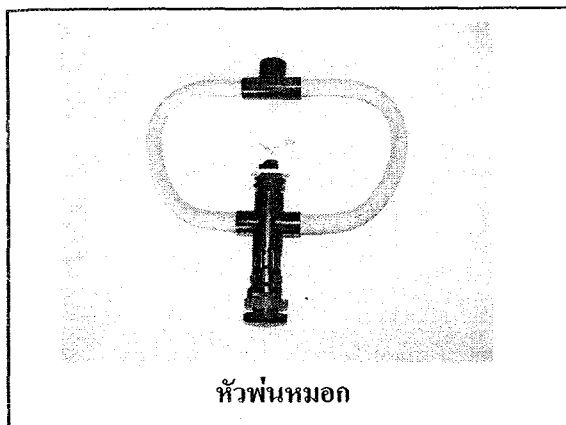


หัวน้ำหยดที่ติดตั้งในท่อ in line trickler



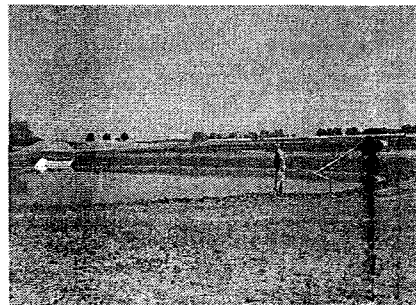
หัวน้ำหยดที่ติดตั้งในท่อแบบต่างๆ



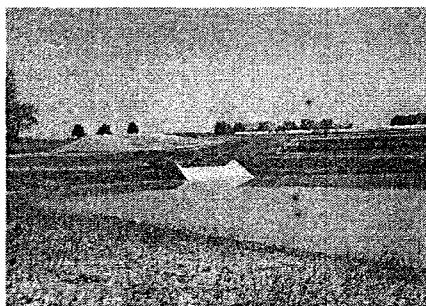


สระน้ำในไร่แรก

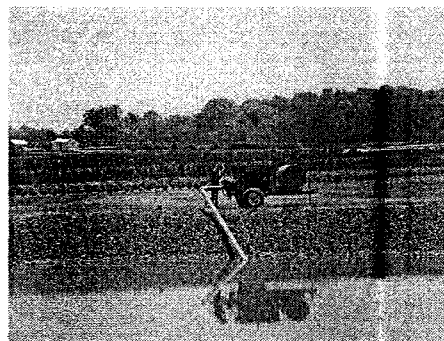
ในการขุดสระน้ำโดยขุดสระน้ำในไร่แรก
แหล่งน้ำต้นทุนที่เพียงพอสำหรับเพาะปลูกในแต่ละ
ฤดูกาล ดังนั้น ถึงแม้ว่าพื้นที่เพาะปลูกจะอยู่ในเขต
โครงการชลประทาน แต่ก็มีโครงการพื้นที่มากพอ ก็
ควรจะขุดสระน้ำไว้เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้
ในช่วงที่น้ำหลากมาในฤดูฝน และเก็บกักน้ำไว้ใช้
ในช่วงที่น้ำแล้งมาในฤดูแล้ง



ลักษณะของสระน้ำในไร่แรกที่จะขุดลงไป จะต้องใช้
เครื่องสูบน้ำเมื่อจะนําน้ำขึ้นมาใช้



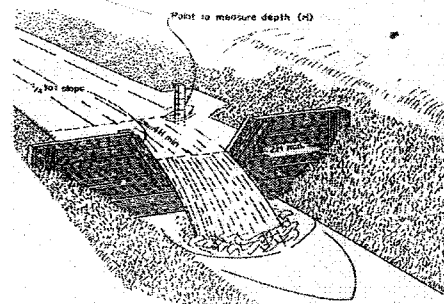
สระน้ำถึงแม้ว่าจะขุดลงไปดินแต่ก็จะมีทางระบาย
น้ำดินเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น



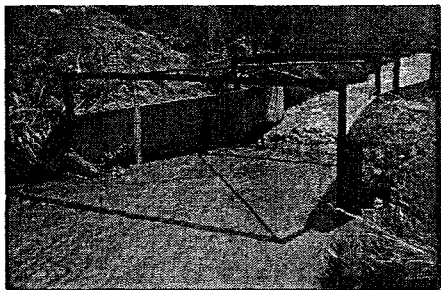
การนําน้ำจากสระขึ้นไปได้โดยใช้เครื่องสูบน้ำ

การวัดน้ำชลประทาน

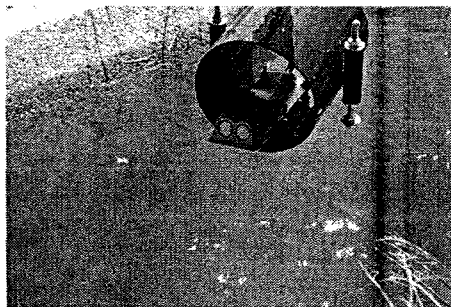
ในการวัดน้ำชลประทานจะต้องใช้เครื่องมือ
ในการวัดน้ำ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้วัดน้ำ
จะต้องเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดน้ำได้
ทั้งในกรณีที่น้ำไหลในท่อและในกรณีที่น้ำ
ไหลในคลองหรือในแม่น้ำ



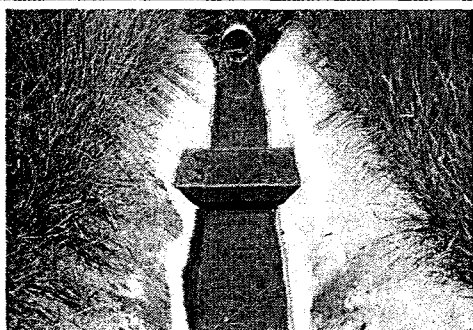
อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำซึ่งเปิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู



สะพานน้ำ ใช้สำหรับวัดอัตราการไหลในทางน้ำเปิด



Dropller เครื่องมือวัดความเร็วของน้ำ



การยกท่อน้ำเพื่อควบคุมลักษณะการไหล ใช้สำหรับวัดอัตราการไหลในทางน้ำเปิด



ลักษณะของการไหลผ่านช่วงที่ยกท่อน้ำขึ้น (Ramp)



ฝายวัดน้ำขนาดเล็กติดตั้งที่ท้ายแปลงของพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ระบบการให้น้ำแบบร่องคู เพื่อวัดปริมาณน้ำที่ไหลทั้งไปทางด้านท้ายแปลง



Orifice อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำที่มีปริมาณไม่มาก

การวัดปริมาณความชื้นในดิน

- ปริมาณความชื้นในดินเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดระยะเวลาการให้น้ำและระยะห่างของการให้น้ำ ดังนั้น ในพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก จะต้องทำการวัดว่าดินในเขตรากพืชจะสามารถเก็บความชื้นได้มากน้อยเพียงใด
- มีวิธีการต่างๆ หลายวิธีที่ได้นำมาใช้ในการหาค่าของปริมาณความชื้นในดิน



การประมาณ
ปริมาณความชื้น
ในดินโดยใช้มือ
สัมผัส



การประมาณปริมาณความชื้นในดินโดยใช้มือสัมผัส



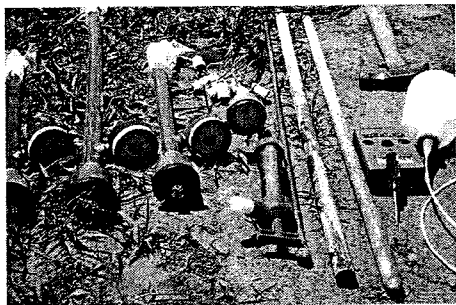
การเก็บตัวอย่างดินในสนามโดยใช้ Hand Auger



การวัดปริมาณความชื้นในดินในห้องทดลอง



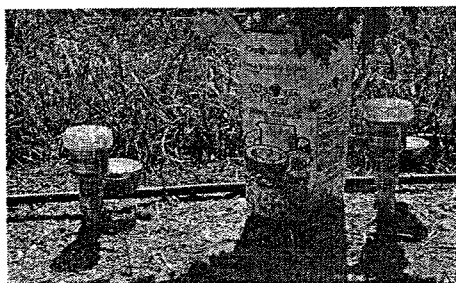
โดยใช้ sensor



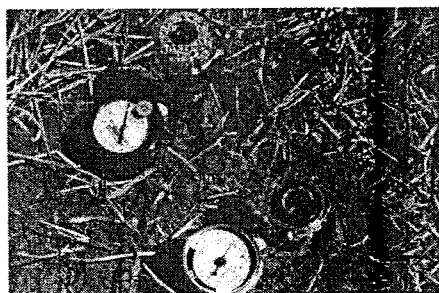
อุปกรณ์วัดปริมาณความชื้นในดิน โดยบอกเป็นค่าของแรงดึงความชื้นในดิน



อุปกรณ์ชนิดนี้เรียกว่า Tensiometer



การติดตั้ง tensiometer ในสนาม



การติดตั้ง tensiometer



อุปกรณ์วัดค่าแรงดึงความชื้นในดินในรูปของความต้านทานไฟฟ้า Electrical Resistance block



อุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณความชื้นในดิน

Neutron Probe



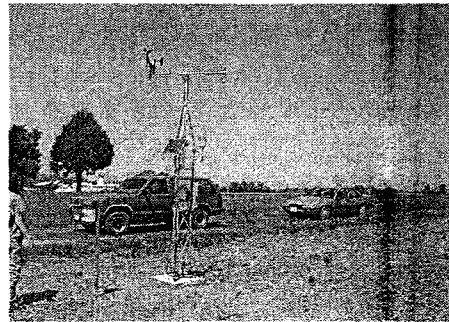
ท่อที่ใช้กับ
neutron probe
ที่ทำการวัดใน
สนาม

สถานีตรวจอากาศ

ในการทำการชลประทาน อัตราการใช้น้ำของพืชเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดระยะห่างของการให้น้ำ อัตราการใช้น้ำของพืชเป็นผลรวมของอัตราการคายน้ำของพืชและอัตราการระเหยจากผิวดินในพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้ได้ค่าของอัตราการใช้น้ำของพืชที่ถูกต้อง จะต้องทำการวัดข้อมูลหรือองค์ประกอบทางด้านภูมิอากาศที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการใช้น้ำของพืช



สถานีตรวจอากาศ
ซึ่งจะทำการเก็บ
ข้อมูลลักษณะ
ภูมิอากาศที่มี
ผลกระทบต่ออัตรา
การคายระเหย หรือ
อัตราการใช้น้ำของพืช



เครื่องมือวัดปริมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์
และความเร็วลม

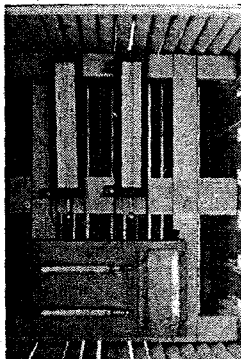


เครื่องมือวัดความเร็วลม



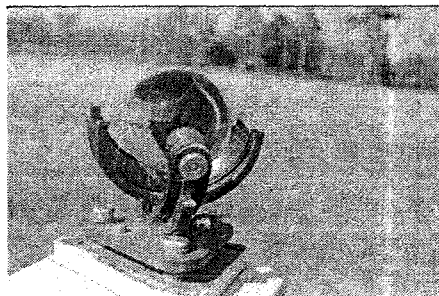
Stevenson Screen

เป็นที่สำหรับติดตั้ง
เครื่องมือวัดอุณหภูมิ
แบบต่างๆ

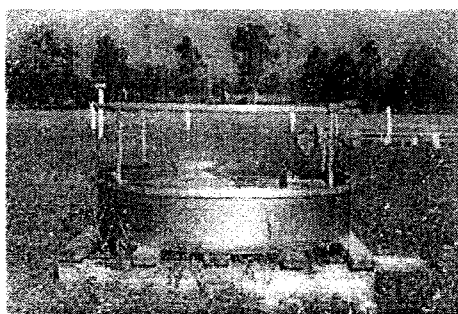


เครื่องมือวัดอุณหภูมิ แบบต่างๆ

อุณหภูมิสูงสุด
อุณหภูมิต่ำสุด
อุณหภูมิเฉลี่ย
อุณหภูมิตุ้มเปียก
อุณหภูมิตุ้มแห้ง



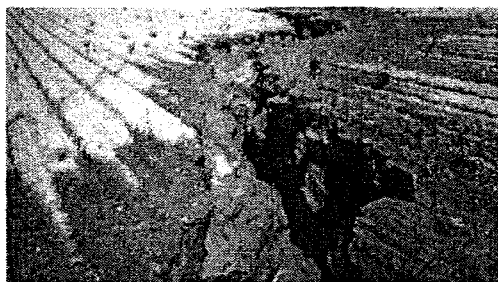
Stoke -Campbell Sunshine Recorder
เครื่องมือบันทึกจำนวนชั่วโมงกลางวัน



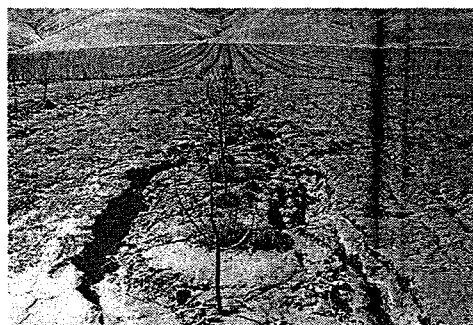
Class A Pan เครื่องมือวัดอัตราการระเหยของน้ำ

ผลกระทบจากการจัดการระบบการชลประทานที่ไม่ดี

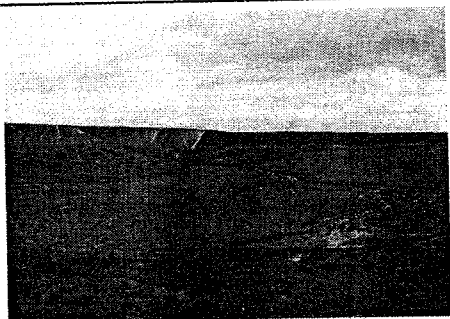
- การดำเนินการจัดทำระบบการเพาะปลูก และระบบการชลประทานที่ไม่ดี จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดิน ได้เป็นอย่างมาก เช่น การกัดเซาะ การพัฒนาดิน การเกิดดินเปรี้ยว ดินเค็ม ต่อไปนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงการพังทลายของดินที่เกิดขึ้น เนื่องจากการจัดการระบบการชลประทานที่ไม่ดี



การพังทลายของดินในพื้นที่ที่ใช้ระบบการให้น้ำแบบร่องคู



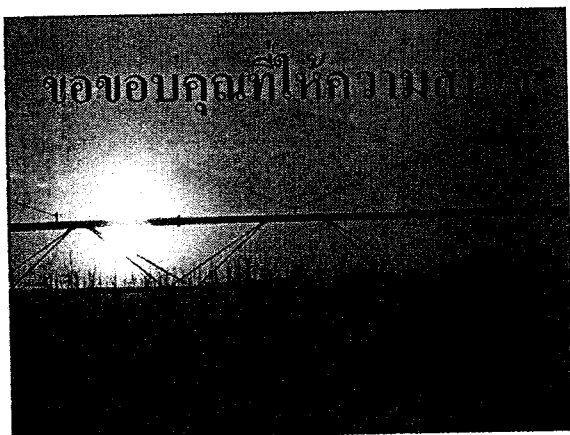
การกัดเซาะดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่เพาะปลูก



การพังทลายของดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ใช้ระบบการให้น้ำ
แบบฉีดฝอย



ภาพแสดงสภาพของงานทดสอบการพังทลาย



ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

การจัดการทรัพยากรน้ำ



การจัดการทรัพยากรน้ำ

คือ:- การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างร่วมกันอย่างบูรณาการ เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องในเขตลุ่มน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำ

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

การจัดการทรัพยากรน้ำ

เป้าหมาย :- เพื่อให้ทุกๆสิ่งในสังคม ทั้งคน สัตว์และพืช ฯลฯ มีการดำเนินชีวิตที่ดี มีความหลากหลายทางชีวภาพพัฒนาทางเศรษฐกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีน้ำใช้อย่างยั่งยืนและทั่วถึง

การจัดการทรัพยากรน้ำ

ประกอบด้วย

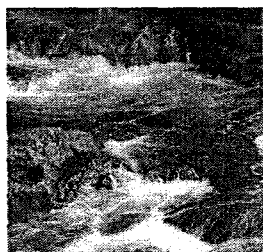
- การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ ให้ประชาชนทุกพื้นที่มีน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ อย่างพอเพียงในทุกฤดูกาล
- การจัดสรร และใช้ทรัพยากรน้ำ อย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรม

การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำ

ใช้น้ำจากการชักล้าง หรืออุปโภค เพื่อรดน้ำต้นไม้ แทนการใช้น้ำประปาโดยตรง



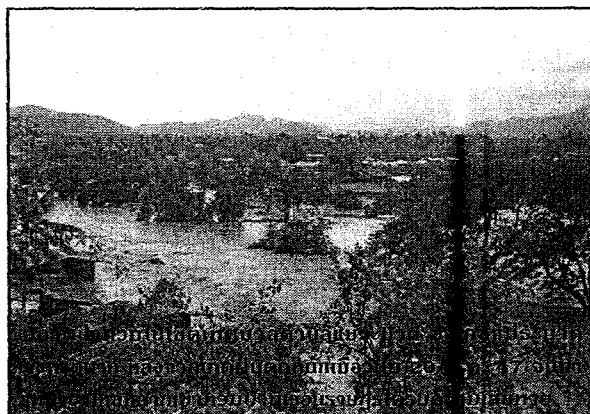
การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ทรัพยากรน้ำ
และแหล่งน้ำ



- การแก้ไขปัญหาทั่วทั้งน้ำท่วมที่เป็นเหตุทำให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิต และทรัพย์สิน (อุทกภัย) จากการที่เกิดเองตามธรรมชาติและโดยที่มนุษย์เป็นเหตุทำให้เกิดขึ้น



รูปน้ำท่วมในอดีต



การสร้างอ่างเก็บน้ำโดยการสร้างเขื่อนปิด
กั้นทางน้ำธรรมชาติ

- การแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและที่มนุษย์ทำขึ้น

โดยมีการบริหารเชิงยุทธศาสตร์ด้วยความคิดและเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ เร่งรัดดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการประชาชนพ้นจากความเดือดร้อนให้ทั่วทุก
- ลุ่มน้ำ



เครื่องเติมออกซิเจนให้แก่อากาศ ป้องกันมิให้น้ำเน่าเสีย

การจัดการทรัพยากรน้ำ แบบบูรณาการระดับลุ่มน้ำ

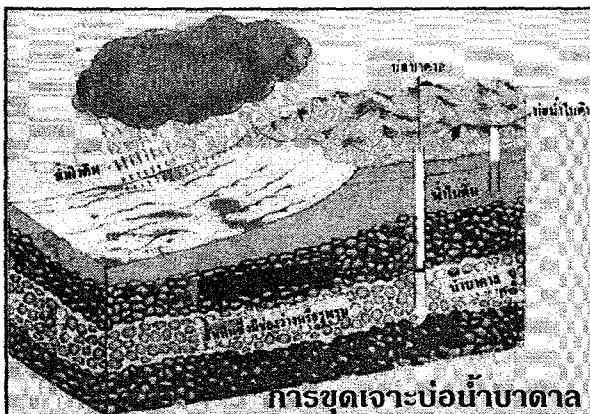
คือ :- การแก้ไขปัญหา กำหนดถึงวิธีการ
และมาตร การแก้ไขปัญหาของแต่ละพื้นที่
และชุมชน เมื่อดำเนินการตามแผนงาน
และโครงการที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน
สามารถแก้ไขปัญหาตามเป้าหมายได้

การจัดการทรัพยากรน้ำ แบบบูรณาการระดับลุ่มน้ำประกอบด้วย

- การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำ
เพื่อประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ
- การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำ
- การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ทรัพยากรน้ำและ
แหล่งน้ำ

1. การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำ

1.1 การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการ
อุปโภคบริโภค ด้วยมาตรการอย่างใดอย่าง
หนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน



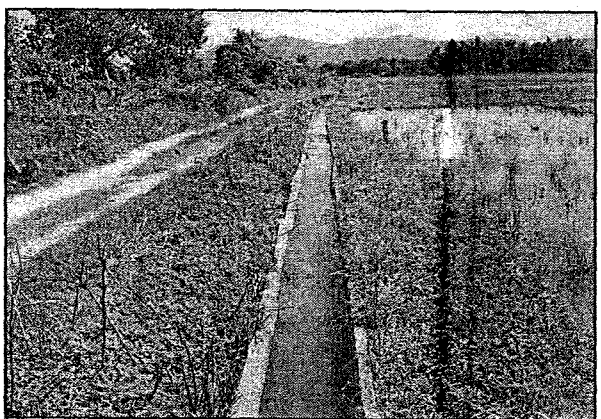
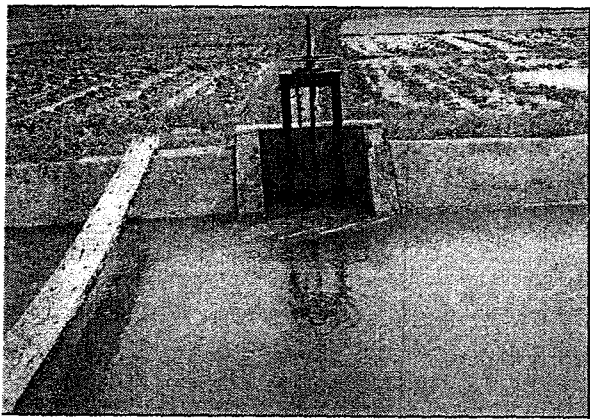
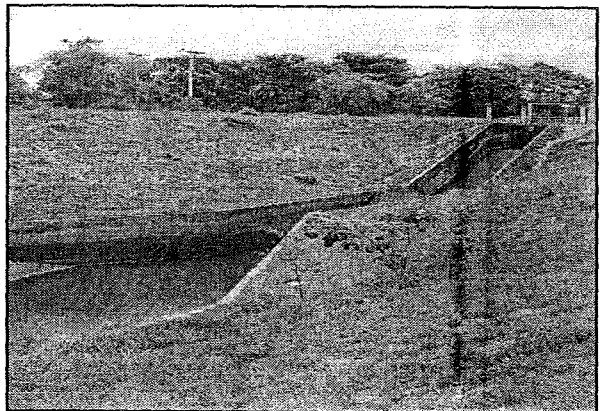
การขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล



การขุดลอกคลอง



การสร้างสระเก็บน้ำ

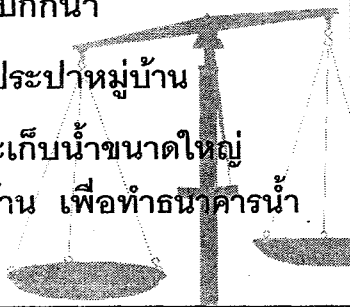


การส่งน้ำเข้าแปลงเกษตรกรรม



สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

- สร้างฝายเก็บกักน้ำ
- สร้างระบบประปาหมู่บ้าน
- สร้างภาชนะเก็บน้ำขนาดใหญ่
ประจำหมู่บ้าน เพื่อทำธนาคารน้ำ



สร้างฝายเก็บกักน้ำ



แทงค์น้ำปะปาประจำหมู่บ้าน



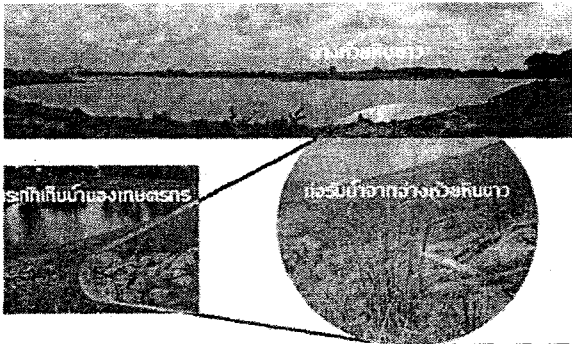
1.2 การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อ
การเกษตร ด้วยมาตรการ :-

- จัดทำฝนเทียม(ฝนหลวง) กรณีเกิดความ
แห้งแล้งยาวนานผิดปกติ
- สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง
ขนาดเล็ก
- สร้างฝายทดน้ำ

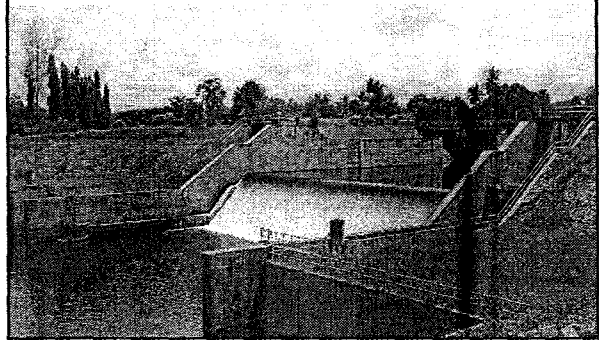
จัดทำฝนเทียม(ฝนหลวง)



อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

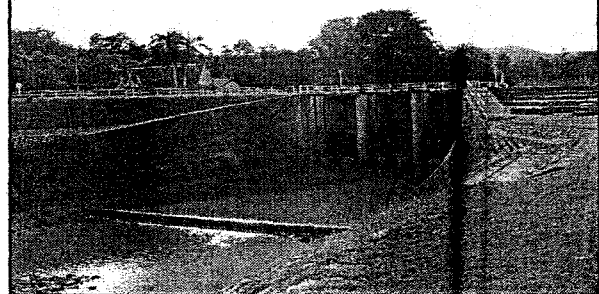


การสร้างฝายทดน้ำ

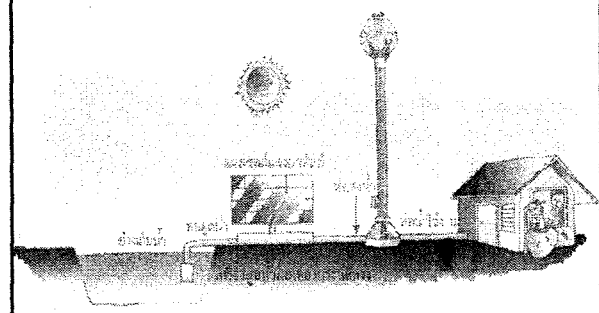


- สร้างระบบส่งน้ำ จากอ่างเก็บน้ำและฝายตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และน้ำต้นทุนที่มี
- สร้างโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า
- ขุดลอกหนองและบึง

ระบบส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำและฝาย

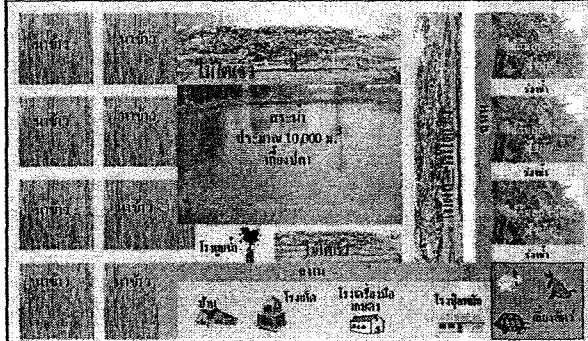


ระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบกระแสตรง พร้อมทอถังสูง

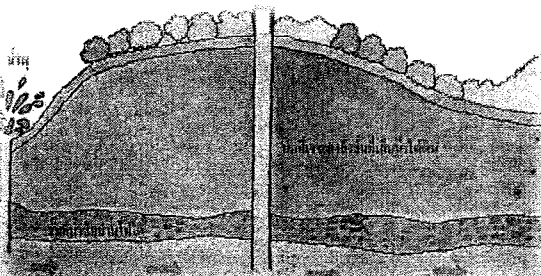


- สร้างสระเก็บน้ำในไร่นา
(พระราชดำริตามแนว “ทฤษฎีใหม่”)
- พัฒน่าน้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูก

สระเก็บน้ำในไร่นา



พัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูก

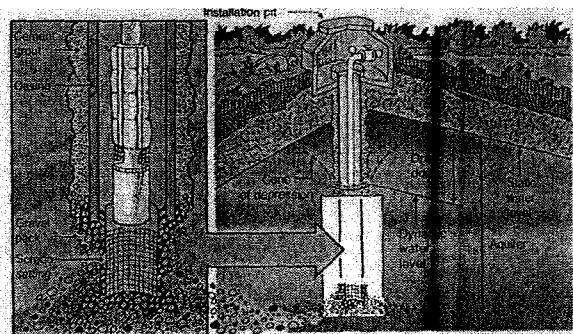


1.3 การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่ออุตสาหกรรม ด้วยมาตรการ:-

- สร้างหรือขยายเขตประปา
- จัดสรรน้ำจากอ่างเก็บน้ำที่สร้างเพื่อ
ประโยชน์นอกประสงค์
- สร้างอ่างเก็บน้ำสนับสนุน

- สร้างสระเก็บน้ำโดยนิคมอุตสาหกรรม
ดำเนินการ
- พัฒน่าน้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม

การพัฒนาน้ำบาดาลในชั้นกรวดทราย



2. การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำ

2.1 การจัดสรรน้ำตามลำดับความจำเป็นด้วยมาตรการ :-

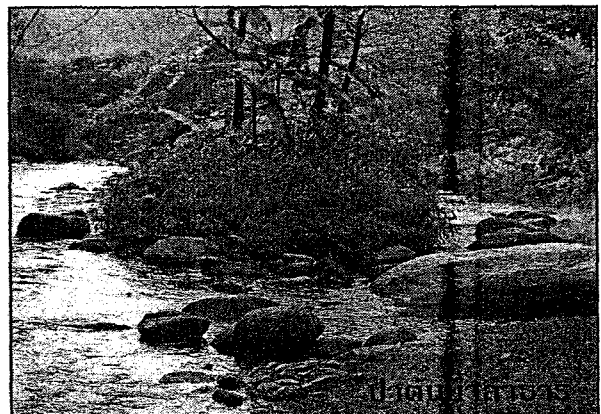
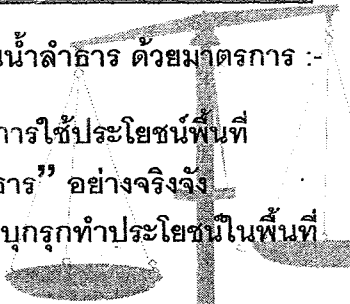
1. สนับสนุนการเพาะปลูกพืชฤดูฝนในทุกพื้นที่
2. ในฤดูแล้ง

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

3. การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธารทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ

3.1 การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ด้วยมาตรการ :-

- ควบคุมมิให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ “ป่าต้นน้ำลำธาร” อย่างจริงจัง
- ยับยั้งมิให้ผู้ใดบุกรุกทำประโยชน์ในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร



- โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “บ้านเล็กในป่าใหญ่”
- ฟื้นฟูป่าในหลักการ “ป่าสามารถฟื้นฟูได้เองตามธรรมชาติโดยไม่ต้องปลูก”
- สร้างฝายเก็บกักน้ำต้นน้ำลำธาร



3.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ ด้วยมาตรการ :-

- ป้องกันและกำจัดวัชพืช
- ดูแลป้องกันผู้ประกอบกิจการต่างๆ และบ้านเรือนทิ้งขยะและน้ำเสียลงแหล่งน้ำ
- รักษาและฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติที่ตื้นเขินให้มีสภาพที่ดีขึ้น

- จัดการการบุกรุกแหล่งน้ำและที่ดินที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำ
- ปรับปรุงการใช้ที่ดินให้ถูกต้องตามสมรรถนะ
- นำบัติน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่
- สร้างจิตสำนึกให้ประชาชน ตระหนักในคุณค่าทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ

4. การแก้ไขปัญหามลพิษ

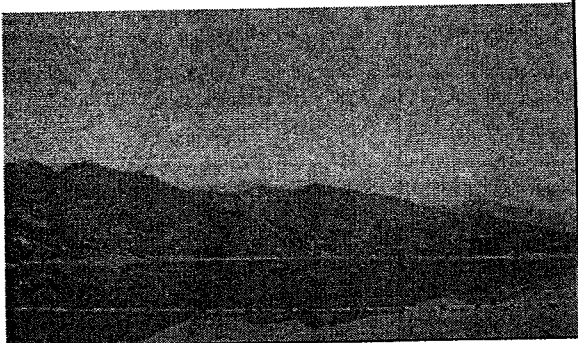
4.1 การแก้ไขปัญหามลพิษด้วยสิ่งก่อสร้างด้วยมาตรการ:-

- การก่อสร้างคันกันน้ำ
- การก่อสร้างคลองผันน้ำ
- การปรับปรุง ขุดลอกและตกแต่งลำน้ำ



- การก่อสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำรองรับน้ำไหลหลากไว้ในอ่างเก็บน้ำ
- การระบายน้ำออกจากพื้นที่น้ำท่วมขัง
- การอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำลำธาร

อ่างเก็บน้ำม่อนเปิง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่



MaeTaeng Weir

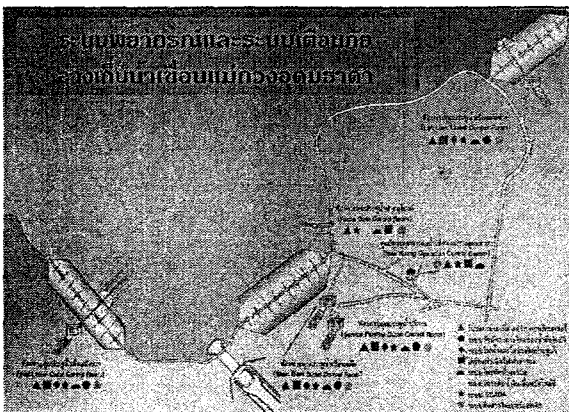
4.2 การแก้ไขปัญหาคูทกภัย

ด้วยการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ด้วยมาตรการ:-

- ปรับปรุงระบบผังเมืองให้ถูกต้อง
- โยกย้ายหมู่บ้านบางส่วนหรือทั้งหมดไปอยู่ที่สูง ไม่ขวางทางน้ำ (กรณีหมู่บ้านเชิงเขา)
- ปรับระบบการปลูกพืชให้หลีกเลี่ยงน้ำท่วม

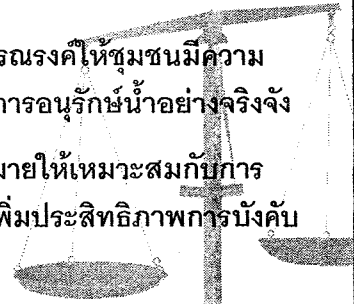
- ใช้ปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดน้ำท่วมให้เป็นประโยชน์ ดักเก็บน้ำที่ท่วมไว้ใช้ประโยชน์

- สร้างระบบพยากรณ์และระบบเตือนภัย
- จัดระบบประกันความเสี่ยงภัยด้วยธุรกิจประกันภัย

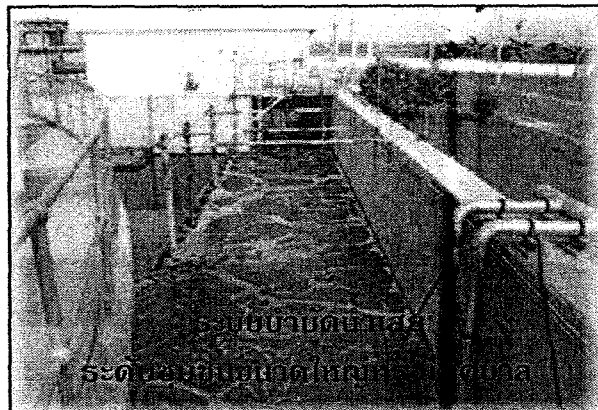


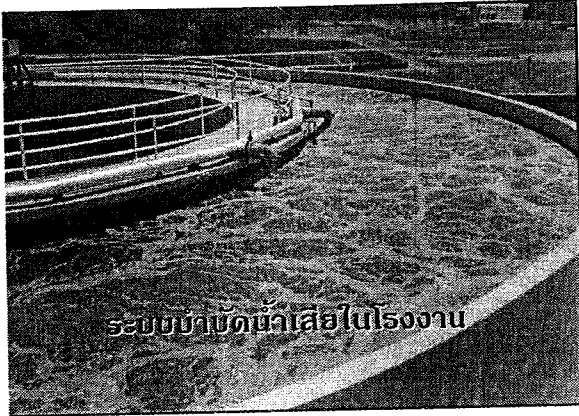
5. การแก้ไขปัญหาคูคุณภาพน้ำ

- สร้างจิตสำนึกบรรณรงค์ให้ชุมชนมีความตระหนักเรื่องการอนุรักษ์น้ำอย่างจริงจัง
- ปรับปรุงกฎหมายให้เหมาะสมกับการปัจจุบัน และเพิ่มประสิทธิภาพการบังคับใช้กฎหมาย



- จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนในทุกระดับ
 - ระดับหมู่บ้าน
 - ชุมชนขนาดใหญ่หรือเทศบาล
- ดูแลและตรวจสอบการที่ต่องบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมให้เข้มแข็ง





- บังคับใช้กฎหมายกับผู้ประกอบกิจการเกษตร เช่น ฟาร์มเลี้ยงสุกร ไก่ ปลา กุ้ง ต้องจัดสร้างระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐานทุกแห่ง

**The
End**

การบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสีย หมายถึงน้ำที่ผ่านการใช้มาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการเพื่อการอุปโภค บริโภค การอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม น้ำเสีย หมายถึงน้ำที่มีสารใดๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถจะนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งที่เป็นปฏิกูลอยู่ในน้ำเสียได้แก่ 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 โดยใช้ปริมาณของความสกปรกของน้ำทิ้งเป็นตัววัด

ค่า บีโอดี แสดงถึงปริมาณออกซิเจนที่ต้องการสำหรับย่อยอินทรีย์สารในน้ำโดยจุลินทรีย์ ถ้ามีน้ำนั้นมีสารอินทรีย์มาก ค่า บีโอดี ของน้ำนั้นก็สูงด้วย



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 / ปฐมภูมิ

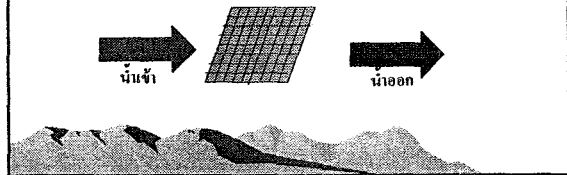
วัตถุประสงค์

- เป็นขั้นแรกที่ทำให้น้ำเสียมีคุณสมบัติพอสำหรับการบำบัดขั้นต่อไป
- กำจัดสิ่งสกปรกที่ไม่ละลายน้ำ เช่น เศษขยะ น้ำมัน เมล็ดข้าว เศษเนื้อ เศษหิน ทราช เป็นต้น
- ประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้
 - การกรองด้วยตะแกรง
 - การทำให้ลอย
 - การตกหรือกวาด
 - รวบรวมทราช
 - การฟุ้งกระจาย



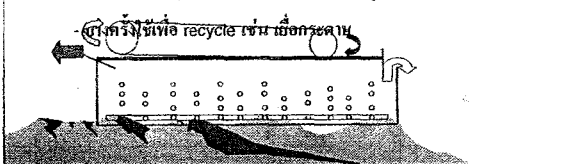
1.1 กรองด้วยตะแกรง (Screening)

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



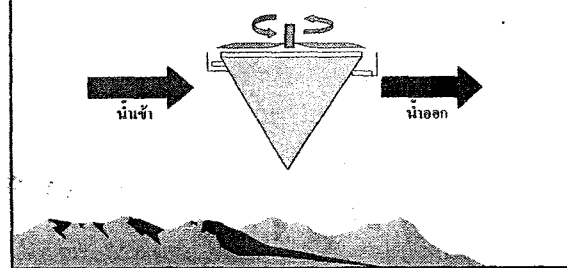
1.2 การทำให้ลอย (Floatation)

- แยกของแข็งที่ตกตะกอนยาก / เครื่องมือลอย / น้ำหนักเบา ออก โดยใช้ฟองอากาศเป็นตัวพา / ยกสิ่งสกปรกผู้ตัวน้ำในสภาพของคราบ / ฟา แล้วกวาด / ตักออก โดยใช้คน / อีกรกล
- ใช้ในการแยกสิ่งแขวนลอย / น้ำมัน / ไขมัน / เส้นใย / ตะกอนชีวภาพ หรือตะกอนที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ให้มีความเข้มข้นสูง



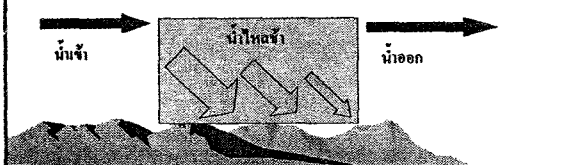
1.3 ตักหรือกวาด (Skimming)

- ใช้แยกสิ่งเจือปนที่ลอยอยู่ผิวน้ำ เช่น ฟองสารที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ, คราบไขมัน และสิ่งสกปรกที่เกิดจากการทำให้ลอย เป็นต้น
- กวาด / ตักออก โดยใช้คน / อีกรกล



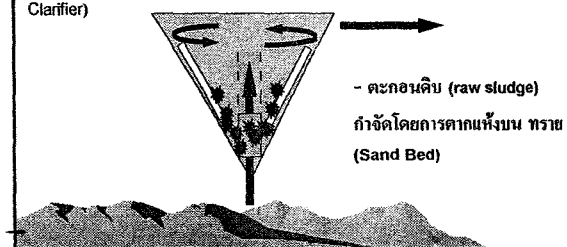
1.4 รวบรวมทราช (Grit Chamber)

- ใช้แยกของแข็งน้ำหนักมาก เช่น กรวด ทราช เศษโลหะ เศษกระดูก ออก เพื่อลดความเสียหายต่อเครื่องอีกรกล หรือป้องกันการอุดตัน
- หลักการทำงานโดยการลดความเร็วของน้ำเสียที่ไหลผ่านให้เหลือประมาณ 1 ฟุต/วินาที



1.5 การตกตะกอน (Sedimentation)

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





ถังตกตะกอน

การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ / ทุติยภูมิ

เป็นการกำจัดสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปสารละลาย หรืออนุภาค คอลลอยด์ โดยอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายหรือทำลาย ความสกปรกในน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียในปัจจุบันนี้ จะต้อง บำบัดถึงขั้นที่สองนี้ เพื่อให้ให้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมี คุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ได้กำหนดไว้ การบำบัดน้ำเสีย ด้วยขบวนการทางชีววิทยา แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขบวนการที่ใช้ ออกซิเจน ขบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน และ ขบวนการแบบขาดอากาศ

1. ขบวนการที่ใช้ ออกซิเจน (Aerobic Process) แบคทีเรีย จะใช้ออกซิเจนจากออกซิเจนอิสระที่ละลายอยู่ในน้ำ
2. ขบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Process) แบคทีเรียจะใช้ออกซิเจนจากออกซิเจนที่ยึดเป็น สารประกอบ (fixed oxygen) เช่น ไนเตรต ซัลเฟต
3. ขบวนการแบบขาดอากาศ (Anoxic Process) แบคทีเรีย ทำงานภายใต้ภาวะที่ไม่มีอากาศ



สิ่งมีชีวิตชนิดที่สำคัญที่สุดคือแบคทีเรีย 2 กลุ่ม

1) กลุ่มที่ย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอน

- ทำหน้าที่เปลี่ยนสารอินทรีย์คาร์บอนใน น้ำเสียในรูปคอลลอยด์ และ สารละลาย ให้กลายเป็น ก๊าซ , น้ำ , และเซลล์ใหม่ของจุลินทรีย์

- อาศัยกระบวนการใช้ / ไม่ใช้ออกซิเจนอิสระละลายน้ำ (Aerobic / Anaerobic Conditions)



2) กลุ่มที่ย่อยสลายสารประกอบไนโตรเจน

- ทำหน้าที่เปลี่ยนแอมโมเนีย เป็นไนไตรต์และไนเตรต (Nitrification)

- จากนั้นเปลี่ยนไนเตรตเป็นไนโตรเจน (Denitrification) ภายใต้สภาวะ ขาดอากาศ (Anoxic Condition) ทำให้ออกซิเจน จากไนเตรตถูกดึงมาใช้

- สารประกอบไนโตรเจนในน้ำเสียถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซ ไนโตรเจน



องค์ประกอบหลักของระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. สิ่งปฏิกิริยา (Reactor)

- สำหรับให้แบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์
- อาจจะเป็น บ่อดิน โครงสร้างโลหะ หรือ โครงสร้างคอนกรีต ก็ได้

2. สภาพแวดล้อม (Environment)

- จะต้องควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตอื่น (ถ้ามี)
- เป็นการควบคุมให้อุปกรณ์มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ได้แก่ ค่า pH อุณหภูมิ อาหาร ธาตุอาหาร เป็นต้น



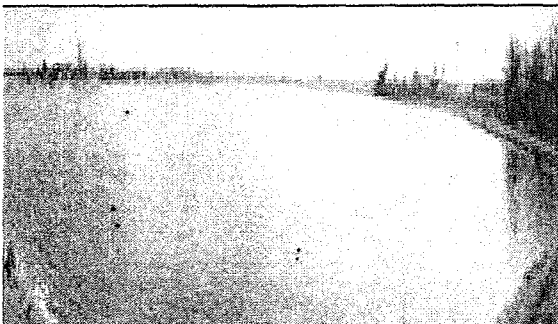
3. การแยกแบคทีเรียออกจากน้ำเสีย เป็นการลด หรือแยก สารอินทรีย์ และ/หรือ จุลินทรีย์ ออกจากน้ำ ซึ่งมีวิธีการที่ใช้อยู่ 2 แบบ คือ

- **Suspended growth** เป็นการแยกโดยอาศัยการตายและจมตัวลง ซึ่ง บางกรณีได้ผลไม่มากอาจจะมีจุลินทรีย์จำนวนมากไหลปนออกมา กับน้ำทิ้งหลังการบำบัด ตัวอย่างของระบบบำบัดแบบนี้ เช่น Aerated lagoon, Oxidation pond, Activated sludge
- **Attached growth** เป็นการแยกโดยการยึดเกาะอยู่บนตัวกลาง จะมี จุลินทรีย์เพียงส่วนน้อยที่ไหลออกมากับน้ำทิ้งหลังการบำบัด ตัวอย่าง ของระบบบำบัดแบบนี้ เช่น Trickling filter, Rotating biological contactors

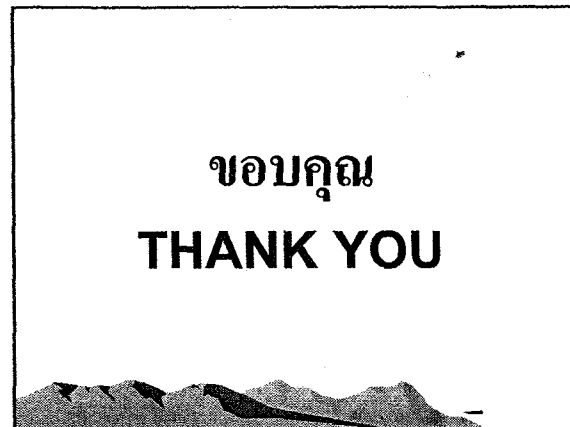
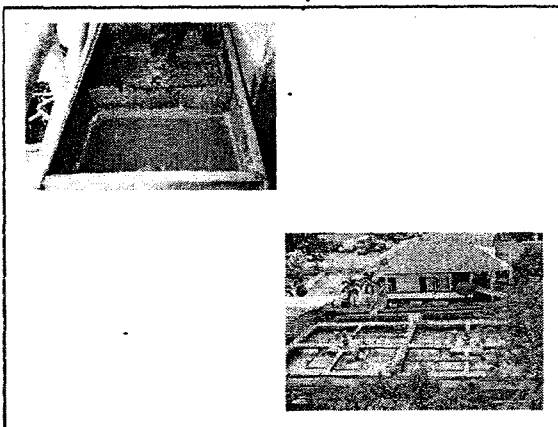
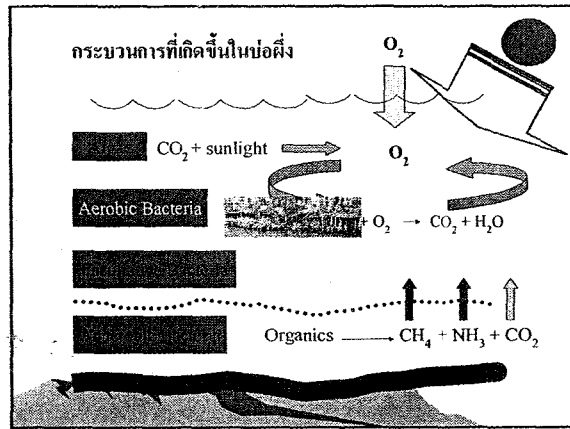


บ่อฝัง (Oxidation Pond, Stabilization pond)

- ง่าย ประหยัด ใช้พื้นที่มาก ใช้เมื่อที่ดินราคาถูก
- บ่อน้ำตื้น 0.5 - 2.0 ม. คาคบ่อกันซึม
- O_2 มาจากอากาศ / พลังตอนพืช
- ปริมาณ O_2 จำกัดอัตราการลด BOD
- นิยมใช้ในชุมชนขนาดเล็ก หรือพื้นที่ที่มีที่ดินมาก
- จำนวนชนิดตามปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อ ซึ่งต่างกัน



Oxidation pond ใช้พื้นที่มาก เพื่อให้ปริมาณน้ำได้สัมผัสอากาศและแสงอาทิตย์มากที่สุด



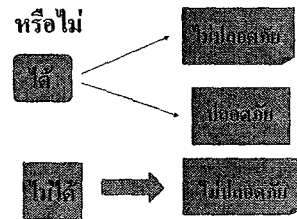
ขอบคุณ
THANK YOU

การปรับปรุงคุณภาพของน้ำ และ การบำบัดน้ำเสีย

รศ. กิตติพงษ์ วุดใจามงค์
ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การปรับปรุงคุณภาพน้ำ

เราสามารถที่จะดื่มน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ
เช่น น้ำจาก แม่น้ำ ห้วย หนอง คลองบึง ได้
หรือไม่



น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ยังไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพ
เรียกว่า น้ำดิบ

การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ทำกันมานานก็คือการดื่มน้ำ
น้ำที่ดื่มแล้วเรียกว่า น้ำสุก

เชื่อกันว่าน้ำสุกเป็นน้ำที่ปลอดภัย สำหรับการบริโภค

การดื่มน้ำเป็นปริมาณมากๆ เพื่อให้บริการแก่ชุมชน เป็น
เรื่องที่ทำได้ยาก

จึงได้มีการพัฒนากระบวนการหรือระบบการปรับปรุง
คุณภาพของน้ำ



การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ปริมาณน้อย



การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ปริมาณน้ำน้อย

ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

■ การปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพ

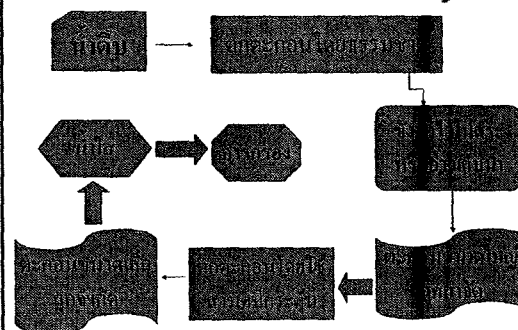
—ลดหรือกำจัดสารแขวนลอย

■ การตกตะกอน

—โดยธรรมชาติ

—โดยใช้สารเคมีกระตุ้นการตกตะกอน

■ การกรอง



การตกตะกอนโดยใช้สารเคมีกระตุ้น

- สารส้ม
- ถังตกตะกอน
- Flocculation
- Flocculants
- Coagulation
- Sedimentation

การกรอง

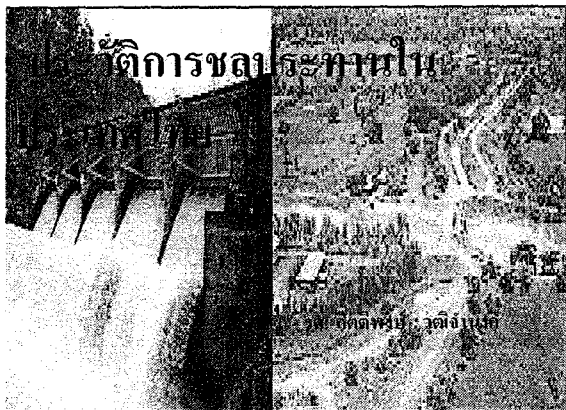
- ถังกรองทราย
- การกรองแบบเร็ว
- การกรองแบบช้า
- การล้างถังกรอง

การกำจัดสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็กในน้ำ

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

เมื่อทำการปรับปรุงคุณภาพของน้ำดิบตามขั้นตอนต่างๆแล้ว น้ำจะถูกนำไปเก็บสำรองไว้ในถังน้ำ เรียกว่า ถังน้ำใส หลังจากนั้นก็จะถูกยกขึ้นไปยังหอถังสูงเพื่อเป็นการเพิ่มแรงดันให้กับน้ำ เพื่อที่จะทำการส่งจ่ายไปยังผู้ใช้ต่อไป ในระบบการส่งน้ำไปยังผู้ใช้ น้ำจะต้องใช้ท่อ และมีการป้องกันการรั่วซึมเป็นอย่างดี เพื่อไม่ให้ น้ำจากภายนอกไหลเข้าไปในระบบการส่งน้ำได้

ขอบคุณ



ประวัติการชลประทาน

จากประวัติศาสตร์ที่ได้อ่านที่กล่าวไว้ ได้แสดงให้เห็นว่า ความเจริญของอารยธรรมของมนุษยชาติได้เกิดขึ้น หลังจากที่ได้มีการพัฒนาการชลประทานในบริเวณนั้น เพราะการชลประทานได้นำความเจริญทางเศรษฐกิจมาสู่ชุมชน ทำให้ชุมชนนั้นสามารถพัฒนาตัวเอง ให้เจริญขึ้นได้ทั้งทางด้านสังคม ศิลปะ และ วัฒนธรรม

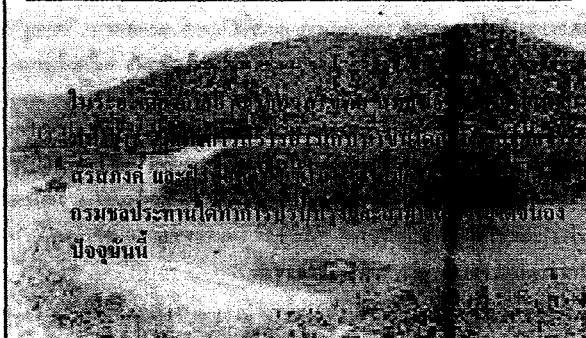
- จากหลักฐานที่นักมานุษยวิทยาค้นพบ ได้บันทึกไว้ว่า การชลประทานที่เก่าแก่ที่สุดในโลก ได้กระทำกันเมื่อประมาณ 4,000 ปี ก่อนคริสตกาล ในลุ่มน้ำอินดัส และประเทศจีน
- อียิปต์ เป็นประเทศที่มีเขื่อนเก่าแก่ที่สุดในโลก สร้างเมื่อประมาณ 5,000 ปีมาแล้ว ตัวเขื่อนมีความยาว 100 เมตร และสูง 15 เมตร ทำการเก็บกักน้ำไว้สำหรับการอุปโภค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

- ในศตวรรษที่ 19 การชลประทานได้แพร่ขยายไปทั่วโลกเมื่ออังกฤษแผ่อำนาจทางตะวันออกกลาง และตะวันออกไกล ในประเทศอินเดียได้มีการสร้างเขื่อนทดน้ำในลุ่มน้ำใหญ่ มีพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทานหลายล้านไร่
- ในศตวรรษที่ 20 ประเทศต่างๆ ทั่วโลก ได้ส่งเสริมการก่อสร้างโครงการชลประทานกันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เนื่องจากโลกได้เผชิญกับปัญหาการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการขาดแคลนอาหารในส่วนต่างๆของโลก

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

- ประวัติการชลประทานของประเทศไทย มีขึ้นตั้งแต่ก่อนสมัยอยุธยาเมืองสร้างเมืองเชียงใหม่ พ.ศ. 1839 เพราะมีการกล่าวถึงกันว่า แคว้นหริภุญชัย ก็ได้ใช้ระบบการชลประทานเหมืองฝาย เพื่อการทำนา ในบริเวณลุ่มน้ำแม่กกง เรียกว่าเหมืองแข้ง เป็นระยะทาง 17,000 วา ดังนั้น จึงพบร่องรอยของการชลประทาน ที่เรียกว่าการทำเหมืองฝายอยู่ทั่วไป ในบริเวณที่เรียกว่าแคว้นล้านนา

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย



วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

สมัยกรุงศรีอยุธยา

พ.ศ. 2176 สมเด็จพระเจ้าปราสาททองได้ทรงสร้าง เขื่อนเก็บกักน้ำธารทองแดง เพื่อเก็บกักน้ำ ไว้สำหรับใช้รดคันไถ และสำหรับอุปโภค-บริโภค ในบริเวณ พระราชนิเวศน์ธารเกษมที่ พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ต่อมา

พ.ศ. 2204 สมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้ทรงสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำที่ห้วยชันเหล็กอีกแห่งหนึ่ง เพื่อเก็บกักน้ำไว้สำหรับการเพาะปลูกและการอุปโภค-บริโภค ที่เมืองลพบุรี

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พระมหากษัตริย์ในราชจักรีวงศ์ ได้ทรงทำนุบำรุง และส่งเสริมงานเกษตร เป็นอย่างมาก คลองหลวงสุสา ได้ถูกขุดขึ้น สำหรับทำ คันนาและชลประทาน รังคลองคางคกและคันน้ำรอบวังบวร ได้เป็นอย่างดีในปัจจุบัน เช่น คลองบางลำภู่ คลองทองแดง และคลองมหานาค ที่ขุดขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 1 ในรัชกาลที่ 2 ได้มีการขุดลอกคลองบางแก้ว รังคลองทอง และขุดคลองลัดหลวงที่พระประแดง เพื่อการคมนาคมเช่นเดียวกัน

ในสมัยรัชกาลที่ 3 ได้มีการตั้งเสนาหิวันระดับน้ำ เพื่อวัดระดับน้ำสูงสุด ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และได้มีการว่าจ้างชาวจีนขุดคลองบางนา และคลองบางขุนเทียน เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำนา

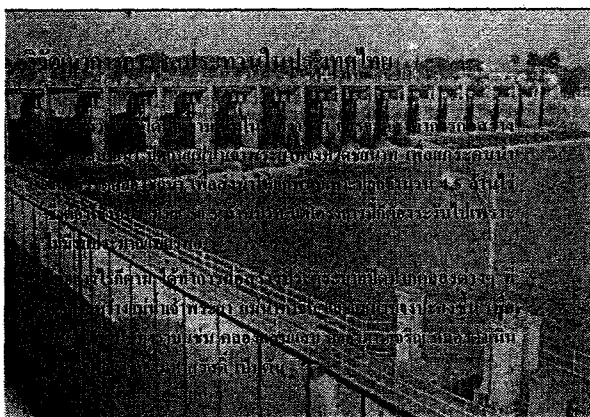
ในสมัยรัชกาลที่ 4 ก็ได้มีการตั้งแผนปายวัดระดับน้ำขึ้น ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เช่นกัน เพื่อทำการเก็บสถิติและสภาพระดับน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาเอาไว้ นอกจากนี้ ยังมีการขุดคลองอีกหลายสาย เช่น คลองเจดีย์บูชา คลองมหาสวัสดิ์ คลองแสนแสบ คลองภาษีเจริญ และคลองดำเนินสะดวก เป็นต้น

วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเมื่อ พ.ศ. 2445 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าตั้งกรมคลองขึ้น โดยได้กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่จะใช้การชลประทาน ช่วยเหลือการเพาะปลูกในบริเวณทุ่งราบภาคกลาง ตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์จนถึงพื้นที่ชายทะเลให้ได้ผลอย่างจริงจัง พระองค์ทรงโปรดให้ว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญชาวฮอลันดา นายโฮมัน วันเดอร์ ไฮเค จากประเทศฮอลันดาศึกษาและวางโครงการ



นายโฮมัน วันเดอร์ ไฮเค



วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

นอกจากนั้น ยังได้มีพระบรมราชานุญาต ให้บริษัทคันทนา — คุนาสยาม ทำการขุดคลองรังสิต คลองหกวาสายบน หกวาสายล่าง และคลองเชื่อมระหว่างคลองเหล่านี้ แล้วให้บริษัทขายกรรมสิทธิ์ที่ดินในเขตโครงการ เพื่อนำเงินคืนค่าลงทุนที่ลงไป

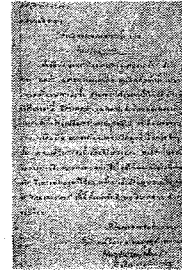
วิวัฒนาการการชลประทานในประเทศไทย

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 เมื่อ พ.ศ. 2457 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าให้เปลี่ยนชื่อกรมคลองเป็นกรมชลประทาน และได้ทำการจ้างผู้เชี่ยวชาญชาวอังกฤษ มาทำการศึกษาและวางโครงการ เช่นเดียวกับในสมัยรัชกาลที่ 5

ผู้เชี่ยวชาญคนนี้ได้เสนอแผนงานสร้างเขื่อนระบายน้ำที่จังหวัดชัยนาท เช่นกัน แต่ต้องใช้งบประมาณเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 77 ล้านบาท ซึ่งโครงการนี้ถูกระงับไปอีกครั้ง เพราะไม่มีงบประมาณเพียงพอ

อย่างไรก็ตาม ได้มีการก่อสร้างโครงการชลประทานขึ้นตามงบประมาณที่มีอยู่ เช่น โครงการปสักได้ โครงการแม่แฝก โครงการโพธิ์พระยา และโครงการเชียงราก - คลองค่าน เป็นต้น

ประกาศเปลี่ยนชื่อกรมทนต์



ประกาศเปลี่ยนชื่อกรมทนต์
 ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 เมื่อ พ.ศ. 2457 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าให้เปลี่ยนชื่อกรมคลองเป็นกรมชลประทาน และได้ทำการจ้างผู้เชี่ยวชาญชาวอังกฤษ มาทำการศึกษาและวางโครงการ เช่นเดียวกับในสมัยรัชกาลที่ 5

กรมชลประทาน

- ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7 ได้ทรงมีพระบรมราชวินิจฉัยว่า งานของกรมทนต์ที่ปฏิบัติอยู่นั้น ส่วนใหญ่เกี่ยวกับการจัดหาน้ำไปใช้เพื่อการเพาะปลูก ซึ่งตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Irrigation จึงได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าพระราชทานให้มีการเปลี่ยนชื่อ กรมทนต์ เป็น กรมชลประทาน เมื่อปี พ.ศ. 2470 ทำหน้าที่วางแผนและดำเนินการเกี่ยวกับการจัดหาน้ำเพื่อนำไปใช้ในการเพาะปลูกเป็นหลัก ปัจจุบันกรมชลประทานได้ได้จัดสร้างโครงการชลประทานทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก ในภาคต่างๆเป็นจำนวนมาก

การตรากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการชลประทาน

- เมื่อได้มีการเปลี่ยนชื่อ กรมทนต์ เป็นกรมชลประทานแล้ว ต่อมา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง สมัยผู้แทนราษฎร ได้ตรากฎหมายเพื่อเป็นหลักในการดำเนินกิจการของการชลประทานขึ้น ในปี พ.ศ. 2482 เรียกว่า พระราชบัญญัติชลประทานราษฎร และต่อมาได้มีการตราพระราชบัญญัติชลประทานหลวงขึ้น ในปี พ.ศ. 2485 และได้มีการแก้ไขพระราชบัญญัติชลประทานหลวงอีก 4 ครั้ง ครั้งสุดท้ายเมื่อปี พ.ศ. 2518 เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป

พระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร พุทธศักราช 2482

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

พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง พุทธศักราช 2485

"การชลประทาน" หมายความว่า "กิจการที่รัฐบาลจัดทำเพื่อส่งน้ำ จากทางน้ำหรือแหล่งน้ำไปใช้ ในการเพาะปลูก และหมายความถึงการป้องกันการเสียหายแก่การเพาะปลูกอันเกี่ยวกับน้ำ ทั้งรวมถึงการคมนาคมทางน้ำ ซึ่งอยู่ในเขตชลประทานนั้นด้วย" ซึ่งจะเห็นว่า การชลประทานในพระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร นอกจากจะหมายถึง 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 การสาธารณสุขประโยชน์ หรือการอุตสาหกรรม และหมายความรวมถึงการป้องกันความเสียหายอันเกิดจากน้ำ กับรวมถึงการคมนาคมทางน้ำซึ่งอยู่ในเขตชลประทานด้วย

การพัฒนาทรัพยากรน้ำ (Water Resources Development) เป็นการพัฒนแหล่งน้ำที่มีวัตถุประสงค์หลายอย่างเรียกว่าโครงการเอนกประสงค์ 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

ความหมายของกิจการการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยย่อ

การบรรเทาอุทกภัย คือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อป้องกันมิให้น้ำจากลำน้ำไหลเข้าท่วมพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งเพื่อประโยชน์ต่างๆกัน เช่น เพื่อป้องกันการเสียหายที่จะเกิดขึ้นแก่ การเพาะปลูกบ้านเมือง เส้นทางคมนาคม ในบริเวณนั้น เป็นต้น

การแปรสภาพที่ดิน คือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อลี้ยงเนื้อดินที่มีกรด คือมีความเปรี้ยวหรือมีด่าง คือมีความเค็มมากเกินไปใช้เพาะปลูกไม่ค่อยได้ผล โดยส่งน้ำไปล้างเนื้อดินให้จัดจนใช้เพาะปลูกได้

การชลประทาน เป็นกิจการที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ เพื่อจัดหาน้ำไปใช้ในการเพาะปลูก

การไฟฟ้าพลังน้ำ คือ กิจการที่จัดทำขึ้นโดยใช้แรงน้ำที่ตกจากเขื่อนเก็บน้ำ เป็นพลังขับเคลื่อนเครื่องกังหันน้ำ ให้หมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แทนการใช้เชื้อเพลิง เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในผลิตพลังงานไฟฟ้า นอกจากนั้นน้ำที่ใช้ผลิตไฟฟ้าแล้ว ยังส่งไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ทางท้ายน้ำลงไปได้อีก

การคมนาคมทางน้ำ เป็นการจัดหาน้ำเพื่อปล่อยลงในลำน้ำที่มีกระแสน้ำในฤดูแล้ง เพื่อให้เรือแพสามารถสัญจรผ่านไปมาได้

การระบายน้ำ คือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อนำน้ำ ที่มีปริมาณเกินต้องการออกจากพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง เพื่อประโยชน์ต่าง ๆ กัน เช่น การเพาะปลูก การสุขาภิบาล

การเก็บน้ำ คือ กิจการที่จัดทำขึ้นเพื่อเก็บและรักษาปริมาณน้ำและระดับน้ำไว้ใช้ประโยชน์ต่าง ๆ กัน เช่น เพื่อการเพาะปลูกการบรรเทาอุทกภัย การไฟฟ้าพลังน้ำ การคมนาคมทางน้ำ การป้องกันน้ำเค็ม เป็นต้น

