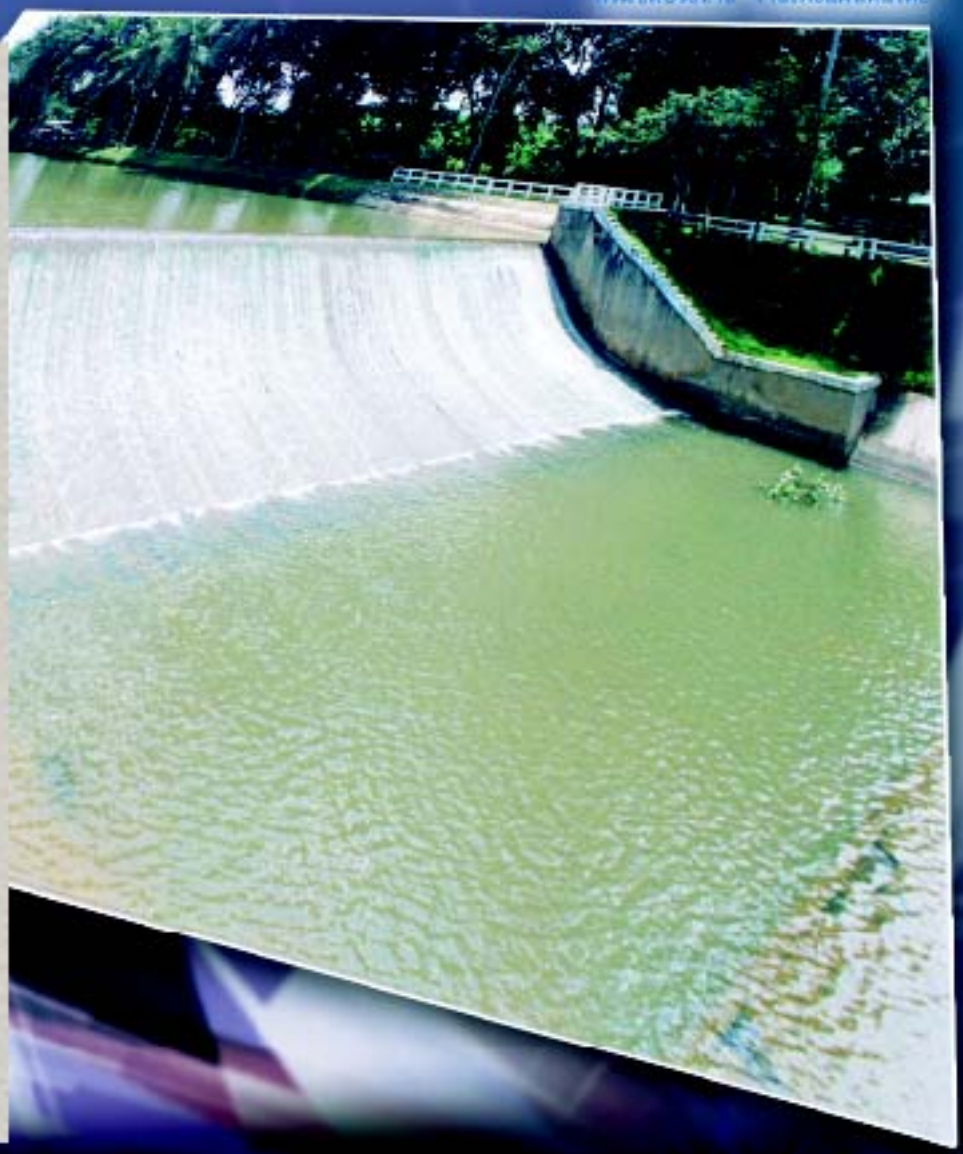
สัมมนาวิชาการ

และเปลี่ยนองค์ความรู้สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่

ครั้งที่ 2 13-16 มิถุนายน 2553

ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน

กรมชลประทาน



ร่วมจัดโดย

ทีมงานจัดการความรู้

สถาบันพัฒนาการชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนา

ส่วนฝึกอบรม สำนักพัฒนาโครงสร้างและพัฒนาระบบบริหารงานบุคคล

ISBN 978-974-403-695-7

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553

ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

ร่วมจัดโดย

ทีมงานจัดการความรู้

สถาบันพัฒนาการชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนา

ส่วนฝึกอบรม สำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553

ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

ผู้รวบรวม	:	ทีมงานจัดการความรู้ สถาบันพัฒนาการชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนา ส่วนฝึกอบรม สำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล
พิมพ์ครั้งแรก	:	จำนวน 1,200 เล่ม
ปีที่พิมพ์	:	มิถุนายน 2553
จัดพิมพ์โดย	:	กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 811 ถนนสามเสน แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
ISBN	:	978-974-403-695-7

รูปเล่ม จัดพิมพ์	:	บริษัท บูม สเตชั่น จำกัด 77/1 ซอยบรมราชชนนี 2 ถนนบรมราชชนนี แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700 โทรศัพท์&โทรสาร. 0 2886 6664 , 0 2886 6517

สารบัญ

หน้า

พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระบิดาแห่งการวิจัยไทย 9
สาส์นอธิบดีกรมชลประทาน 12
บทนำจาก ผส.วพ 13
การจัดการความรู้กรมชลประทาน 17
มหัศจรรย์การจัดการความรู้ 32
ภาพกิจกรรมในปีที่ผ่านมา 33
กำหนดการการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2 37

บทความรับเชิญ 41

IV 01 43
การทำงานเชิงรุกด้านป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ
โดย นายทวีศักดิ์ ธนเดโชพล

IV 02 51
GREEN AND COLD
โดย นายเลอศักดิ์ ริ้วตระกูลไพบูลย์ และดร.ทองเปลว กองจันทร์

IV 03 55
เทคนิคไร้พารามิเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก
โดย ดร.สมเกียรติ์ อภิพัฒนวิศว์ และนายวชิร สามวัง

IV 04 61
โครงการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ
โดย กลุ่มงานชลศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา

บทความทั่วไป 71

IRR 01 73
การลดความขุ่นของแหล่งน้ำที่เกิดจากตะกอนดินกระจายตัวในแหล่งน้ำแบบยั่งยืน
กรณีศึกษา : ในแหล่งน้ำชลประทานจังหวัดสระแก้ว
โดย กลุ่มงานดินด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา

IRR 02 79
การพัฒนาเครื่องวัดความชื้นในดิน
โดย กลุ่มงานดินด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา

สารบัญ (ต่อ)

IRR 03 87

การศึกษาคุณสมบัติด้านกำลังรับแรง ความซึมน้ำ CBR ของดินลูกรังผสมซีเมนต์
สำหรับงานถนน โดยสำนักวิจัยและพัฒนา
โดย กลุ่มงานดินด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา

IRR 04 97

การพัฒนาโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน
โดย กลุ่มงานคอนกรีตและวัสดุ สำนักวิจัยและพัฒนา

IRR 05 103

การประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพาน
Application of HEC-RAS Model in Estimating Scour at Bridges
โดย กลุ่มงานชลศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา

IRR 06 111

การนำวัชพืชน้ำมาผลิตและปรับปรุงเป็นแผ่นวัสดุเพื่อเส้นใยเซลลูโลสจากแบคทีเรีย
ใช้แทนหนังสัตว์ : ทางเลือกใหม่ในการควบคุมการแพร่ระบาดวัชพืชน้ำในพื้นที่ชลประทาน
โดย กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา

IRR 07 119

ปัญหาการการระบาดของวัชพืชน้ำ (Macrophyte) และการจัดการที่ถูกต้องเพื่อรักษาสมดุล
ทางระบบนิเวศ อ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ
โดย กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา

IRR 08 125

ปัญหาการแพร่ระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำ (Microphyte) และการรักษาคุณภาพน้ำทางชีวภาพ
อย่างเหมาะสม ในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ
โดย กลุ่มงานวัชพืชสำนักวิจัยและพัฒนา

IRR 09 135

การประเมินผลตกค้างของสารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำ โดยใช้สัตว์พื้นท้องน้ำ
ในอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี
โดย กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา

สารบัญ (ต่อ)

ผลงานการจัดการความรู้ดีเด่น ประจำปีงบประมาณ 2552 กรมชลประทาน 143

IKM 01 145
การติดตามและคาดการณ์สภาพน้ำฝน-น้ำท่า
โดย ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์ สำนักชลประทานที่ 4

IKM 02 148
การติดตามสถานการณ์น้ำด้วยโครงข่ายไร้สาย ในโครงการป้องกันและบรรเทาอุทกภัย
เมืองชุมพร ตามแนวพระราชดำริ
โดย นายทวีศักดิ์ ธนเดโชพล

IKM 03 150
การพัฒนาโทรมาตรวัดความชื้นในดินแบบอัตโนมัติ โดย ดร.วิชญ์ ศรีวงษา

IKM 04 151
โครงการพัฒนาระบบการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวัน ของศูนย์ประมวลวิเคราะห์
สถานการณ์น้ำ สำนักงานชลประทานที่ 14 ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING
โดย นายอุรัค สุบรรณเสนีย์

IKM 05 154
การศึกษาแนวทางการให้บริการข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทาน
โดย นางณภัทร เวียงคำมา

IKM 06 156
การศึกษาเพื่อพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำ ในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโคกกระเทียม
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และใช้เป็นพื้นที่แก้มลิงชั่วคราว
โดย นายสมพงษ์ บ่างตระกูล

IKM 07 158
ชุดตรวจสอบประสิทธิภาพการใช้น้ำชลประทาน โดย สำนักชลประทานที่ 4

IKM 08 159
คู่มือการจัดทำพื้นที่น้ำท่วม เพื่อใช้ในการเตือนภัยน้ำท่วม โดย สำนักชลประทานที่ 2

IKM 09 161
โปรแกรมคำนวณราคาวัสดุและอาคารชลประทาน โดย นายวิทยา ทรัพย์คงทน

IKM 10 162
โครงการเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน ตำบลนพรัตน์
โดย นายชูชาติ ศุภวรรธนางกรู สำนักชลประทานที่ 11

สารบัญ (ต่อ)

IKM 11 164
โครงการนำร่องวิธีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบยืดหยุ่นและผสมผสาน
โดย นายทวี สว่างศรีและคณะ สำนักชลประทานที่ 4

IKM 12 166
โครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำชุมชนประเภทประปาภูเขา จังหวัดนราธิวาส
โดย นายสุธัญญ์ ฤทธิขาบ

IKM 13 168
กิจกรรมการมีส่วนร่วม โครงการรวมใจรักษ์น้ำชลประทาน
โดย นายชูชาติ ศุภวรรธนางกูร สำนักชลประทานที่ 11

IKM 14 170
เครื่องสูบน้ำพลังน้ำเพื่อการชลประทาน โดย นายสุขเกษม เจริญจันทร์

IKM 15 172
โครงการศึกษาการสร้างแบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วมด้วย HEC-RAS HEC-GeoRAS
จากข้อมูล DEM บริเวณลุ่มน้ำบางสะพาน อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
โดย นายเอกพล ฉิ้มพงษ์ สำนักชลประทานที่ 14

IKM 16 174
น้ำดื่มชลประทาน เพื่อสุขภาพ โดย สำนักชลประทานที่ 11

IKM 17 176
แนวทางการปฏิบัติงานเพื่อเตรียมรับสถานการณ์อุทกภัย
โดย นายนิรันดร์ นาคทับทิม สำนักชลประทานที่ 7

IKM 18 178
เครื่องวัดน้ำฝน 1000 ปี (เพชรพิรุณ 1000 ปี) เครื่องวัดระดับน้ำพร้อมระบบเตือนภัย
โดย สำนักชลประทานที่ 14

IKM 19 179
แผนพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย
โดย นายนิรันดร์ นาคทับทิม สำนักชลประทานที่ 7

IKM 20 181
ฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทราย โดย นายดุสิต แสงสุคนธ์

สารบัญ (ต่อ)

IKM 21 183
การสำรวจทางปฐพีและธรณีวิทยา การจัดทำภาพตัดขวางและจำแนกชั้นดินในเขตพื้นที่
สำนักชลประทานที่ 11
โดย สำนักชลประทานที่ 11

IKM 22 185
ฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติ
โดย นายอำนวย ชีวะพฤกษ์ สำนักชลประทานที่ 12

IKM 23 187
เรือบังคับวิทยุเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำ
โดย สำนักชลประทานที่ 14

IKM 24 189
สื่อเรียนรู้เรื่องงานชลประทานสำหรับยุวชลกร
โดย นายอัตถพงษ์ ฉันทานุมัติ

IKM 25 190
องค์ความรู้เรื่องการปรับปรุงและพัฒนาระบบเครือข่ายวิทยุโทรคมนาคม VHF/FM
เพื่อภารกิจการบริหารจัดการน้ำ ในพื้นที่สำนักชลประทานที่ 11
โดย สำนักชลประทานที่ 11

รางวัลจัดการความรู้ดีเด่น ประจำปี 2552 193

คณะทำงาน 299

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
พระบิดาแห่งการวิจัยไทย

พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

พระราชทานแก่ข้าราชการพลเรือน

เนื่องในโอกาสวันข้าราชการพลเรือน ปีพุทธศักราช ๒๕๕๓

การทำความดีนั้น แม้จะไม่มีใครรู้เห็น แต่ก็จำเป็นต้องทำ เพื่อให้ผลดีที่เกิดขึ้นยิ่งเพิ่มพูนและแผ่ขยายกว้างออกไป เป็นประโยชน์เป็นความเจริญมั่นคงที่แท้แก่ตน แก่ส่วนรวม ตลอดถึงชาติบ้านเมืองพร้อมทุกส่วน. ข้าราชการทุกคนจึงต้องตั้งใจให้หนักแน่นเที่ยงตรง ที่จะกระทำความดีทั้งในการประพฤติตนและการปฏิบัติงานด้วยความอุตสาหะเสียสละ โดยไม่หวั่นไหวย่อท้อต่ออุปสรรคปัญหา หรือความลำบากเหนื่อยยาก.

พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน

วันที่ ๓๑ มีนาคม พุทธศักราช ๒๕๕๓

พระบิดาแห่งการวิจัยไทย

สาส์นอธิบดีกรมชลประทาน

"การก้าวสู่อนาคต โดยคงไว้ซึ่งชื่อเสียง และเกียรติภูมิของชาวชลประทานต่อไปได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการความรู้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต เราต้องเก็บสิ่งดี ๆ ที่เป็นความรู้ ประสบการณ์ ปฏิบัติสำเร็จน้อยใหญ่ จากพลังปัญญาของพวกเรามาชื่นชมยินดี จัดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายผลต่อยอดสู่การทำงานที่ดีและเหมาะสมที่สุด

เรากำลังร่วมกันทำภารกิจที่สำคัญในการสร้างวัฒนธรรมและบรรยากาศของการแบ่งปันความรู้ด้วยพลังใจที่มุ่งมั่น สร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ร่วมและพลังปฏิบัติที่พร้อมเพรียงกัน เพื่อขับเคลื่อนกรมชลประทานไปสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้ในที่สุด"

(นายชลิต ดำรงศักดิ์)

อธิบดีกรมชลประทาน

บทนำ

จากวิสัยทัศน์การจัดการความรู้ของกรมชลประทาน ในอันที่จะสร้างความเป็นเลิศด้านบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน และกรมชลประทานได้ให้การสนับสนุนการจัดการความรู้ให้เกิดขึ้นอย่างทั่วถึงทั้งองค์กร โดยมีวัตถุประสงค์ เป้าหมายใช้การจัดการความรู้เป็นประโยชน์ต่อการบรรลุเป้าหมาย 4 ประการ ในการพัฒนาคนให้เป็นบุคคลเรียนรู้ การพัฒนางานให้สำเร็จ มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ยกระดับคุณภาพมาตรฐานการให้บริการ การพัฒนาองค์กรให้ก้าวหน้าไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และบรรลุเป้าหมาย ความเป็นชุมชน เป็นหมู่คณะ มีความเอื้ออาทรระหว่างกันในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะสร้างความรู้ภายในหน่วยงานขึ้นมาใช้เองอยู่ตลอดเวลา

การจัดการความรู้ของกรมชลประทาน ได้ก้าวย่างเข้าสู่ปีที่ 5 ซึ่งเป็นปีที่กรมชลประทานครบรอบ 108 ปี ในวันที่ 13 มิถุนายน พ.ศ. 2553 ทีมงานจัดการความรู้กรมชลประทานจึงได้จัดทำหนังสือสัมมนาวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2 ขึ้น เพื่อเผยแพร่ในวัน KM Day ของกรมชลประทานในระหว่างวันที่ 13 - 16 มิถุนายน พ.ศ. 2553 เนื้อหาในหนังสือ มีบทความทางวิชาการ ผลงานสร้างสรรค์ เป็นแบบอย่างที่ดี กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายใต้การจัดการความรู้กรมชลประทานในรอบปี พ.ศ. 2552 ที่ผ่านมา

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เผยแพร่ผลงานของชาวชลประทานที่เป็นนักปฏิบัติในการจัดการความรู้ นำมาบันทึกไว้ เพื่อแสดงความชื่นชม ยกย่อง ให้เกียรติกับบุคคลเรียนรู้ของกรมชลประทานเหล่านี้ ให้เป็นแบบอย่างกับคนรุ่นหลังๆ ในการพัฒนาตนเองต่อไป รวมทั้งเผยแพร่ความรู้ปฏิบัติสำเร็จน้อย-ใหญ่ ของคนเหล่านี้ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อยต่อการนำไปใช้ต่อยอด ยกระดับความรู้ให้สูงขึ้นไปสู่การวิจัยและพัฒนา เป็นนวัตกรรมต่อไป

ในโอกาสนี้ ทีมงานจัดการความรู้ขอขอบคุณผู้บริหารของกรมชลประทานทุกระดับ ทุกสำนัก/กอง และนักปฏิบัติในการจัดการความรู้ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ร่วมแรง ร่วมใจกันปฏิบัติการจัดการความรู้อย่างมีศรัทธาและด้วยความมุ่งมั่น เพื่อความเจริญก้าวหน้าของกรมชลประทานต่อไป

ทีมงานจัดการความรู้
13 มิถุนายน 2553

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

การจัดการความรู้กรมชลประทาน

ศุภชัย รุ่งศรี ประธานทีมงานจัดการความรู้

การจัดการความรู้ กรมชลประทาน

วงล้อที่หมุนไป

การจัดการความรู้หรือ KM นั้นไม่ใช่เรื่องใหม่ ชาวชลประทานในอดีตทำกันมานานแล้ว แต่สมัยก่อนยังไม่มีคำว่า KM ในการทำงานมีการถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ จากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่งตามธรรมชาติ เช่น การพูดคุย สอนงาน เหมือนพี่สอนน้อง อย่างไม่เป็นทางการ เป็นการทำ KM ที่ไม่เต็มรูปแบบ ขาดวงจรการต่อยอดความรู้ แต่มีบรรยากาศที่อบอุ่น เอื้ออาทรต่อกันและกัน มีความรัก ความสามัคคีเป็นหมู่คณะและมีความสุขใจในการทำงาน ผลงานของหน่วยงานนั้นหรือโครงการนั้นก็สำเร็จด้วยดี แต่โดยภาพรวมแล้วทุกสมัยที่ผ่านมาก็มักมีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ปรากฏอยู่บ่อย ๆ เช่น

- เมื่อมีบุคลากรเกษียณอายุหรือลาออก หรือเปลี่ยนตำแหน่งมักมีผลกระทบกับงาน
- มีผู้มีความรู้มากมาย แต่การแบ่งปันความรู้อยู่ในวงจำกัด
- ใช้เวลานานใน การค้นหาความรู้ที่ต้องการ ซึ่งส่วนใหญ่หาไม่ค่อยพบ หรือถ้าพบความรู้ก็ไม่ทันสมัย ไม่สมบูรณ์ หรือไม่ตรงตามที่ต้องการ
- เวลามีปัญหาในการทำงาน ไม่รู้ว่าจะไปถามคนที่รู้ในเรื่องนั้นได้ที่ไหน
- มีการสร้างความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้แบบไม่เป็นระบบ ไม่มีหลักเกณฑ์
- เมื่อเกิดปัญหา การตัดสินใจมักกระทำโดยไม่ได้ใช้ความรู้ที่ดีที่สุดที่มีอยู่ภายในกรม
- มักมีการทำผิดพลาดซ้ำแล้วซ้ำอีกในเรื่องเดิม ๆ อยู่บ่อย ๆ
- มีข้อมูล สารสนเทศมากมาย แต่ไม่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้เต็มศักยภาพ
- องค์ความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในกรม ไม่ได้ถูกนำมาใช้ แลกเปลี่ยน ต่อยอดความรู้ใหม่ ๆ แต่มีการทำงานซ้ำซ้อนกับคนอื่นที่ได้ทำมาก่อนแล้ว

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการแข่งขันและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความรู้ เทคโนโลยี เปลี่ยนจากสังคมข้อมูลข่าวสารเป็นสังคมฐานความรู้ (Learning Society) และเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knownledge - Based Economy) โดยมีการใช้ความรู้เป็นฐานเพื่อสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจและชิงความได้เปรียบในการแข่งขัน ความรู้กลายเป็นสินทรัพย์ (Asset) ที่มีความสำคัญที่สุดในการสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มในการผลิตและบริการใหม่ ๆ ให้กับองค์กร และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรให้มีความยั่งยืน

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วนั้นได้สร้างหายนะให้กับองค์กรหลายแห่งมาแล้ว ไม่เว้นแม้แต่องค์กรที่เคยประสบความสำเร็จมาในอดีต แต่การเปลี่ยนแปลงก็ได้สร้างโอกาสใหม่ ๆ เพื่อความอยู่รอด ให้กับหลายองค์กร ดังที่ชาร์ล ดาร์วิน กล่าวไว้ว่า "ผู้ที่อยู่รอด มิใช่เป็นสายพันธ์ (Species) ที่แข็งแรงที่สุดหรือฉลาดที่สุด หากแต่ว่าเป็นผู้ที่สามารถสนองตอบต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดีที่สุดต่างหาก"

ดังนั้นเพื่อความอยู่รอด กรมชลประทานจึงต้องปรับตัวเพื่อสนองตอบการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยการทำ KM ซึ่งเป็นกระบวนการที่เป็นระบบมากกว่าการทำที่ไม่เต็มรูปแบบในอดีต ตามที่ สำนักงาน ก.พ.ร.กำหนดเพื่อไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (LO : Learning Organization) ดังที่ระบุไว้ในพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546 (หมวด 3 มาตรา 11) ดังมีใจความตอนหนึ่งว่า...

“ส่วนราชการมีหน้าที่พัฒนาความรู้ในส่วนราชการ
เพื่อให้มีลักษณะเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ....”

1. KM และ LO เป็นสองหน้าของเหรียญเดียวกัน

KM เป็นคำที่มีความหมายกว้าง มีผู้ให้ความหมายในแง่มุมต่าง ๆ ไว้มากกว่าร้อยความหมาย บางคนจึงเปรียบเทียบความหมายของ KM เหมือนกับตาบอดคลำช้าง คนตาบอด คลำถูกอวัยวะส่วนใดของช้าง ก็จะสรุปว่าช้างมีรูปร่างลักษณะอย่างนั้น แล้วนำมาถกเถียงกันไม่รู้จบว่าช้างมีรูปร่างเป็นอย่างไร

ก.พ.ร.ให้ความหมาย KM ว่าหมายถึงการรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในส่วนราชการซึ่งกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบเพื่อให้ทุกคนในองค์การสามารถเข้าถึงความรู้และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ใฝ่รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอันจะส่งผลให้องค์การมีความสามารถในการแข่งขันมากที่สุด

ส่วน LO นั้นนักวิชาการก็ให้ความหมายไว้หลายความหมายเช่นกันกับ KM เช่น

LO หมายถึง องค์กรที่บุคลากรในทุกระดับ ทั้งปัจเจกบุคคลและส่วนรวมเพิ่มความสามารถอย่างต่อเนื่องเพื่อที่จะเพิ่มผลงานที่ปรารถนา หรือ

LO หมายถึง องค์กรที่ผู้คนต่างขยายขีดความสามารถเพื่อสร้างผลงานที่พวกเขาต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคตและผู้คนในองค์กรต้องการเรียนรู้วิธีที่จะเรียนรู้ด้วยกันอย่างต่อเนื่อง

การจะทำให้องค์กรเป็น LOได้นั้น Peter M.Senge กล่าวว่าต้องมีองค์ประกอบ ที่สำคัญ 5 ประการ ดังต่อไปนี้

1. มีวิสัยทัศน์ร่วม (Share Vision) ซึ่งหมายถึงการที่องค์กรมีการกำหนด วิสัยทัศน์ไว้ร่วมกัน ทำให้คนในองค์กรเดินไปในทิศทางเดียวกัน
2. มีการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม (Team Learning) ซึ่งหมายถึงการที่องค์กรมีการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดเป็นความรู้ความคิดร่วมกัน ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ไม่ใช่ต่างคนต่างอยู่ ต่างคนต่างเรียนรู้
3. มีผู้ที่มีใจใฝ่เรียนรู้ (Personal Mastery) หมายถึงเป็นผู้ที่มุ่งมั่นฝึกฝน พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีการปรับปรุงสิ่งที่ทำอยู่ตลอดเวลา โดยเน้นการเรียนรู้ในที่ทำงาน (Work Place Learning) หรือเรียนรู้ภายใต้กระบวนการทำงาน (On The Job Learning)
4. มีผู้ที่รู้จักพัฒนากรอบความคิด (Mental Models) หมายถึง เป็นผู้ตระหนักรู้ความคิดของตนเองเข้าใจวิธีคิดของตน เป็นคนที่ไม่ติดยึด เปิดรับ พร้อมที่จะปรับเปลี่ยน
5. มีผู้ที่คิดได้อย่างครอบคลุมเชื่อมโยงเป็นระบบ (System Thinking) หมายถึงเป็นผู้คิดได้รอบด้าน มองเป็นองค์รวม ไม่มองแยกส่วน มีกรอบความคิดเชิงกลยุทธ์ คิดทันต่อการเปลี่ยนแปลง คิดเชิงรุก คิดแก้ไขปัญหาที่สาเหตุ

กล่าวได้ว่า KM และ LO เป็นสองหน้าของเหรียญเดียวกัน หากทำ KM อย่างถูกต้อง องค์กรก็จะค่อยๆ พัฒนาเป็น LO และหากทำให้เกิดองค์ประกอบที่ Peter M.Senge กล่าวไว้มาก การทำ KM ก็ง่ายสำหรับองค์กรนั้น

2. วัตถุประสงค์และเป้าหมายการทำ KM ของกรมชลประทาน

การทำ KM ของกรมชลประทาน มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ KM เป็นเครื่องมือในการบริหารความรู้ต่างๆที่สำคัญของกรมชลประทาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย ตามวิสัยทัศน์ พันธกิจ และยุทธศาสตร์ของกรมชลประทาน

กรมชลประทานทำ KM เป็นเครื่องมือเพื่อการบรรลุเป้าหมาย 4 ประการไปพร้อมๆ กัน ได้แก่

1. บรรลุเป้าหมายการพัฒนาคน ให้คนเป็นบุคคลเรียนรู้ (Learning Person) ซึ่งหมายถึงเป็นผู้มีใจใฝ่เรียนรู้ (Personal Mastery) เป็นผู้ที่รู้จักพัฒนากรอบความคิด (Mental Models) และเป็นผู้ที่คิดได้อย่างครอบคลุมเชื่อมโยงเป็นระบบ (System Thinking)
2. บรรลุเป้าหมายการพัฒนางาน ให้งานสำเร็จ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ยกระดับคุณภาพและมาตรฐานการให้บริการ
3. บรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กร ให้มีลักษณะการเป็น LO ในที่สุด
4. บรรลุเป้าหมายความเป็นชุมชน เป็นหมู่คณะ ความเอื้ออาทรระหว่างกันในที่ทำงาน มีชุดความรู้ของตนเองสำหรับใช้งานในชุมชนของตน ซึ่งจะสร้างความรู้ของตนขึ้นใช้เองตลอดเวลา

ทั้งนี้โดยอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญคือ คน เทคโนโลยี และกระบวนการจัดการความรู้

ประโยชน์จากการทำ KM ที่ดี จะช่วยให้กรมชลประทานยกระดับผลการปฏิบัติงานตามประเด็นยุทธศาสตร์ เป้าประสงค์ และตัวชี้วัดตามคำรับรองปฏิบัติราชการอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิผล ผลสัมฤทธิ์ที่ได้ คือ

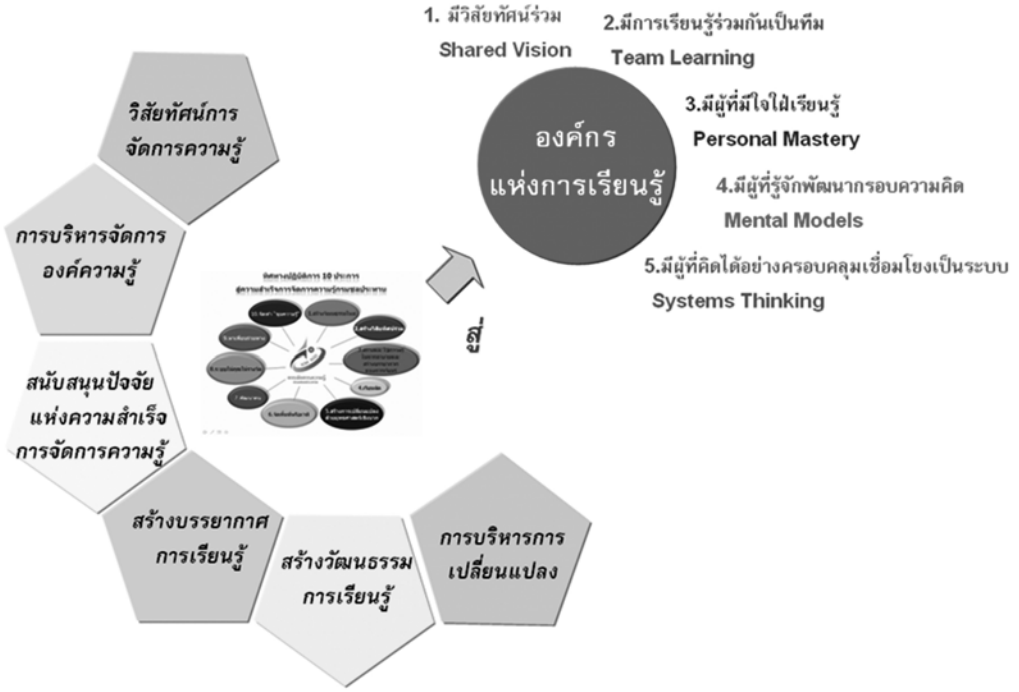
1) การสนองตอบ (Responsivenness)ความต้องการของผู้ใช้น้ำและผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วน
2) ผลักดันให้เกิดการสร้างนวัตกรรม (Innovation) ทั้งที่เป็นนวัตกรรมในที่ทำงาน และนวัตกรรมด้านสิ่งประดิษฐ์หรือบริการ
3) เพิ่มขีดความสามารถ (Competency) ขององค์กรและของบุคลากรที่พัฒนาขึ้น ซึ่งสะท้อนสภาพของการเรียนรู้ขององค์กรและ
4) เพิ่มประสิทธิภาพ (Effciency) ทำให้สัดส่วนของผลลัพธ์กับต้นทุนลดลง เป็นการทำงานที่ลงทุนลงแรงน้อยแต่ได้ผลมากหรือมีคุณภาพสูงขึ้น

3. วิสัยทัศน์การทำ KM กรมชลประทาน

"มุ่งบริหารจัดการองค์ความรู้ พัฒนาเครือข่ายและศูนย์กลางการเรียนรู้โดยใช้วิธีการและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อความเป็นเลิศด้านบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน"

4. แนวคิดการทำ KM กรมชลประทาน

มุ่งสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมการเรียนรู้ โดยให้การสนับสนุนปัจจัยแห่งความสำเร็จ 8 ประการ และมีแผนการจัดการความรู้ประกอบด้วย แผนบริหารองค์ความรู้และการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ และแผนปฏิบัติการประจำปี (KM Action Plan) เพื่อสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ โดยการนำกระบวนการ KM (KM Process) 7 ขั้นตอน มาบูรณาการกับกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลง (CM : Change Management Process) 6 องค์ประกอบ สู่การปฏิบัติให้ทั่วถึงทั้งกรมชลประทาน ด้วยความมุ่งมั่นการทำ KM อย่างถูกต้อง ปูพื้นฐานมุ่งสู่ LO ของผู้บริหาร และผู้ที่ปฏิบัติงานร่วมกันทุกระดับ ทุกหน่วยงาน โดยมีทิศทางปฏิบัติสู่ความสำเร็จ 10 ประการ



5. วัฒนธรรมการเรียนรู้ กรมชลประทาน

วัฒนธรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากรมชลประทานเป็น LO มี 8 ประการ

1) **พัฒนาตนเอง**
2) **มีคุณธรรมและความเสมอภาค**
3) **เห็นประโยชน์ส่วนรวม**
4) **รักองค์กร**
5) **การทำงานเป็นทีม**
6) **รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น**
7) **แลกเปลี่ยนความรู้**
8) **ถ่ายทอดความรู้**

6. ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการทำ KM กรมชลประทาน

ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการทำ KM ที่กรมชลประทานสนับสนุน 9 ประการ

1) **ผู้บริหารทุกระดับมีความรู้ ความเข้าใจ เห็นประโยชน์การทำ KM ให้การสนับสนุน อย่างจริงจังและต่อเนื่อง**
2) **การมี KM Team ที่เข็มแข็ง มีความมุ่งมั่นต่อความสำเร็จของการทำ KM ในทุกสำนัก/กอง**
3) **การสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมการเรียนรู้ ทั่วทั้งกรม**
4) **การให้ความรู้ ความเข้าใจ เห็นประโยชน์ และทำให้คนอยากมีส่วนร่วมการทำ KM ทั่วทั้งกรม**
5) **การสร้างแรงจูงใจ การทำ KM ที่หลากหลาย**
6) **การมีแผนงานการทำ KM ที่ ชัดเจนและต่อเนื่องทำ KM ฝังอยู่ในเนื้องานประจำ ในทุกสำนัก/กอง**
7) **การติดตามประเมินผลการทำ KM โดยมีตัวชี้วัด อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ทั้งในระดับกรมฯ และสำนัก/กอง**
8) **การสื่อสารความรู้ในบรรยากาศที่เป็นมิตร เปิดเผยโปร่งใสและไว้วางใจซึ่งกันและกัน**
9) **การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพฤติกรรมและการทำงานของคนในกรม**

7. แผน KM กรมชลประทาน

แผน KM กรมชลประทาน ประกอบด้วย แผนบริหารองค์ความรู้และการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ และแผนปฏิบัติการประจำปี (KM Action Plan)

1) แผนบริหารองค์ความรู้และการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.1) แผนการจัดระบบการบริหารความรู้ภายในกรมฯ ได้แก่

- การแต่งตั้งคณะกรรมการ ระดับกรมฯ คณะทำงานระดับสำนัก/กอง เพื่อรับผิดชอบ KM ภายในหน่วยงาน
- การเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับ KM และการสร้าง LO
- จัดทำแผนบริหารองค์ความรู้และการสร้าง LO โดยการจัดทำแผนระดับกรมเป็นแผน 5 ปี แผนปฏิบัติการประจำปี ทั้งในระดับกรมและ ระดับสำนัก/กอง

1.2) แผนการเสริมสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ โดยการ

- กำหนดวิสัยทัศน์การจัดการความรู้ และวัฒนธรรมการเรียนรู้ของกรมฯ
- การรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่วิสัยทัศน์และวัฒนธรรมการเรียนรู้ให้ทุกคนในกรมฯได้รับทราบอย่างทั่วถึง
- การที่ผู้บริหารเป็นตัวอย่างที่ดีในการประพฤติปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมการเรียนรู้และกำหนดมาตรการในการส่งเสริม สนับสนุนและจูงใจให้บุคลากรในสังกัดปฏิบัติตามวัฒนธรรมการเรียนรู้

1.3) แผนการเสริมสร้างความรู้ ภูมิปัญญาของเจ้าหน้าที่กรมชลประทาน โดยการ

1.3.1) การสร้างกลไกการเข้าถึงแหล่งความรู้ การเสริมสร้างการเรียนรู้ ภายในกรมฯด้วยวิธีการต่างๆ เช่น

- การสร้างและพัฒนาศูนย์ความรู้กลาง (Knowledge Center) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่าน website กรม เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่แลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ และความคิดเห็นภายในกรมฯ
- การจัดทำมุมเรียนรู้ (Learning Corner) ภายในหน่วยงานเพื่อเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้ต่าง ๆ ภายในหน่วยงาน
- การพัฒนาห้องสมุด ให้เป็นแหล่งที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.2) การเสริมสร้างการเรียนรู้ภายในกรมฯ เช่น

- การส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการวางแผน การดำเนินการ การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาต่างๆภายในหน่วยงาน
- การส่งเสริมการนำประสบการณ์จากการทำงาน มาจัดทำเป็นชุดความรู้ไว้ เพื่อเป็นคู่มือปฏิบัติและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- การกระตุ้น ส่งเสริมบุคลากรให้มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ บูรณาการองค์ความรู้เพื่อสร้างความรู้และนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงาน
- การยกย่องบุคคลและหน่วยงานที่มีการเรียนรู้ดีเด่น หรือมีผลงานในการสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่

1.4) แผนประยุกต์ใช้ความรู้ โดยการ

- กำหนดแนวทางปฏิบัติให้มีการรายงานสรุปผลการเรียนรู้ของบุคลากรที่ส่งเข้าร่วมการฝึกอบรม/สัมมนา หลักสูตรต่าง ๆ ให้ผู้บังคับบัญชารับทราบ
- การให้ผู้บังคับบัญชากระตุ้น ส่งเสริม และติดตามให้มีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.5) **แผนการเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ โดยการ**

- การกำหนดวันกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น KM Day เพื่อให้มีการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ข้ามหน่วยงาน
- การจัดให้มีกิจกรรมการพบปะ สังสรรค์ เพื่อถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ภายในหน่วยงาน
- การประชาสัมพันธ์ผลงานการบริหารองค์ความรู้และการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ของกรมฯ และของสำนัก/กองต่างๆอย่างสม่ำเสมอ

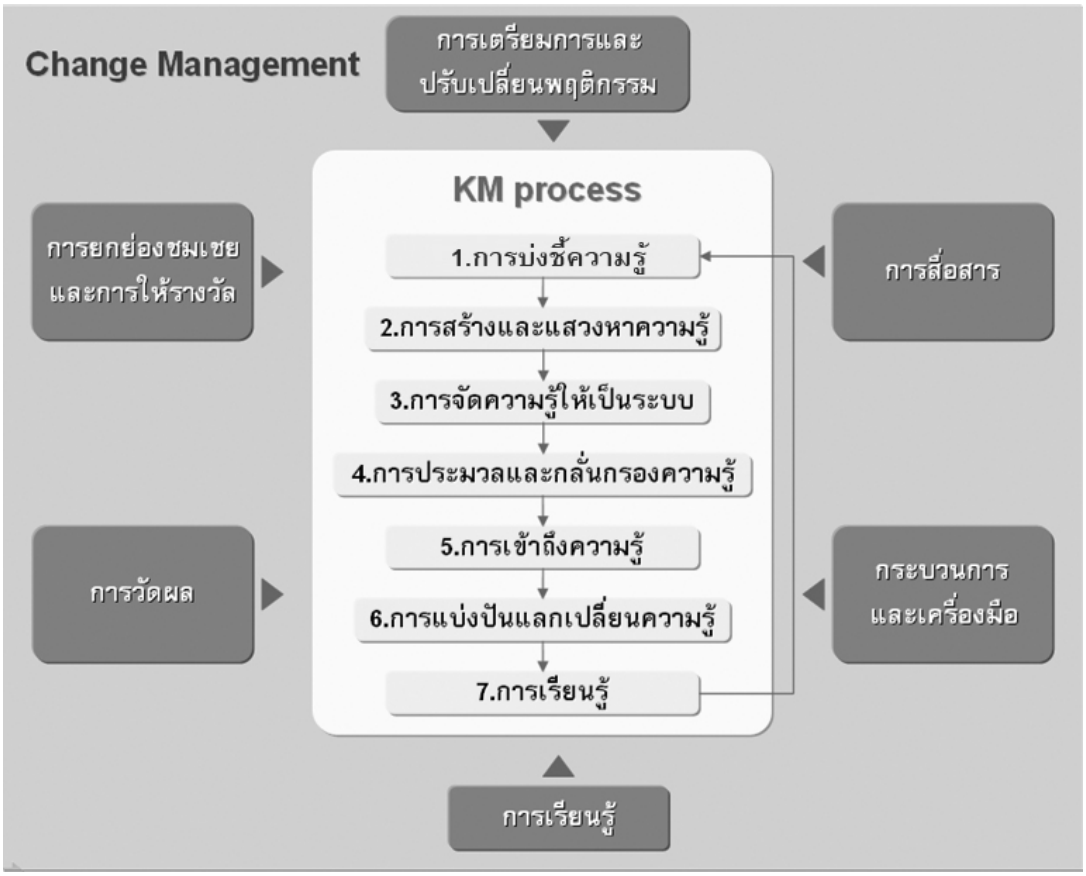
1.6) **แผนการติดตามและประเมินผล โดยการ**

- การสร้างระบบการรายงานผลการบริหารองค์ความรู้ภายในกรมฯ
- การติดตามและประเมินผลการบริหารองค์ความรู้ภายในกรมฯ
- การพิจารณาทบทวนและปรับปรุงแผนบริหารองค์ความรู้

1.7) **แผนการกำหนดแผนบริหารองค์ความรู้ระดับกรมฯใหม่**

2) **แผนปฏิบัติการจัดการความรู้ ประจำปี** (KM Action Plan)

โดยการกำหนด ขอบเขต KM (KM Focus Area) และเป้าหมาย KM (Desired State) ในกระบวนงาน (Work Process) เพื่อ สนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์และตัวชี้วัดตามคำรับรองการปฏิบัติราชการ ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ(PMQA) จัดทำเป็นแผนปฏิบัติการจัดการความรู้ ประจำปี (KM Action Plan) ทั้งในระดับกรมและระดับสำนัก/กอง ซึ่งในแผนประกอบด้วยกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process) และกระบวนการการบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change Management Process)



8. ทิศทางปฏิบัติสู่ความสำเร็จ KM

กรมชลประทานใช้ทิศทางปฏิบัติ 10 ประการ สู่ความสำเร็จการทำ KM ดังนี้

1) **สร้างวัฒนธรรมใหม่** ช่วยกันเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กร จากวัฒนธรรมอำนาจ เป็นวัฒนธรรมความรู้ โดยผู้บริหารงานทุกระดับ เปลี่ยนพฤติกรรมจากการบริหารงานแบบควบคุม-สั่งการ (Command and Control) เป็นบริหารงานแบบเอื้ออำนาจ (Empower) กระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติคิดริเริ่มสร้างสรรค์วิธีการทำงานใหม่ๆ

นิยามใหม่ของคำว่า "ภาวะผู้นำ" หมายถึง ความสามารถในการริเริ่มวิธีการใหม่ ริเริ่มงานใหม่ ตามขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบ

2) **การสร้างวิสัยทัศน์ร่วม** โดยมีการให้คนในหน่วยงานร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์ หรือปณิธานความมุ่งมั่นและเป้าหมายของการทำ KM และ

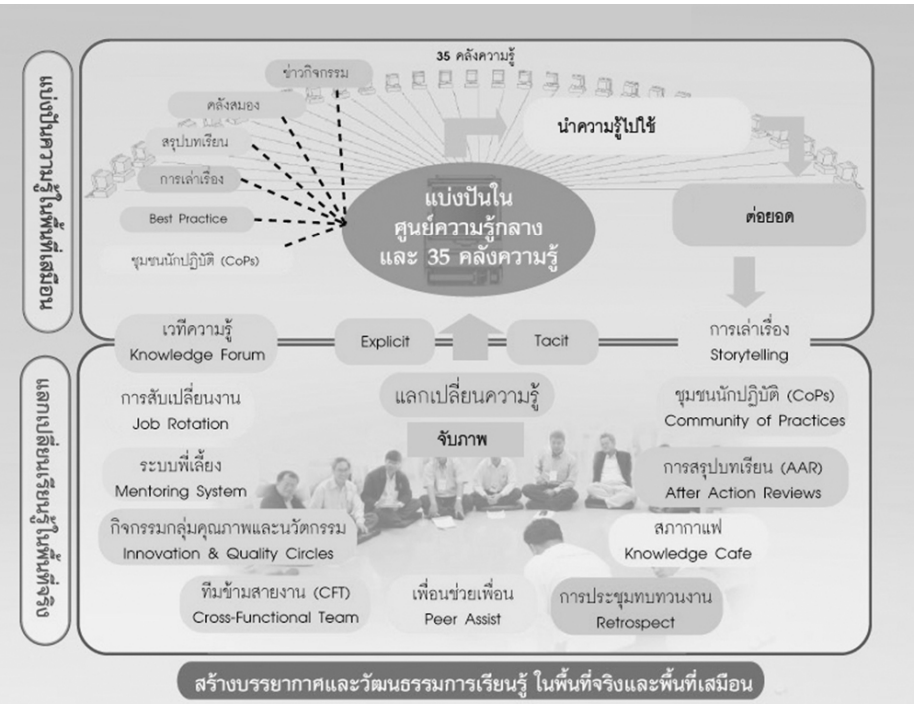
เมื่อร่วมกันกำหนดแล้วก็ต้องร่วมกันตีความ ทำความเข้าใจซ้ำๆ จนเข้าใจลึกลงไปถึงวิธีปฏิบัติ พฤติกรรม ความเชื่อ และคุณค่า ชัดเข้าไปในใจ จนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของวิสัยทัศน์และเป้าหมายการทำ KM นั้นในคนทุกคนในหน่วยงาน

3) **สร้างและใช้ความรู้ในการทำงาน และสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้** โดยสนับสนุนให้ทุกคน ทุกหน่วยงาน สร้างและใช้ความรู้ในการทำงาน สนับสนุนให้"ถอดความรู้" และบันทึกความรู้ทำออกมาเป็น "ขุมความรู้" นำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ไปใช้ในการปฏิบัติงาน โดยต้องหาความรู้จากภายนอกหน่วยงานด้วย

มีการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการสื่อสารความรู้ในบรรยากาศที่เป็นมิตร เปิดเผยโปร่งใสและไว้วางใจซึ่งกันและกัน สร้างวัฒนธรรมที่เปิดเผยข้อมูล และวัฒนธรรมของการตั้งคำถาม ถามในสิ่งที่ตนไม่รู้

ส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ร่วมงาน ส่งเสริมให้คนมีทักษะในการเรียนรู้เป็นทีม (Team Learning) ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้ามสายงาน

นอกจากนั้นให้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีคุณภาพและเข้าถึงได้ง่าย



4) **เรียนลัด** โดยในการพัฒนางานใด ๆ ก็ตาม ต้องไม่เริ่มต้นใหม่จากศูนย์ ไม่มุ่งคิดค้นหาวิธีการใหม่ ๆ ด้วยตนเอง เพราะจะทำให้เสียเวลา ต้องยึดแนวคิดว่า จะต้องมีคนอื่นทดลองทำมาแล้ว เราต้องเสาะแสวงหาให้พบ (เว้นแต่เสาะแสวงหาแล้วไม่พบจริง ๆ) และขอเรียนรู้จากเขาคือใช้ยุทธศาสตร์ "เรียนลัด" นำมาปรับใช้ แล้วต่อยอด ด้วยความคิดสร้างสรรค์เป็นของตนเอง

5) **สร้างการเปลี่ยนแปลงด้วยยุทธศาสตร์เชิงบวก** โดยเสาะหาตัวอย่างของวิธีการยอดเยี่ยม (Best Practices) ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน นำมายกย่องและจัดกระบวนการ "แบ่งปันความรู้" เพื่อขยายผลไปยังหน่วยงานอื่นภายในกรมชลประทาน

วิธีนี้ไม่เน้นการแก้ไขปัญหา แต่มุ่งเสาะหาความสำเร็จ นำมาขยายผล สู่การยกระดับผลสำเร็จให้ขยายวงกว้างออกไป

6) **จัด "พื้นที่" หรือ "เวที"** โดยจัดพื้นที่ ทั้งพื้นที่จริง และพื้นที่เสมือนสำหรับแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ เช่นการจัดห้องให้คนทั้งในหน่วยงานเดียวกัน และต่างหน่วยงาน ได้พบปะ พูดคุย ไต่ถามหาวิธีการแก้ไขปัญหางานบางเรื่อง หรือเล่าถึงผลสำเร็จ หรือการเรียนรู้ใหม่ ๆ หรือจัดมหกรรมประจำปีนำเสนอผลงานสร้างสรรค์ภายในหน่วยงาน เป็นต้น

สำหรับพื้นที่เสมือนให้คนได้พบกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เช่น บล็อก อินทราเน็ต เว็บบอร์ด เว็บไซต์ เป็นต้น

7) **พัฒนาคน** โดยเน้นการพัฒนาคนผ่านการทำงาน คือพัฒนาคน-พัฒนางานไปพร้อมกัน คนที่เกิดการพัฒนาจะเป็น "บุคคลเรียนรู้" เป็นคนที่มีทักษะในการ "เรียนรู้ร่วมกันผ่านการปฏิบัติงาน" มีทักษะการใช้ความรู้ การเรียนรู้จากผู้อื่น-ร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในการแบ่งปันความรู้ และทักษะย่อย ๆ อื่น ๆ อีกมาก เช่น ทักษะด้านสุนทรีสนทนา(Dialogue) ทักษะการฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening)

8) **ระบบให้คุณ ให้รางวัล** โดยให้รางวัลตามผลงาน รางวัลไม่จำเป็นต้องเป็นเงิน หรือการเลื่อนยศ เลื่อนเงินเดือนเสมอไป เนื่องจากรางวัลที่สำคัญที่สุดคือความภาคภูมิใจในความมีคุณค่าของตนเอง ความสุขจากการได้รับการยอมรับ การเป็นคนที่มีคุณค่าขององค์กร

เน้นการให้รางวัลแก่ผู้มีพฤติกรรมการแบ่งปันความรู้ และลดรางวัลผลงานส่วนบุคคลลง เพื่อเป็นสัญญาณสร้างวัฒนธรรมการทำงานเป็นทีม

9) **หาเพื่อนร่วมทาง** โดยการทำ KM เป็นเครือข่าย จะทำให้มีแรงกระตุ้นเสริมพลัง มีผลสำเร็จเล็ก ๆ ของบางหน่วยงานมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพิ่มความตื่นเต้น เพราะหากทำการสร้างสรรค์ หรือเปลี่ยนแปลงไปเพียงหน่วยงานเดียว พอทำไประยะหนึ่งอาจจะล้าและหมดแรงล้มเหลวไปเลย

10) **จัดทำ "ขุมความรู้" (ปัจจัยที่ทำให้การทำงานนั้นประสบความสำเร็จ)**โดยการรวบรวมความรู้ที่ "ถอด" มาจากการทำ AAR การทำกิจกรรม "เพื่อนช่วยเพื่อน"(Peer Assist) และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เป็นความรู้ที่เน้น "ความรู้จากการปฏิบัติ" และ "ความรู้เพื่อการปฏิบัติ" คือเป็นความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) แต่เมื่อรวบรวมเป็น "ขุมความรู้" บันทึกไว้ ก็จะทำให้ความรู้ของบุคคลกลายเป็นความรู้ขององค์กร สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย และมีการจัดระบบให้ค้นหาง่าย รวมทั้งคอยปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอจากการนำไปใช้แล้วถอดความรู้จากการปฏิบัติ หมุนเวียนเป็นวัฏจักรไม่รู้จบ

9. การทำ KM กรมชลประทาน และสิ่งที่ได้เรียนรู้

กรมชลประทานทำ KM ผ่านมา 5 ปีแล้ว โดยนำแนวทางทั้งของสำนักงาน ก.พ.ร.สถาบันเพิ่มผลผลิต และแนวทางของ สคส. มาปฏิบัติแบบ "เต็มรูปแบบ" เพื่อปูทางไปสู่การเป็น LO มิได้ทำเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ กพร. เท่านั้น เป็นการทำไปเรียนรู้ไป (Learning by Doing) โดยมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการจัดการอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี

ในช่วง 2-3 ปีแรกกรมและทุกสำนัก/กองทำ KM กันไม่ดีนัก ผลตอบรับไม่ค่อยดี เพราะทำแล้ว เป็นภาระงานเพิ่ม เหมือนเป็นเนื้องอก ไม่เนียนในเนื้องาน ทำเหมือนทำการบ้านส่ง แม้คนที่เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อน KM เองก็ยังไม่ค่อยรู้ ไม่ค่อยเข้าใจ ไม่เห็นประโยชน์จากการทำ KM มากนัก คนอื่น ๆ ยิ่งไม่รู้ ไม่เข้าใจ ไม่เห็นประโยชน์ และส่วนใหญ่ไม่เคยมีส่วนร่วมในการทำเลย แม้เสียงตอบรับจะบอกว่า ผู้บริหารให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีก็ตาม

ต่อมาช่วง 2 ปีหลัง ผู้บริหารการจัดการความรู้ (Chief Knowledge Officer หรือ CKO) ซึ่งเป็นอธิบดี ได้ให้ความสำคัญกับ KM โดยออกมาสื่อสารกับคนในกรมให้เห็นความสำคัญของการทำ KM มากขึ้น เช่น กล่าวถึง

"ความรู้คือพลังขับเคลื่อนองค์กรสู่ความสำเร็จ"

"ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ไขปัญหา สู่การจัดการความรู้" หรือ

"เรากำลังร่วมกันทำภารกิจที่สำคัญในการสร้างวัฒนธรรมและบรรยากาศของการแบ่งปันความรู้ด้วยพลังปัญญาปฏิบัติสำเร็จน้อยใหญ่ของพวกเรา ด้วยพลังใจที่มุ่งมั่น สร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ร่วม และพลังปฏิบัติที่พร้อมเพรียงกัน" เป็นต้น

นอกจากนั้น CKO ยังได้ทำ KM ให้ทุกคนมองเห็นอย่างชัดเจนเป็นตัวอย่าง เช่น การลงมือปฏิบัติเป็นวิทยากรสอนงานด้วยตนเองในบางโอกาส การเข้าร่วมสรุปบทเรียน KM ประจำปีกับ KM Team การเข้าร่วมสรุปบทเรียนการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์กรม ประจำปี เป็นต้น

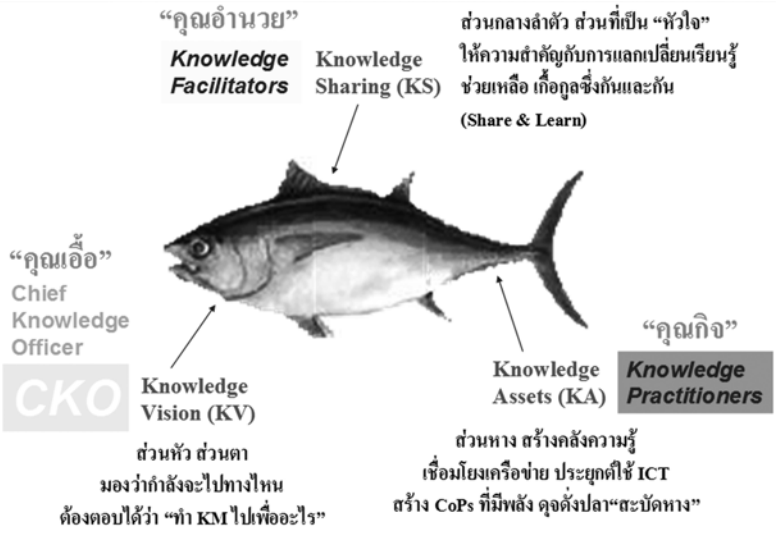
อย่างไรก็ตามแม้ CKO ระดับกรม จะแสดงตนเป็นตัวอย่างและให้การสนับสนุน KM และสำนัก/กองต่างๆหันมาสนใจทำ KM มากขึ้น มีคนรู้ เข้าใจ เห็นประโยชน์มากขึ้น แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าการขับเคลื่อน KM จะลื่นไหล เพราะพบว่าการทำ KM ยังไม่ทั่วถึงทั้งองค์กร อาจด้วยเหตุผลที่กรมต้องเร่งรัดงานตามแผนงานโครงการต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จโดยเร็วส่วนหนึ่ง และอาจเนื่องจากความที่เป็นกรมใหญ่อีกส่วนหนึ่ง หรือเหตุผลอื่นใดก็ตาม จึงทำให้ CKO บางสำนัก/กองให้เวลากับ KM น้อย อย่างไรก็ตาม CKO บางสำนัก/กองก็ทำ KM ได้ดี แม้ว่าจะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดเดียวกัน

ทางหนึ่งที่จะทำ KM ให้ทั่วถึงทั้งองค์กร อย่างลื่นไหลได้นั้น ต้องทำให้ CKO ของทุกสำนัก/กองมีความเข้าใจ และเห็นประโยชน์จาก KM อย่างแท้จริง โดยมีแรงจูงใจเสริม กลยุทธ์หนึ่งที่กรมกำลังทำอยู่ ใช้การประชุมผู้บริหารสัญจรเป็นเครื่องมือ โดยให้ CKO ของสำนัก/กองที่ไปประชุม นำเสนอผลงานความรู้ที่ปฏิบัติสำเร็จที่น่าสนใจ ให้ผู้บริหารสำนัก/กองอื่น ๆ ได้เห็นเป็นตัวอย่าง เมื่อ CKO สำนัก/กอง ได้เห็นตัวอย่างการปฏิบัติสำเร็จดี ๆ แล้วก็นำกลับไปประยุกต์ในสำนัก/กองของตน หรือต่อยอด หรือ คิดสร้างนวัตกรรมใหม่ๆของตนขึ้นใช้เอง

เมื่อกรมให้การสนับสนุนการทำ KM ไปอย่างต่อเนื่องอีกระยะหนึ่งเชื่อว่าการทำ KM จะทั่วถึงทั้งองค์กรมากขึ้น เนื่องจากผู้บริหารระดับต่าง ๆ ของกรมส่วนมากเป็นผู้มีวัฒนธรรมการเรียนรู้อยู่แล้ว อีกทั้งเป็นผู้มีความรักองค์กรและการเห็นประโยชน์ส่วนรวมยิ่ง CKO ระดับกรมให้การสนับสนุนปัจจัยของความสำเร็จต่าง ๆ เข้ามาช่วยเสริมอย่างต่อเนื่องด้วยแล้ว KM ก็จะยิ่งลื่นไหล

ผู้บริหารระดับสำนัก/กอง ที่ทำ KM ได้ดีนั้น เขาจะสร้างวิสัยทัศน์ร่วมการทำ KM กับคนในสำนัก/กอง และจะปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างที่ดีตามวัฒนธรรมการเรียนรู้ จะเป็นผู้เข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนด "หัวปลา" ที่เป็นความรู้หลักหรือความรู้ที่สำคัญ ๆ ที่ต้องการใช้ เป็นผู้สนับสนุนการจัดสรรทรัพยากรเพื่อใช้ในกิจกรรม KM ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ เงิน เวลา เวที/พื้นที่ คนที่ร่วมทำ (ซึ่งหมายถึงคุณ "อำนวย" และ "คุณกิจ") และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในส่วนของ "ตัวปลา" ที่เน้นจับภาพ "ความรู้ปฏิบัติ" จากประสบการปฏิบัติสำเร็จน้อย-ใหญ่ของ "คุณกิจ" นำมาแลกเปลี่ยนแสดงความชื่นชมยินดี และจะสนใจการทำ COPs สร้างคลังความรู้ในส่วน "หางปลา" ของสำนัก/กองด้วย นอกจากนั้นจะสนับสนุนปัจจัยแห่งความสำเร็จการทำ KM ทั้ง 9 ประการ ตลอดจนสนับสนุนการปฏิบัติตามทิศทางการปฏิบัติ 10 ประการให้เกิดขึ้น

พบว่าทักษะสำคัญที่ผู้บริหารต้องพัฒนา และนำมาใช้เป็นเครื่องมือสร้างการเปลี่ยนแปลง คือ ทักษะในการแสดงความชื่นชมความสำเร็จ ทักษะในการแสวงหาความดี นำผลสำเร็จมายกย่องเฉลิมฉลอง



KM ที่ทุกสำนัก/กองปฏิบัตินั้น เป็นการปฏิบัติอย่างน้อย 6 ประการต่อความรู้ ได้แก่

1) การกำหนดความรู้หลักที่จำเป็นหรือสำคัญต่องานหรือสำนัก/กองหรือกิจกรรมของกลุ่มหรือชุมชนหรือหน่วยงานในสำนัก/กอง
2) การเสาะหาความรู้ที่ต้องการ ด้วยวิธีการต่าง ๆ
3) การปรับปรุง ดัดแปลง หรือสร้างความรู้บางส่วน ให้เหมาะกับการใช้งานของตน
4) การประยุกต์ใช้ความรู้ในกิจการงานของตน
5) การนำประสบการณ์จากการทำงาน และการประยุกต์ใช้ความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสกัด "ขุมความรู้" ออกมาบันทึกไว้
6) การจดบันทึก"ขุมความรู้ "(ปัจจัยที่ทำให้การทำงานนั้นประสบความสำเร็จ) และ "แก่นความรู้" (สมรรถนะหลักที่ทำการทำงานนั้นประสบความสำเร็จ ซึ่งสรุปมาจากขุมความรู้) สำหรับไว้ใช้งาน และปรับปรุงเป็นชุดความรู้ที่ครบถ้วน ลุ่มลึก และเชื่อมโยงมากขึ้น เหมาะต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

ความรู้เหล่านี้เป็นทั้งความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และเป็นความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) ที่อยู่ในคน

ปัจจุบันกรมได้เห็นความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และเป็นความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) ที่อยู่ในคนเป็นขุมความรู้ ผุดขึ้นมาภายใต้กระบวนการ KM ในรูปหนังสือหรือรูปอื่น ๆ เกิดขึ้น ในทุกสำนัก/กอง

บางสำนัก/กองทำ KM ได้ดีกว่าการปฏิบัติต่อความรู้ทั้ง 6 ประการ เพราะเข้าใจหลักสำคัญของ KM ที่ว่า "KM เป็นกระบวนการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างคน" จึงทำ KM ที่ไม่ได้มุ่งตรงไปที่ตัวความรู้โดยตรง แต่มีการสร้างความเป็นชุมชน สร้างบรรยากาศในที่ทำงานให้เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการสนับสนุนให้มีการทำงานเป็นหมู่คณะ มีความเอื้ออาทรระหว่างกันในที่ทำงาน มีการพูดคุยกันมากขึ้น ในบรรยากาศที่เป็นมิตร ชื่นชมความสำเร็จ และไว้วางใจซึ่งกันและกัน ทำแล้วเกิดความสุข สนุกสนาน ควบคู่ไปด้วย ผลที่ได้เป็น "ขุมความรู้" สำหรับใช้งานในชุมชนของตน หรือในหน่วยงานของตน

ตัวอย่างเช่น สำนักชลประทานที่ 14 มีโครงการทำบุญวันคล้ายวันเกิดของคนที่เกิดวันเดียวกัน มีวันแข่งขันกีฬาฟุตบอลสามัคคี ในขณะเดียวกันก็สร้าง "ขุมความรู้" ขึ้นใช้เองหลายเรื่อง หรือกองการเงินและบัญชีจัดวัน KM Day ของกอง เปิดเวทีให้ผู้บริหารของกองที่จะเกษียณอายุราชการ มาเล่าเรื่องราว ประสบการณ์ความสำเร็จของตน ด้วยความชื่นชมยกย่อง และนำความสำเร็จอื่นๆน้อย-ใหญ่มาชื่นชม ในงานทุกคนมีรอยยิ้ม มีเสียงหัวเราะอย่างมีความสุข เป็นต้น ผลที่ได้เป็น"ขุมความรู้"ไว้ใช้งาน

สำหรับ KM Team นั้นมีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อน KM เป็นอย่างมาก สำนัก/กองที่มี KM Team หรือที่เรียกว่าคุณ"อำนวย"ที่เข้มแข็ง มีความมุ่งมั่นต่อความสำเร็จของ KM สูง ก็จะทำ KM ได้ดีกว่าสำนัก/กองอื่นๆ เพราะในทีมประกอบด้วยคนที่มีศรัทราใน KM มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความกระตือรือร้น เป็นบุคคลเรียนรู้ (Learning Person) มีทักษะการทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ทักษะการจัดเวที การเป็นวิทยากรกระบวนการ การจับประเด็น และการบันทึกขุมความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีทักษะการเขียน ทักษะด้าน ICT ทักษะการสร้างบรรยากาศ สนุกสนาน สร้างสรรค์ สื่อสาร สามัคคี ทักษะการ ชื่นชม แบ่งปัน เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น KM Team ของสำนักชลประทานที่ 15 สำนักงานจัดรูปที่ดินกลางและศูนย์สารสนเทศ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม KM Team จะเข้มแข็งได้ก็ต้องมาจาก CKO หรือ "คุณเอื้อ" ของสำนัก/กองที่นำจากข้างหลังนั่นเอง

ที่ผ่านมาพบว่า บางสำนัก/กอง เมื่อตั้ง KM Team ขึ้นมาแล้วก็ให้ KM Team รับผิดชอบการทำ KM แต่เพียงฝ่ายเดียว ผู้บริหาร CKO ก็ไม่ได้ลงมาดู ชื่นชม หรือให้กำลังใจ หน่วยงานอื่น ๆ ในสำนัก/กองก็ไม่ได้ทำ KM อะไรเลยเพราะเห็นว่ามีทีมงานที่รับผิดชอบแล้ว ซึ่งเป็นการเข้าใจผิด KM Team กรม จึงต้องมีการสร้างความเข้าใจกันให้ถูกต้องว่า

" KM มิได้เป็นหน้าที่ของผู้บริหารท่านใดท่านหนึ่ง หรือทีมงานจัดการความรู้ทีมใดทีมหนึ่งแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นหน้าที่ของคนทุกคนที่ทำงานร่วมกัน ทั้งในบทบาทของผู้บริหารงาน หรือบทบาทของคนที่เป็นพี่เป็นน้อง เป็นผู้ร่วมงาน"

เมื่อมาดูความหมาย KM ของ ก.พ.ร. ที่กรมใช้สื่อสารให้ความรู้ ความเข้าใจกันในกรมชลประทานมาโดยตลอดและต่อเนื่องนั้น ความหมายนี้เหมาะกับการสื่อสารกับส่วนราชการหรือหน่วยงานมากกว่าจะนำไปใช้สื่อสารกับคนในองค์การ ดังนั้นเพื่อให้คนกรมชลประทาน เกิดความรู้ ความเข้าใจ KM ให้ชัดลึกเข้าไปในจิตใจ และใช้เป็นเครื่องมือปฏิบัติตัวต่อไป KM Team กรม จึงได้หยิบยกความหมาย KM ของบูรชัย ศิริมหาสาคร มาทดลองใช้สื่อสาร สร้างความเข้าใจเมื่อปี 2552 ว่า KM หมายถึง

1) การบริหารงาน (ทำงาน) โดยใช้ความรู้เป็นฐาน
2) การบริหารงาน (ทำงาน) ที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

ถ้าจะเขียนนิยามความหมายของ KM ตามแนวคิดนี้ให้สมบูรณ์ จะเป็นดังนี้

"KM คือการบริหารจัดการที่ส่งเสริมให้คนในองค์กร ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อต่อยอดความรู้ที่แต่ละคนมีอยู่ให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้สร้างนวัตกรรมในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน" (บูรชัย ศิริมหาสาคร, 2550)

ในความหมายนี้ KM จะเน้นไปที่การสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันของคนในหน่วยงาน เพราะมีความเชื่อว่าถ้าคนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันจะช่วยยกระดับความรู้ของผู้ปฏิบัติงานให้เพิ่มมากขึ้น กลายเป็นผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ (Knowledge Worker) ซึ่งจะสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น

เพื่อให้เห็นภาพชัดเจน ในการปฏิบัติตัวในระดับปัจเจกบุคคล ในกรมชลประทานที่อยากเห็น KM Team กรม จึงมีการสื่อสารให้เห็นภาพ Style คน KM ชลประทานว่าเป็น

"ยอดนักปฏิบัติ มีหัวใจ KM มุ่งสู่ LO พร้อมให้ ใฝ่รู้ นักฟังอย่างลึกซึ้ง คิดสร้างสรรค์เชิงบวก สนุกแก้ปัญหา นำมาสรุปบทเรียน ผลดีต้องแชร์ สนทนาเล่าเรื่อง เปิดเผยจริงใจ ชื่นชมให้เกียรติ อ่อนน้อมถ่อมตน สำเร็จแจ่มใส จิตใจเบิกบาน"

ย้อนกลับมามองภาพใหญ่ในการบริหาร KM ในระดับกรม ว่าปัจจุบันได้มีการปรับปรุง **KM Team** โดยมีทีมงานย่อยเพื่อกระจายความรับผิดชอบ ให้ช่วยเหลือร่วมมือกันขับเคลื่อน KM มากขึ้น ปัจจุบันมีคณะทำงานระดับกรม รวม 6 คณะ ได้แก่คณะทำงานพัฒนาความรู้ คณะทำงานสื่อสารและประชาสัมพันธ์ คณะทำงานพัฒนาศูนย์ความรู้กลาง คณะทำงานเสริมสร้างแรงจูงใจ คณะทำงานส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และทีมงานเครือข่ายการจัดการความรู้

คณะทำงานพัฒนาความรู้ เป็นคณะทำงานที่ตั้งขึ้นใหม่ ในปี 2553 เพื่อทำหน้าที่จับภาพความรู้ (Knowledge Capture) ของบุคคลหรือของหน่วยงานที่ปฏิบัติสำเร็จ (Best Practice)ในเรื่อง สำคัญ ๆ ใหญ่ ๆ ที่เกิดขึ้นในกรม เพื่อนำมาสนับสนุนให้มีการพัฒนา ปรับปรุง ดัดแปลง ความรู้ หรือต่อยอดความรู้ ให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น และผลักดันให้มีการนำความรู้ที่พัฒนาเหมาะสมแล้วไปใช้ประโยชน์ นอกจากนั้นทีมนี้จะช่วยคิดสร้างกระบวนการบริหารจัดการการเรียนรู้ของกรมให้เป็นระบบ เพื่อพัฒนาความรู้ที่ปฏิบัติสำเร็จเหล่านั้น ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนางานและสร้างนวัตกรรมต่อไป

สำหรับคณะทำงานสื่อสารและประชาสัมพันธ์ เป็นคณะทำงานที่มีอยู่เดิม จะช่วยสื่อสารและประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ เห็นประโยชน์ และอยากจะมีส่วนร่วมทำ KM ของคนในกรมให้ทั่วถึงมากขึ้น ด้วยสื่อช่องทางต่างๆสังเกตุจากผลการปฏิบัติ พบว่าการสื่อสารด้วยวิธีการออก Site Visit ตามสำนัก/กองต่าง ๆ ของ KM Team แบบ Face to Faceได้ประโยชน์ในการสร้างความรู้ ความเข้าใจในการทำ KM มาก เพราะเป็นวิธีที่สามารถเข้าถึงผู้บริหารของสำนัก/กองทุกระดับมากที่สุด และยังช่วยแนะนำวิธีการทำ KM ที่เนียนไปในเนื้องานไม่เป็นภาระเพิ่มอีกด้วย

ส่วนคณะทำงานพัฒนาศูนย์ความรู้กลาง เป็นคณะทำงานที่ตั้งมาแต่ต้นทำ KM จะทำหน้าที่พัฒนา ปรับปรุง ศูนย์ความรู้กลางของกรม ซึ่งรวมถึงคลังความรู้ของสำนัก/กองทั้ง 35 คลังความรู้ให้เป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมอำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทั้งที่เป็นความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) และความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) ให้มีความน่าสนใจ และทันสมัยอยู่เสมอ

ผลงานของคณะนี้ทำให้มีองค์ความรู้ของกรมที่นำขึ้นเผยแพร่ในเว็บไซต์ให้คนเข้าถึงได้ง่ายมีมากขึ้น มีพื้นที่ชุมชนนักปฏิบัติด้านต่าง ๆ ให้คนที่สนใจในเรื่องเดียวกันได้เข้ามาพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีคนเข้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเวทีนี้มีอัตราการเพิ่มขึ้นไม่มากเท่าที่ควร จะเป็นด้วยสาเหตุใดก็ตามก็เป็นการบ้านสำคัญของ KM Team และคณะทำงานชุดนี้ในการพัฒนา ปรับปรุงต่อไป

สำหรับคณะทำงานเสริมสร้างแรงจูงใจ เป็นคณะทำงานที่ตั้งขึ้นเมื่อปี 2552 คณะนี้จะช่วยคิดวิธีการสร้างแรงจูงใจ ในรูปแบบต่าง ๆ ตามหลักเกณฑ์หรือกลยุทธ์ที่กำหนด เพื่อกระตุ้นผู้บริหารและบุคลากรในกรมทุกระดับ ปรับเปลี่ยนทัศนคติ พฤติกรรม ให้เป็นผู้มีวัฒนธรรมการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในกิจกรรม KM มากขึ้น

ถือเป็นคณะทำงานที่สำคัญเช่นเดียวกับคณะอื่น ๆ เพราะหากต้องการผลักดันขับเคลื่อนกิจกรรม KM ใด ก็ใช้กลยุทธ์ที่คณะทำงานชุดนี้คิดขึ้นเป็นตัวผลักดันขับเคลื่อน ยกตัวอย่างเช่น การประกวดหน่วยงาน KM ดีเด่น (KM AWARD) หรือผู้บริหารจัดการความรู้ดีเด่น (CKO AWARD) การประกวดผลงานของบุคคลหรือทีมงานที่มีผลงานสร้างสรรค์ และเป็นแบบอย่างที่ดี (RID INNOVATION AWARD) เป็นต้น

ในปี 2552 ที่ผ่านมา กรมได้หน่วยงาน KM ดีเด่น ได้แก่ สำนักชลประทานที่ 14 และ15 และสำนักงานจัดรูปที่ดินกลาง ผู้บริหารจัดการความรู้ดีเด่น ได้แก่ นายจรูญ พจน์สุนทร ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ 14 และนายชัชวาล ปัญญาวาทีนันท์ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา และ

ผลงานของบุคคลหรือทีมงานที่มีผลงานสร้างสรรค์ และเป็นแบบอย่างที่ดี เช่น

- ฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทราย โดย นายดุสิต แสงสุคนธ์ สำนักชลประทานที่ 4
- รุก - รับ - รากหญ้า รายการโทรทัศน์ "ตะลอนทัวร์" เรื่องน้ำถามเรา โดย นายประพนธ์ คำไทย และคณะ สำนักชลประทานที่ 4
- ฝายทดน้ำพลิกได้อัตโนมัติ โดย นายอำนวย ชีวะพฤกษ์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 12
- การพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำในเขตโครงการโคกกระเทียมใช้เป็นพื้นที่แก้มลิงชั่วคราว โดย นายสมพงษ์ บ่างตระกูล และคณะ สำนักชลประทานที่ 10
- เครื่องเตือนภัยทางน้ำกึ่งอัตโนมัติโดย นายเจษฎา อังศุพาณิชย์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 14
- การจัดทำภาพตัดขวางและจำแนกชั้นดินในเขตพื้นที่ สชป. 11 โดย นายธีระวุฒิ ศิลปะคุปต์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 11
- เรือบังคับวิทยุเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำโดย นายเจษฎา อังศุพาณิชย์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 14 เป็นต้น

ซึ่งมีการมอบรางวัล ชื่นชม ยกย่องในวันคล้ายวันสถาปนากรมชลประทาน ครบรอบปี 108 ในวันที่ 13 มิถุนายน 2553 ที่ได้จัดเป็นวัน KM Day แลกเปลี่ยนเรียนรู้ไปด้วย ผู้ได้รับ KM AWARD ได้รับเกียรติเข้าร่วมพิธีรับรางวัลพิธีเดียวกันกับรางวัลข้าราชการดีเด่น และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาดีเด่น

ในปี 2553 คณะทำงานชุดนี้ได้คิดรางวัลการประกวดเพิ่มเติมอีก ได้แก่ โครงการจัดการความรู้ดีเด่น (PROJECT AWARD 2010) และบุคคลดีเด่นในการจัดการความรู้(KM POP AWARD 2010)

จะเห็นว่าเมื่อต้องการเน้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในเรื่องใดเป็นพิเศษ ทีมงานนี้ก็จะช่วยคิดกลยุทธ์ว่าจะมีกิจกรรมจูงใจอย่างไร โดยใช้การประกวด ให้การยกย่อง ชมเชย มอบรางวัล เป็นเครื่องมือสำคัญ โดยรางวัลที่ให้นั้นเน้นที่คุณค่า ที่เกิดขึ้นในจิตใจของผู้รับรางวัล ที่เกิดความภาคภูมิใจในความมีคุณค่าของตนเอง มีความสุขใจจากการได้รับการยอมรับ และการเป็นคนที่มีคุณค่าขององค์กร

สำหรับคณะทำงานส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นคณะทำงานที่ตั้งขึ้นใหม่ ในปี 2553 คณะนี้จะนำความรู้ปฏิบัติสำเร็จ หรือ Best Practice ทั้งเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เกิดขึ้น จากการ "จับภาพความสำเร็จ" จากสำนัก/กองต่าง ๆ มาจัดเวที/พื้นที่ จัดวัน/เวลา ให้คนเจ้าของความรู้เหล่านั้นได้มีโอกาสนำความรู้ปฏิบัติสำเร็จมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้ามหน่วยงาน เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ที่ทำขึ้นไปพร้อม ๆ กับการมอบรางวัลต่าง ๆ

ที่ผ่านมาพบว่าการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการทำชุมชนนักปฏิบัติ (CoP) ในลักษณะ Face to Face เป็นเครื่องมือที่ความเหมาะสมกับคนในกรมมาก คณะนี้จึงทำโครงการส่งเสริมให้ทุกสำนัก/กองทำ CoP ในด้านต่างๆให้มากขึ้น

ในปี 2553 คณะทำงานชุดนี้ได้จัดเวทีสัมมนาทางวิชาการ วัน KM Day ในวันคล้ายวันสถาปนากรมชลประทาน ครบรอบปี 108 ในระหว่างวันที่ 14-16 มิถุนายน 2553 โดยนำผลงานสร้างสรรค์ที่เป็นแบบอย่างที่ดี ที่บุคคลหรือสำนัก/กองต่างๆส่งเข้าประกวด และผลงานเด่น ๆ อื่น ๆ ที่ได้จากการ "จับภาพความสำเร็จ" เพิ่มเติม ถ่ายทอดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ชื่นชม ยกย่อง มากกว่า 50 เรื่อง

นอกจากนั้นได้ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในรูปแบบนิทรรศการความรู้ โดยให้ทุกสำนัก/กองนำผลงานสำเร็จดีๆ ใหม่ ๆ มาแสดง แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกรม และให้คนภายนอกได้เข้ามาเรียนรู้ด้วย ด้วยบรรยากาศการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ มีการประกวดแข่งขันกันในระหว่างสำนัก/กองเพื่อสร้างความสนุกสนาน สามัคคี ด้วย

สำหรับทีมงานเครือข่ายการจัดการความรู้ ซึ่งตั้งมาตั้งแต่ปี 2550 มาจาก **KM Team** ของทุกสำนัก/กองนั้น จะเป็นผู้ช่วยประสานงานประชาสัมพันธ์และรายงานกิจกรรม KM ของสำนัก/กอง และจับภาพความรู้ที่ปฏิบัติสำเร็จ หรือ Best Practice ของสำนัก/กอง ให้ **KM Team** นำไปส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวมถึงการนำไปพัฒนา ปรับปรุง ดัดแปลงความรู้ หรือต่อยอดความรู้ ให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น

สำหรับส่วนฝึกอบรม สำนักพัฒนาโครงสร้างและบริหารงานบุคคลนั้น จะทำหน้าที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ วิธีการ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับทางสำนัก/กองต่าง ๆ ซึ่งมีเครื่องมือKM (KM Tools) มากมาย เช่น ฝึกทักษะในการจัดชุมชนนักปฏิบัติ (CoP), การเล่าเรื่อง (Storytelling),สุนทรีสนทนา (Dialogue), การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (AAR), เพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Assist), กิจกรรมกลุ่มคุณภาพและนวัตกรรม (IQCs) , การฟังอย่างลึก (Deep Listening) เป็นต้น รวมถึงการนำพาดูงานหน่วยงานที่เป็น Best Practice ด้วย

10. สรุป

การจัดการความรู้ กรมชลประทานเป็นเสมือนวงล้อที่หมุนไป สู่ความสำเร็จในการ พัฒนาคน พัฒนางาน พัฒนาองค์กรเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และความเป็นชุมชน เป็นหมู่คณะ ความเอื้ออาทรระหว่างกันในที่ทำงาน ในทิศทางที่ถูกต้อง บนเส้นทางที่ต้องใช้เวลาและความมุ่งมั่นอดทด เปรียบเสมือนการสร้างกรุงโรมที่ไม่สามารถสร้างให้แล้วเสร็จภายในวันเดียว เนื่องจากเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปรับเปลี่ยนทัศนคติ พฤติกรรม ของคนให้เป็นผู้มีวัฒนธรรมการเรียนรู้ สนับสนุนให้กรมชลประทานมีขีดความสามารถในการแข่งขันและปรับตัวพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมากขึ้น

การที่มีผู้กล่าวว่า "สุดยอดของการบริหารงานคือการจัดการคน และสุดยอดของการจัดการคนคือการจัดการความรู้" จึงไม่ใช่เรื่องที่เกินความจริง และเป็นคำกล่าวที่ท้าทายผู้บริหารงานทุกระดับทุกสมัย รวมถึงผู้ปฏิบัติงาน ที่รักงาน รักเพื่อนร่วมงาน รักกรมชลประทาน และเห็นประโยชน์ส่วนรวมทุกคนในการสร้างความสุดยอดของการจัดการคนให้เกิดขึ้น โดยการช่วยกันสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นทั่วทั้งกรมชลประทาน โดยปฏิบัติตนและปฏิบัติงานให้เป็นแบบอย่างที่ดีตามวัฒนธรรมเรียนรู้กรมชลประทานอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องและมีทิศทางปฏิบัติ 10 ประการดังที่กล่าวมาแล้ว

ผลปฏิบัติดังกล่าวของผู้บริหารทุกระดับและผู้ปฏิบัติงานเหล่านั้นจะทำให้เกิดบุคคลเรียนรู้ขยายวงใหญ่ขึ้น จนกรมชลประทานมีลักษณะเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ได้ในที่สุด ความสำเร็จทีละเล็กละน้อยจากการปฏิบัติจะสร้างความสุขทางใจให้เกิดขึ้นกับตนเอง และเกิดความภาคภูมิใจที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นคนที่มีคุณค่าของกรมชลประทาน ผลของการสร้างความเป็นหมู่คณะที่เอื้ออาทรกันและกัน และขุมความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการจัดการความรู้สู่การพัฒนางาน จะเป็นฐานความรู้ที่เป็นมรดกตกทอดให้กับชนรุ่นหลังได้ใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานและต่อยอดความรู้สู่นวัตกรรม เพื่อความเป็นเลิศด้านการบริหารจัดการน้ำที่ยั่งยืนให้กับกรมชลประทาน

สำนักชลประทานที่ 14

ต้นแบบมหัศจรรย์ในการจัดการความรู้

จากความมุ่งมั่นที่จะก้าวสู่การเป็น "องค์กรแห่งการเรียนรู้" อย่างแท้จริง สำนักชลประทานที่ 14 (สชป. 14) จึงไม่เพียงแต่สร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกัน แต่ยังสนับสนุนให้บุคลากรทุกคนสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีการจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันหลากหลายเวที รวมทั้งมีเครื่องมือสำหรับจัดเก็บความรู้ไว้อย่างครบถ้วน รวมทั้งมีการยกระดับความรู้ ด้วยช่องทางการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ทันสมัยผ่านเว็บไซต์ และเว็บบอร์ดการจัดการความรู้ของ สชป. 14

บนหน้าเว็บไซต์ของ สชป. 14 นอกจากจะประกอบด้วยการสื่อสารระหว่างกันทั้งด้วยหนังสือเวียน เว็บบอร์ด การถ่ายทอดสัญญาณ และเสียงตามสายแล้ว ยังเน้นประชาสัมพันธ์วิสัยทัศน์ ข่าว กิจกรรมต่างๆ และนโยบายกรมฯ รวมทั้งมีระบบการจัดเก็บข้อมูลองค์กร บุคลากร โครงการชลประทานและคำรับรองปฏิบัติราชการ ข่าวและกิจกรรมสำนักฯ ทุกกิจกรรม โดยเรียงตามลำดับวันที่ มีระบบติดตามความก้าวหน้าและสามารถส่งรายงานทางเว็บไซต์ของ สชป. 14

นอกจากนี้ ยังมีการรายงานสถานการณ์น้ำรายสัปดาห์ ซึ่งหน่วยงานในสังกัดจะมีการส่งข้อมูลสถานการณ์น้ำที่สำคัญ เช่น ข้อมูลสภาพน้ำฝน สภาพน้ำท่า สภาพน้ำในอ่างฯ ทางหน้าเว็บไซต์ทุกวัน ก่อนเวลา 09.00 น. เพื่อให้ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ อธิบดี รองอธิบดี ผอ.ศูนย์ประมวลฯ กรม, ผส.อน., โฆษกกรมฯ, ผส.ชป. 14, ผอ. แต่ละโครงการ/ฝ่าย/งานในสังกัด สชป. 14 และ ฝจน.คป.14 ติดตามสถานการณ์ และสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้อย่างรวดเร็วและประหยัด

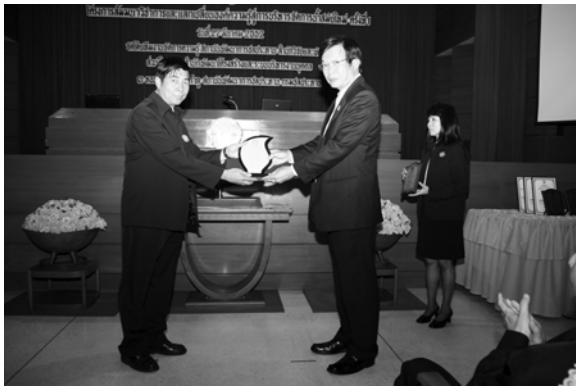
สำหรับวันพุธของทุกสัปดาห์ ใน สชป. 14 ถือเป็นวันแห่งการจัดการความรู้ประจำสัปดาห์ โดยช่วงเช้าจะมีกิจกรรม สภากาแฟ สำหรับเรื่องราวต่างๆ ในการทำงานในแบบสบายๆ ไม่เป็นทางการ ซึ่งทุกข้อเสนอที่ได้จะนำมาบูรณาการร่วมกัน และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ชุมชนนักปฏิบัติ COP ร่วมกัน อีกทั้งยังมีการถ่ายทอดสัญญาณการประชุมทางระบบ VPN, ระบบอินเตอร์เน็ตทั่วไป ถ่ายทอดเสียงตามสาย และร่วมประชุมทางเสียง (โฟนอิน) ได้ แบบ Real Time จากทั่วโลก และมีระบบ Video On Demand เก็บวิดีโอจากการถ่ายทอดสัญญาณทางอินเตอร์เน็ตไว้ในคอมพิวเตอร์

สำนักชลประทานที่ 14 ยังสร้างเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในหลายรูปแบบ เช่น ในด้านการจัดการกระบวนการ มีการให้แต่ละกลุ่มงาน/ฝ่าย/งาน เขียนกระบวนการทำงานที่ตนเองปฏิบัตินำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทุกวันพุธ เพื่อพัฒนา ปรับปรุง และเรียนรู้ PMQA จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพบุคลากรตามแผนการจัดการความรู้ 2552 ด้านยุทธศาสตร์การป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ โดยให้ฝจน.ทุกโครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ในหัวข้อองค์ความรู้ตามยุทธศาสตร์การป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ เทคนิคเวทีประชาคม เป็นต้น มีการสรุปบทเรียนจากการดูงาน อบรม สัมมนา เพื่อให้ผู้ที่เข้ารับการอบรม สัมมนา ดูงาน ทั้งภายใน/นอก กลับมาขยายผลองค์ความรู้ที่ได้รับมา ให้รับฟังได้พร้อม ๆ กัน ในเวทีการประชุมประจำเดือนของสำนักฯ ทั้งนี้ ทุกกิจกรรมสำคัญที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอก สชป. 14 จะถูกเก็บบันทึกด้วยกล้องวิดีโอ ตัดต่อ บันทึกเสียง เก็บในรูป DVD ไว้ในคลังความรู้ และสำเนาแจกทุกโครงการในสังกัด รวมทั้งบางส่วนยังเก็บไว้ในเว็บไซต์ของ สชป. 14 อีกด้วย

ทั้งหมดนี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของผลงานสุดน่าทึ่ง จึงไม่น่าแปลกใจที่สำนักชลประทานที่ 14 จะสามารถคว้าไปได้ทั้งรางวัลผู้บริหารการจัดการความรู้ดีเด่น (CKO Award) และหน่วยงานจัดการความรู้ดีเด่น (KM Award) ประจำปี 2552

ภาพกิจกรรม KM ที่ผ่านมา....

โครงการสัมมนาวิชาการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 1
วันที่ 27 มีนาคม 2552



เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

กำหนดการสัมมนาวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่

กำหนดการสัมมนาวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่

ณ ห้อง 500 ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน
ระหว่างวันที่ 14-16 มิถุนายน 2553

วัน / เวลา	หัวข้อ
วันที่ 14 มิถุนายน 2553	
08.00 - 09.30 น.	ลงทะเบียน
09.00 - 10.00 น.	พิธีมอบโล่รางวัลและเกียรติบัตรด้านการจัดการความรู้
10.00 - 11.00 น.	ประสบการณ์ CKO ดีเด่น และหน่วยงาน KM ดีเด่น ปี 52 โดย CKO ดีเด่น และผู้บริหารหน่วยงาน KM ดีเด่น
11.00 - 12.00 น.	เรียนรู้...การบริหารการใช้น้ำชลประทานอ่างห้วยสะแบก (สถาบันเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทานดีเด่น ปี 53) โดย นายดาบ ไชยวรรณ ประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำอ่างฯ ห้วยสะแบก
13.00 - 14.00 น.	ยุวชลกร...เรียนรู้งานชลประทาน โดย นายอัตถพงษ์ ฉันทานุมัติ ผอ.กพร
14.00 - 15.00 น.	JMC ร่วมจัดการน้ำสู่ความยั่งยืน โดย ผู้ใหญ่ทองเหมาะ โครงการฯ กระเสียว สชป. 12
15.00 - 16.00 น.	เล่าเรื่อง..งานวิจัยท้องถิ่น โดย นายสุจินต์ หลิ่มโตประเสริฐ สสช. และนายสุพจน์ สุวรรณจิตร สชป.11
วันที่ 15 มิถุนายน 2553	
09.00 - 10.00 น.	รุก รับ รากหญ้า ตะลอนทัวร์ (การประชาสัมพันธ์เชิงรุก) โดย นายประพนธ์ คำไทย สชป.4 โครงการชลประทานกำแพงเพชร
10.00 - 11.00 น.	เก็บเรื่องมาเล่า ประสบการณ์ที่อิสราเอล และการนำเทคโนลียีระบบชลประทานมาใช้ในประเทศไทย โดย นายสาธิต มณีผาย และนายถิระศักดิ์ ทองศิริ สอบ.
11.00 - 12.00 น.	เล่าสู่กันฟัง.... ฝ่ายส่งน้ำฯ ดีเด่น โดย นายณัฐวุฒิ สร้อยประเสริฐ, นายทองล้วน เผ่าวิจารย์ และ นายเจนศักดิ์ ลิมปิติ
13.00 - 14.00 น.	ละครเพลง...เคล็ดลับการสร้างการมีส่วนร่วม โดย นายวุฒิชัย รักษาสุข สชป. 1
14.00 - 15.00 น.	จัดการข้อร้องเรียน...อย่างไร? โดย นายมนัส กำเนิดมณี สสช.
15.00 - 16.00 น.	รักษ์น้ำชลประทาน...ที่บ้านนพรัตน์ โดย นายชูชาติ ศุภวรรธนางกูร สชป. 11

วัน / เวลา	หัวข้อ
วันที่ 16 มิถุนายน 2553	
09.00 - 10.00 น.	บริหารจัดการน้ำยม ยืดหยุ่น ผสมผสาน โดย นายพรมงคล ชิดชอบ สชป. 4
10.00 - 11.00 น.	รู้เขา...รู้เรา... สู้ภัยน้ำ โดย นายทวีศักดิ์ ธนเดโชพล
11.00 - 12.00 น.	ห้วยไฟ....สายน้ำพระทัยสู่ความเข้มแข็ง นายเจนศักดิ์ ลิมปิติ สชป.2 โครงการชลประทานพะเยา สชป. 2

กำหนดการสัมมนาวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่

ณ ห้อง 501 ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน
ระหว่างวันที่ 14-16 มิถุนายน 2553

วัน / เวลา	หัวข้อ
วันที่ 14 มิถุนายน 2553	
13.00 - 13.30 น.	การเตือนภัยน้ำท่วม ลุ่มน้ำปิง-น่าน โดย นายธาดา สุขะปุณพันธุ์ สอน.
13.30 - 14.00 น.	การบำรุงรักษาระบบโทรมาตร ผลที่ได้คือกำไร โดย นายพลชัย กลิ่นขจร สอน.
14.00- 14.30 น.	การติดตามความก้าวหน้าในการเพาะปลูกด้วยภาพถ่ายดาวเทียม โดย นางสาววีรียา วิทยา สอน.
14.30 - 15.00 น.	กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของลุ่มน้ำในประเทศไทย โดย นายสงวน กันทะวงศ์ สอน.
15.00 - 15.30 น.	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินแบบหลายเงื่อนไข โดย นายเทอดศักดิ์ ลักษระหุต ศูนย์ปากพนังฯ
15.30 - 16.00 น.	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการความรู้ โดย นางชุติมาศ สำแดงฤทธิ์ ศท.
วันที่ 15 มิถุนายน 2553	
09.00 - 09.30 น.	สัมประสิทธิ์น้ำท่ากับปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 25 ลุ่มน้ำหลัก โดย นายสมชาย อิ่มอยู่ สอน.
09.30 10.00 น.	การหาสมการเส้นโค้งความจุและโค้งพื้นที่ผิวน้ำด้วยโปรแกรม Solver-Curvec และการพัฒนาโปรแกรมเก็บสถิติทั่วไปด้านจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน (โปรแกรม IRRIPROSTAT version 1.00) โดย นายเนรมิต เทพนอก สชป. 8
10.00- 10.30 น.	เขื่อนกักเก็บน้ำและดักตะกอน แม่มอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดย นายจารุวัตร เลิศศิลป์เจริญ ผวศ.ชป. 1
10.30 -11.00 น .	ประสบการณ์การนำเสนอและวางแผนงานด้วยภาพ 3 มิติ โดย นายสุวัฒน์ พาหุสุวัณโณ สวพ.
11.00- 11.30 น.	อนาคตของลุ่มน้ำลำเซบาย โดย นายนิรันดร์ นาคทับทิม สชป. 7
11.30 - 12.00 น.	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบพร้อมใช้โครงการนำร่องบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ โดย นางวิภาพร วรสาร สรธ.

วัน / เวลา	หัวข้อ
วันที่ 15 มิถุนายน 2553	
13.00 - 13.30 น.	Branding Innovation "น้ำดื่มชลประทาน" โดย นายเอนก ก้านสังวอน สชป. 11
13.30 - 14.00 น.	"อ่างพวง" เครือข่ายอ่างเก็บน้ำตามพระราชดำริ โดย นายสิทธา บุญประจวบ สชป. 14
14.00 - 15.00 น.	แบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วม และคู่มือแผนที่น้ำท่วม โดย นายเอกพล ฉิ้มพงษ์ สชป.14 และนายเกรียงกฤษณ์ แสนปัญญา สชป.2
15.00 - 15.30 น.	แก้มลิง โคกกระเทียม โดย นายอรรถพร เที่ยงแท้ และ นายชริศ เมืองมีทรัพย์ ชป.โคกกระเทียม
15.30 - 16.00 น.	การประเมินผลกระทบ โขง เลย ชี มูล โดย นายธนา สุวัฒฑน สบก.
วันที่ 16 มิถุนายน 2553	
09.00 - 09.30 น.	ฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทราย โดย นายดุสิต แสงสุคนธ์ สชป. 4
09.30 - 10.00 น.	สาระน่ารู้... กองการเงิน โดย ทีมงานจัดการความรู้ กองการเงินและบัญชี
10.00 - 10.30 น.	การบังคับใช้กฎหมายชลประทาน โดย นายสุทธิพงษ์ กาญจนเกษร กมด.
10.30 - 11.00 น .	ห้องสมุดไซเบอร์ โดย นายจตุพล กำหนด สอน.
11.00 - 11.30 น.	การประยุกต์ใช้ VDO Streaming ร่วมกับ Web Control โดย นายสมชาย ผิวรุ่งสุวรรณ ศท.
11.30 - 12.00 น.	โปรแกรมการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ โดย ดร.อรรถนันท์ เล็กอุทัย สวพ.
13.00 - 13.30 น.	การปะทุของภูเขาไฟที่สาธารณรัฐไอซ์แลนด์ โดย นายนพดล ภูมิวิเศษ สรธ.
13.30 - 14.00 น.	การบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อติดตามการเจริญเติบโตของข้าว โดย ผชช.ผก. และคณะ
14.00 - 14.30 น.	การศึกษาแผ่นดินไหวการชลประทาน โดย นายกิจจา ตรีเนตร, นางวัฒนา คำคม และ นางยาหยี ตรีเนตร สรธ.
14.30 - 15.00 น.	โครงการเขื่อนใต้ดินอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดย ดร.กัมปนาท ขวัญศิริกุล สรธ.

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

บทความรับเชิญ

การทำงานเชิงรุกด้านป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ

นายทวีศักดิ์ ธนเดโชพล [1]
[1]/ผู้อำนวยการโครงการชลประทานชุมพร สำนักชลประทานที่ 14 กรมชลประทาน

บทนำ

กรมชลประทาน ได้กำหนดวิสัยทัศน์ (Vision) ไว้ว่า "น้ำสมบูรณ์ สนับสนุนการผลิต เสริมสร้างคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจมั่นคง" โดยมีพันธกิจหรือหน้าที่ที่ต้องดำเนินการเพื่อที่จะขับเคลื่อนให้มุ่งสู่วิสัยทัศน์ที่ตั้งใจไว้อยู่ 4 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง พัฒนาแหล่งน้ำตามศักยภาพของลุ่มน้ำให้สมดุล ประการที่สอง บริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ทั่วถึง เป็นธรรมและยั่งยืน ประการที่สาม เสริมสร้างการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำทุกระดับอย่างบูรณาการ ประการสุดท้าย ดำเนินการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ ภายใต้ยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้สามประเด็นยุทธศาสตร์ด้วยกันคือ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่หนึ่ง การพัฒนาแหล่งน้ำ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่สอง การบริหารจัดการน้ำ และประเด็นยุทธศาสตร์สุดท้ายคือ การป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ สิ่งที่น่าพิจารณาคือ "พื้นที่ชลประทาน" ซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมายที่ต้องดำเนินการตามพันธกิจและมุ่งสู่วิสัยทัศน์ ซึ่งได้กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ของกรมชลประทาน ปี พ.ศ.2552 ขาดประเด็นยุทธศาสตร์ด้าน "การรักษาพื้นที่ทำการเกษตรในเขตชลประทาน" พื้นที่ชลประทาน ตามคำรับรองปฏิบัติราชการของกรมชลประทานจะเพิ่มขึ้นทุกปี สำหรับในปี พ.ศ.2552 กำหนดพื้นที่ชลประทานหรือรับบริการน้ำจากระบบชลประทาน จำนวน 23.925 ล้านไร่ จากพื้นที่ทำการเกษตรกรรมทั้งหมดของประเทศไทย จำนวนประมาณ 131 ล้านไร่

นอกจากยุทธศาสตร์ของกรมชลประทานที่กำหนดไว้แล้ว ก็ยังมีค่านิยมขององค์กรที่ได้กำหนดขึ้นมาเพื่อที่ให้บุคลากรภายในกรมชลประทาน ใช้เป็นแนวปฏิบัติสำหรับการให้บริการแก่ผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder) ทุกภาคส่วน ดังคำที่ว่า "Water for all" W: Work Hard ทุ่มเทในการทำงาน A: Attitude มีความคิดสร้างสรรค์ T: Teamwork เรียนรู้และทำงานร่วมกัน E: Ethics มีจริยธรรมในการปฏิบัติงาน และ R: Relationship มีความผูกพันและความสามัคคี ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้เขียนได้กล่าวมาข้างต้น เป็นปัจจัยที่ใช้ในการขับเคลื่อนให้ภารกิจของกรมชลประทานมุ่งสู่วิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้

สำหรับการทำงานเชิงรุกด้านป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ ซึ่งกำหนดไว้ในพันธกิจและประเด็นยุทธศาสตร์ของกรมชลประทาน ปี พ.ศ.2552 ในการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำนี้ครอบคลุมทั้งในพื้นที่การเกษตรในเขตชลประทานและชุมชนเมืองที่ระบบการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำที่กรมชลประทานได้ดำเนินการจัดทำขึ้นและยังมีหน้าที่ในการบริหารจัดการในระบบนั้นอยู่ สิ่งที่ผู้เขียนจะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นแนวทางที่ผู้เขียนได้ใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่จังหวัดชุมพร ซึ่งเป็นที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติด้านน้ำ โดยมีโครงการต้นแบบคือ "โครงการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยเมืองชุมพรตามแนว พระราชดำริ" ซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ พระองค์ได้พระราชทานแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการ ป้องกันและบรรเทาอุทกภัยไว้หลายประการ เช่น การใช้แก้มลิง การใช้คลองลัดหรือคลองผันน้ำ การใช้อาคารควบคุมบังคับน้ำ การศึกษาปริมาณน้ำ และการเตือนภัยในสภาวะวิกฤติ ตลอดจนแหล่งเก็บกักน้ำขนาดต่างๆ เป็นต้น พร้อมนี้ได้น้อมนำแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่ฯ ไปขยายผลในพื้นที่การเกิดอุทกภัยในลุ่มน้ำย่อยต่างๆ เช่น คลองชุมพร คลองสวี คลองตะโก คลองหลังสวน และคลองละแม โดยมุ่งหวังสูงสุด คือ “ให้ประชาชนในพื้นที่มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี"

ความหมายของการทำงานเชิงรุก

การทำงานเชิงรุก (Proactive) เป็นการกระทำที่ก้าวไปล่วงหน้า แต่ไม่ใช่เป็นการลุยทำงานที่ค่อนข้างก้าวร้าว ไม่สนใจผู้ใด มุ่งประโยชน์ของตนเป็นสำคัญ การทำงานเชิงรุกมิใช่ลุยทำโดยที่ไม่มีข้อมูลสนับสนุนหรือการวางแผนล่วงหน้า เพราะการทำงานแบบนั้น อาจส่งผลทำให้งานประสบความล้มเหลวได้

ดังนั้น **การทำงานเชิงรุก** จึงมีความหมายว่า **การทำงานที่มีการวางแผนล่วงหน้าอย่างละเอียด รอบคอบ รู้จักและรับผิดชอบตนเอง โดยสามารถที่จะเลือกตอบสนองแรงกระตุ้นภายนอก ในมุมมองและคุณค่าของตนเองที่ไม่ยอมตกอยู่ภายใต้อิทธิพลสิ่งแวดล้อมรอบข้างและสถานการณ์ภายนอกบีบบังคับให้ต้องจำใจทำ รวมถึงมีสติไม่จมปลักกับปัญหา แต่ตอบสนองด้วยสติในคุณค่าที่เชื่อมั่น** ซึ่งมีความแตกต่างจาก*การทำงานแบบตั้งรับ Reactive Approach) ที่จะกระทำเมื่อสถานการณ์บีบบังคับให้ตอบสนอง ในบางครั้งอาจมีความรู้สึกเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เมื่อเกิดข้อผิดพลาดจะโทษสิ่งแวดล้อมรอบข้างและเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ โดยไม่พิจารณาตนเองเป็นหลัก*

การทำงานเชิงรุก จึงเป็นการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการวางแผนล่วงหน้า และจัดการสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยวิจารณญาณอย่างรอบคอบ ทำให้ไม่ค่อยมีความผิดพลาด ทั้งนี้ยังสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ ด้วยข้อมูลที่มีอยู่และพร้อมตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

พฤติกรรมของบุคคลที่ทำงานเชิงรุก

การทำงานเชิงรุก จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีพฤติกรรมการทำงานเชิงรุก (Proactive Approach) จึงจะทำให้งานภายใต้พันธกิจขับเคลื่อนไปสู่วิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งพฤติกรรมของบุคลากร ต้องมีอิสรภาพในการเลือก (Freedom to Choose) ตอบสนองต่อพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง โดยมีความเชื่อมั่นในคุณค่า 4 ประการ คือ

1. การรู้จักตนเอง (Self-Awareness) ตัดสินใจเลือกที่จะทำให้สิ่งใดมีที่อิทธิพลต่อตัวเราเอง
2. มีจินตนาการ (Imagination) สามารถคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้
3. มีวิจารณญาณ (Conscious) ตระหนักรู้อยู่ในใจว่าสิ่งใดถูกหรือผิด มีวินัยควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ อีกทั้งมีความคิดและการกระทำที่สอดคล้องกัน
4. มีความมุ่งมั่นที่เป็นอิสระ (Independent Will) เลือกที่กระทำสิ่งใดตามที่ตนเองตระหนัก (Self-Awareness) โดยไม่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมรอบข้าง

คุณสมบัติของผู้ทำงานเชิงรุก

จากพฤติกรรมของบุคคลที่ทำงานเชิงรุก ต้องมีความเชื่อมั่นในคุณค่า 4 ประการ ดังที่กล่าวมาแล้ว ผู้ที่ปฏิบัติงานเชิงรุกควรมีทักษะและคุณสมบัติ ดังนี้

1. **คาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้า** (Foreseen) สามารถมองเห็นภาพในอดีต ปัจจุบัน และคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ เช่น มองเห็นปัญหาที่เคยเกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบันยังเกิดปัญหาขึ้นอีก และคาดการณ์ว่าปัญหานี้จะทวีความรุนแรงหรืออาจเปลี่ยนแปลงไปในรูปแบบอื่นๆ โดยไม่ประเมินสถานการณ์ต่ำกว่าหรือสูงเกินจริง เพื่อวางแผนป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
2. **มีทักษะการวิเคราะห์ปัญหาได้ดี** (Analytical Skill) เลือกได้ว่าปัญหาใดมีแนวโน้มวิกฤตในอนาคต พร้อมทั้งวิเคราะห์สาเหตุและอุปสรรคของปัญหา
3. **รู้จักองค์กร** (Organization Awareness) ต้องรู้จักองค์กรทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านพันธกิจขององค์กร พฤติกรรมของคนในองค์การ วัฒนธรรมภายในองค์กร และการบริหารภายในองค์กร ซึ่งทั้ง 4 ด้าน เป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้สามารถเลือกวางแผนกลยุทธ์และวิธีทำงานให้เหมาะสมกับกลุ่มบุคคล

4. **มีเทคนิคการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ** (Presentation Skill) มีทักษะการถ่ายทอดความคิดที่วางแผนไว้ให้ผู้บริหารเข้าใจและยินดีสนับสนุน
5. **มีบุคคิกภาพน่าเชื่อถือ** (Creditability) การเป็นผู้นำกลยุทธ์ หรือผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Changed Agent) ได้ดีในองค์กรนั้น สิ่งที่สำคัญคือ ได้รับการยอมรับ และความน่าเชื่อถือจากบุคลากรส่วนใหญ่ในองค์กร เพราะมีส่วนทำให้บุคลากรทุกคนยินดีให้ความร่วมมือและเปลี่ยนแปลงตาม

การทำงานเชิงรุกด้านป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำในพื้นที่จังหวัดชุมพร

จากประสบการณ์ด้านการทำงานในกรมชลประทานร่วม 23 ปี ของผู้เขียน ซึ่งผ่านการทำงานด้านการพัฒนาการใช้น้ำในระดับแปลงนา งานก่อสร้างระบบชลประทานในไร่นา (งานคันคูน้ำ) งานด้านการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในงานชลประทาน งานด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา ตลอดจนงานด้านแผนงานและงบประมาณ และองค์ความรู้ได้ร่ำเรียนและฝึกอบรมจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ผู้เขียนได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการทำงานเชิงรุกภายใต้พันธกิจของกรมชลประทาน โดยเฉพาะด้านการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำในพื้นที่จังหวัดชุมพร ได้ดังนี้

1. **ทำความเข้าใจเกี่ยวกับนโยบาย** วิสัยทัศน์ พันธกิจ ประเด็นยุทธศาสตร์และเป้าหมายของกรมชลประทาน เพื่อสามารถดำเนินการจัดทำแผนงาน/แผนงบประมาณด้านการป้องกันและบรรเทาอันเกิดจากน้ำในพื้นที่จังหวัดชุมพร ให้สอดคล้องกับนโยบายและประเด็นยุทธศาสตร์ของกรมชลประทาน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การรู้จักองค์กร
2. **ใช้หลัก "รู้เขา รู้เรา รบร้อยครั้งชนะร้อยครั้ง"** ตามที่ ซุนวู นักปราชญ์ชาวจีนผู้ขียนตำราพิชัยสงครามได้กล่าวไว้ นำมาประยุกต์ใช้ ดังนี้

   2.1 **รู้เขา** ในที่นี้หมายถึง งานที่เราจะดำเนินการคือ "การป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ" ซึ่งประกอบด้วย

   (1) สภาพภูมิประเทศ โดยใช้แผนที่ 1:50000 เป็นเครื่องมือเบื้องต้น หากจะสูงกว่านั้นก็ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย คือ GIS เพื่อจะได้ทราบถึงลักษณะภูมิประเทศ แหล่งน้ำ ลำน้ำ ถนน หมู่บ้าน เป็นต้น

   (2) สภาพภูมิอากาศ โดยศึกษาจากลักษณะภูมิอากาศที่ผ่านมา เช่น สถิติปริมาณฝนที่ตกแต่ละเดือน สถิติปริมาณฝนที่ตกแต่ละปี ของกรมอุตุนิยมวิทยา ตลอดจนเส้นทางพายุซึ่งสามารถศึกษาได้จาก website ต่างๆ เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา (www.tmd.go.th) สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร,สสนก (www.thaiweather.net) เป็นต้น

   (3) พื้นที่ประสบภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทั้งน้ำแล้งและน้ำท่วมซ้ำซาก ข้อมูลดังกล่าวมีหน่วยงานที่รับผิดชอบดำเนินการอยู่แล้ว เรามิต้องออกไปสำรวจข้อมูลให้สิ้นเปลืองงบประมาณ โดยสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน หากต้องการความละเอียดคงต้อง X-Ray หรือลงพื้นที่สำรวจ ข้อมูลพื้นที่ประสบภัยพิบัติสามารถ Down Load ได้จาก website ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (www.dpm.moi.go.th) โดยมีการแบ่งระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงภัยต่ออุทกภัยออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ความเสี่ยงต่ำ ระดับที่ 2 ความเสี่ยงปานกลาง และระดับที่ 3 ความเสี่ยงสูง นอกจากนี้ยังมีพิกัด UTM แบบจุด (Point) ของหมู่บ้านต่างๆ ด้วย

   (4) ระบบการเตือนภัยของส่วนราชการต่างๆ เช่น เครื่องมือวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา ระบบ Early Warning ของกรมทรัพยากรน้ำ และ Mister เตือนภัย ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เพื่อใช้ในการติดตามสถานการณ์หรือสอบทานสถานการณ์กับเครื่องมือของกรมชลประทาน

(5) หมายเลขโทรศัพท์ของผู้นำท้องที่ (กำนันและผู้ใหญ่บ้าน) และผู้นำท้องถิ่น (นายก อบต., สมาชิก อบต.และหัวหน้าส่วนโยธา อบต.) เพื่อประโยชน์ในการติดต่อประสานงานและสอบถามข้อมูลประกอบการให้ความช่วยเหลือราษฎรที่ประสบภัยพิบัติ

(6) องค์ประกอบของกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของจังหวัด เพื่อประโยชน์ในการประสานงานในการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ และรายงานสถานการณ์ต่างๆ ต่อ ผู้ว่าราชการจังหวัด

2.2 **รู้เรา** ในที่นี้หมายถึง องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวกับโครงการชลประทาน ดังนี้

(1) ความพร้อมของเครื่องจักร-เครื่องมือ (1.1) เครื่องจักรกลหนัก เช่น รถ Back hoe หรือรถตักหน้าขุดหลัง เพื่อใช้ในกรณี ฉุกเฉิน หากไม่มีต้องเตรียมหาแหล่งที่จะประสานงานในการใช้ได้

(1.2) ยานพาหนะ เช่น รถบรรทุกเทท้าย รถบรรทุกขนาดต่างๆ หรือเรือ เพื่อใช้ในการลำเลียงวัสดุหรือช่วยเหลือผู้ประสบภัย

(1.3) เครื่องสูบน้ำขนาดต่างๆ โดยการประสานกับหน่วยสูบน้ำของสำนักเครื่องจักรกล กรมชลประทาน

(1.4) เครื่องปั่นไฟเคลื่อนที่ เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับเปิด/ปิดประตูระบายน้ำขนาดใหญ่ ในกรณีกระไฟฟ้าขัดข้องเป็นเวลานาน

(1.5) เครื่องมือสื่อสาร ในที่คือ วิทยุสื่อสารชนิดมือถือ เพื่อใช้ติดต่อ/สื่อสารในกรณีระบบการสื่อสารอื่นๆ ใช้ไปได้ หรือกรณีที่เกิดวาตภัยรุนแรง เช่น พายุไต้ฝุ่น ซึ่งจะทำให้เครือข่ายการสื่อสารต่างๆ ล่มหมดไม่สามารถติดต่อกันได้ ต้องพึ่งวิทยุสื่อสารอย่างเดียว

(2) ความพร้อมของอาคารควบคุมและบังคับน้ำต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้าของประตูระบายน้ำ ระบบเครื่องกว้าน และบานระบายทำงานปกติสามารถใช้งานได้หรือไม่

(3) ความพร้อมของระบบการเตือนภัย (ระบบโทรมาตร) ของสถานีหลักและสถานีสนามสามารถใช้งานได้หรือไม่ หากเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องของแต่ละสถานีจะใช้มาตรการอย่างไรเป็นแผนสำรอง เพื่อจะได้รู้สภาพของน้ำท่า ณ จุดนั้นๆ

(4) ความพร้อมของวัสดุที่จำเป็นในการใช้งาน เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง กระสอบบรรจุทราย และทราย เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉินในการป้องกันน้ำไหลล้นข้ามคันกั้นน้ำหรือคันคลองระบายต่างๆ

(5) ความพร้อมด้านอัตรากำลัง ซึ่งรับผิดชอบในแต่ละพื้นที่และอาคารควบคุมบังคับน้ำแต่ละแห่ง ต้องซักซ้อมการทำงาน แบ่งงานกันทำ และทำงานเป็นทีม พร้อมทั้งสามารถติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้ตลอด 24 ชั่วโมง

(6) ความพร้อม/ความสามารถในการระบายน้ำของระบบระบายน้ำในคลองระบายต่างๆ ตรวจสอบดูว่ามีสภาพเป็นอย่างไร มีวัชพืช มีการตื้นเขิน หรือมีสวะขวางลำน้ำหรือไม่ หากมีก็ดำเนินการกำจัดออกเพื่อเพิ่มความสามารถในการระบายน้ำ

3. **การคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้า** ในการทำงานเชิงรุกด้านการป้องกันและบรรเทาอันเกิดจากน้ำนี้ การคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้านับว่าเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเราสามารถใช้เครื่องมือ (Tools) ซึ่งหน่วยราชการต่างๆ ได้จัดทำขึ้นนำมาบูรณาการเพื่อใช้ในการคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าได้ เช่น

(1) การคาดการณ์ฝนตก

(1.1) พยากรณ์ฝนล่วงหน้า 1-7 วัน โดยดูจาก Hamweather ของ Weather National Company ซึ่งสามารถเปิดจาก Website ของสำนักชลประทานที่ 14 ทำให้ทราบโอกาสในการเกิดฝนตกใน

พื้นที่เป็นอย่างไร

(1.2) แผนที่อากาศ ของกรมอุตุนิยมวิทยา ทำให้ทราบว่ามีย่อมความกดอากาศต่ำ (L) หรือร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านบริเวณใด ซึ่งทั้งสองกรณีจะทำให้เกิดฝนตกในบริเวณที่มีปรากฏการณ์ดังกล่าว

(1.3) ภาพถ่ายดาวเทียม ของกรมอุตุนิยมวิทยา ทำให้ทราบกลุ่มของเมฆฝนว่ามีความหนาแน่นอย่างไร และทิศทางไปทางไหน

(1.4) การพยากรณ์อากาศประจำวัน และประจำสัปดาห์ของกรมอุตุนิยมวิทยา

(1.5) การพยากรณ์อากาศด้วย WRF (Weather Research and Forecast) หรือใช้ Thailand Model ของกรมอุตุนิยมวิทยา

(2) การคาดการณ์การเกิดพายุ ใช้ Website ของกรมอุตุนิยมวิทยา ทำให้ทราบเหตุการณ์ล่วงหน้าได้

(3) การคาดการณ์น้ำท่า เราสามารถใช้เครื่องมือของกรมชลประทานที่มีอยู่ในลำน้ำมาคาดการณ์น้ำท่า เช่น ระดับน้ำ ปริมาณน้ำท่า และระยะเวลาเดินทางของน้ำแต่ละลูก (Flood) สำหรับเครื่องมือที่ใช้ คือ สถานีอุทกวิทยา ของสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ และสถานีโทรมาตร ซึ่งสามารถบอกระดับน้ำท่า ปริมาณน้ำท่า และการพยากรณ์น้ำในแต่ละจุด ซึ่งจะมีโปรแกรมสำหรับการพยากรณ์น้ำ (กรณีที่เป็นระบบโทรมาตรขนาดใหญ่) กรณีที่เป็นสถานีอุทกวิทยา ของสำนักอุทกวิทยาฯ ต้องนำข้อมูลมาหาความสัมพันธ์ของระดับน้ำจุดสังเกตและจุดเฝ้าระวัง (สำนักอุทกวิทยาฯ ได้ดำเนินการจัดทำไว้แล้ว สามารถนำมาใช้งานได้เลย)

4. **การติดตามสถานการณ์** เมื่อเราคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าของสภาพฝนและน้ำท่าแล้ว ต้องมีการติดตามสถานการณ์โดยใช้ช่องทางหรือเครื่องมือของหน่วยราชการต่างๆ จัดทำขึ้นและที่สำคัญคือ เครื่องมือของกรมชลประทานที่ได้มีการติดตั้งในลำน้ำต่างๆ ดังนี้

(1) ติดตามสถานการณ์ฝนตก

(1.1) สถานีเรดาห์ของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งจะเป็นภาพแสดงฝนตก โดยแสดงในแถบสีต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงทุกชั่วโมง

(1.2) สถานีวัดน้ำฝนอัตโนมัติ ของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นโปรแกรมแสดงผลและรายงานออนไลน์ ติดตั้งที่ตำบลต่างๆ

(1.3) สถานีวัดน้ำฝนอัตโนมัติ ที่ website: thaiwater.net

(1.4) โทรมาตรขนาดเล็กของสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

(1.5) สถานีโทรมาตรของโครงการชลประทาน เช่น สถานีโทรมาตรชุมพร (ลุ่มท่าตะเภา) และระบบโทรมาตรเพชรบุรี เป็นต้น

(2) การติดตามเกิดพายุ จาก Website ของกรมอุตุนิยมวิทยา ,สำนักชลประทานที่ 14 และ thaiwater.net เป็นต้น

(3) การติดตามระดับน้ำท่า โดยการติดตามจากสถานีโทรมาตรขนาดใหญ่ และโทรมาตรขนาดเล็กสามารถดูจาก website ของโครงการชลประทานชุมพร หรือ website สำนักชลประทานที่ 14 ตลอดจนใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น การติดตั้งกล้องโดยใช้ระบบโครงข่ายไร้สาย (WiFi) เพื่อติดตามสภาพน้ำท่าในจุดที่สำคัญ อาทิเช่น บริเวณประตูระบายน้ำ หรืออาคารควบคุมบังคับน้ำต่างๆ ซึ่งได้ดำเนินการติดตั้งในโครงการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยเมืองชุมพรตามแนวพระราชดำริแล้ว

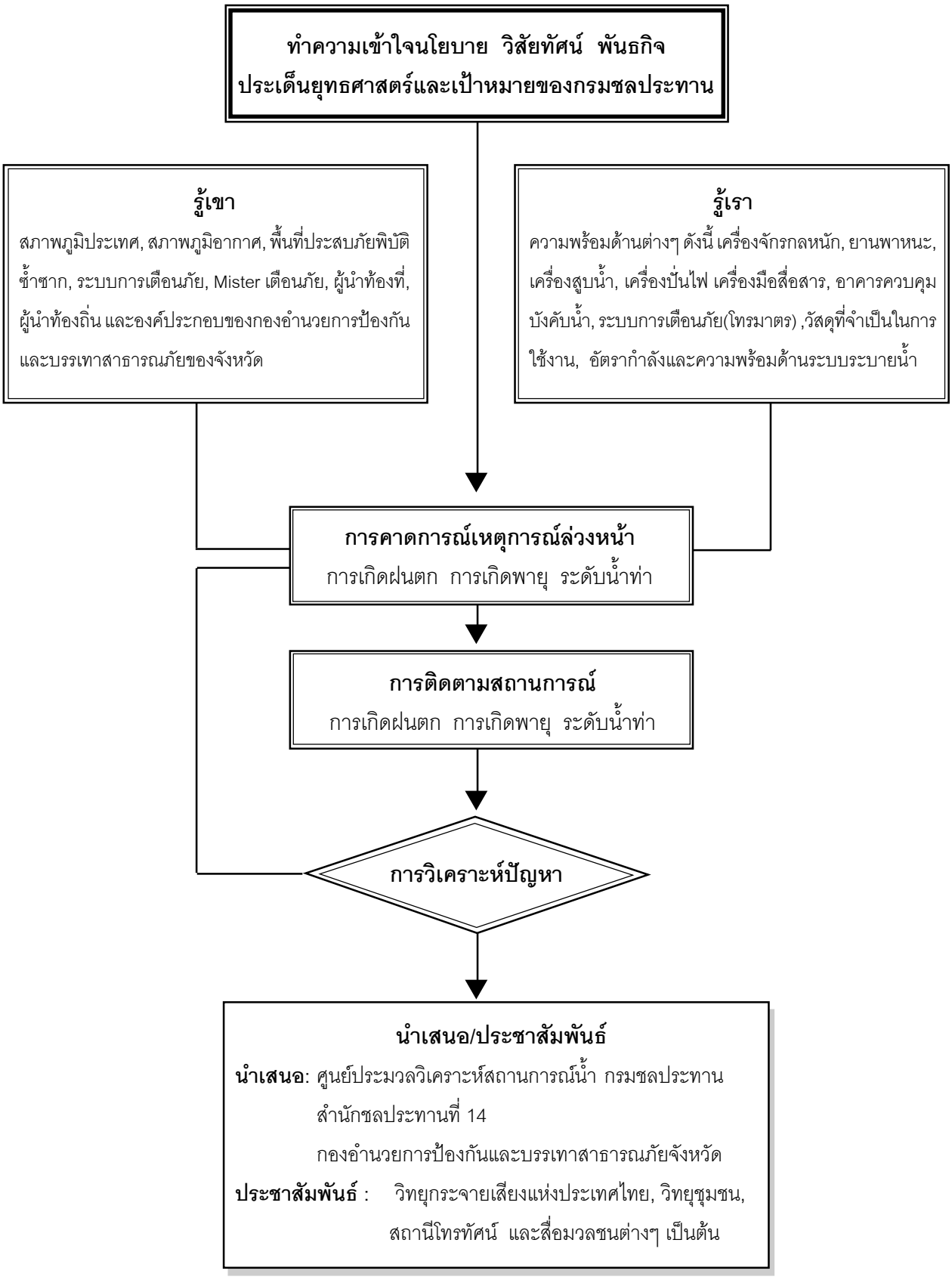
5. **การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น** จากที่กล่าวมาแล้วตั้งแต่ข้อที่ 1-4 ทำให้มีข้อมูลเพื่อประกอบการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น รู้สาเหตุและอุปสรรคของปัญหา ตลอดจนแนวทางแก้ไขปัญหา
6. **การนำเสนอ/ประชาสัมพันธ์**

ในสภาวะวิกฤติประชาชนหรือผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วน ย่อมให้ความสนใจเกี่ยวกับเหตุการณ์น้ำท่วมหรือภัยแล้ง หากไม่มีการนำเสนอข้อมูลข่าวสารให้แก่ผู้มีส่วนได้เสียได้รับทราบ ก็จะเกิดการวิพากษ์วิจารณ์ต่างๆ นานา ซึ่งจะทำให้ประชาชนเกิดการสับสนได้ ดังนั้น ผู้ที่ทำงานเชิงรุกด้านการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ ต้องทำการบ้านตลอด พร้อมที่จะให้ข้อมูลแก่สื่อมวลชนในกรณีที่มีการสอบถามมา ถ้าให้ดีควรสร้างช่องทางในการให้ผู้มีส่วนได้เสียได้รับทราบข้อมูลในช่วงที่เกิดเหตุการณ์วิกฤติ เช่น ใช้สื่อวิทยุของกรมประชาสัมพันธ์ วิทยุชุมชน หรือทาง website ของโครงการชลประทาน เป็นต้น

บทสรุป

จากความหมายของการทำงานเชิงรุก (Proactive Approach) มีความหมายว่า "การทำงานที่มีการวางแผนล่วงหน้าอย่างละเอียด รอบคอบ รู้จักและรับผิดชอบตนเอง โดยปราศจากอิทธิพลสิ่งแวดล้อมรอบข้างและสถานการณ์ภายนอกบีบบังคับให้ต้องจำใจทำและมีสติ" ผู้ที่ทำงานเชิงรุก ต้องมีความเชื่อมั่นในคุณค่า 4 ประการ คือ รู้จักตนเอง (Self-Awareness) จินตนาการ (Imagination) มีวิจารณญาณ (Conscious) และ มีความมุ่งมั่นที่เป็นอิสระ (Independent Will) ประกอบกับต้องมีทักษะและคุณสมบัติ 5 อย่าง คือ การคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้า (Foreseen) มีทักษะการวิเคราะห์ปัญหาได้ดี (Analytical Skill) รู้จักองค์กร (Organization Awareness) มีเทคนิคการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ (Presentation Skill) และมีบุคคิกภาพน่าเชื่อถือ (Creditability) หากสามารถพัฒนาตนเองให้มีทักษะ ก็จะทำให้สามารถทำงานในเชิงรุกได้ ดังเช่นผู้เขียนได้ยกตัวอย่างตาม "กรณีการทำงานเชิงรุกด้านป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำในพื้นที่จังหวัดชุมพร" ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

แนวทางในการทำงานเชิงรุกด้านการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ



เอกสารอ้างอิง

1. นุชรัตน์ สิริประภาวรรณ. "การพัฒนาคนเชิงรุก" Productivity World. ปีที่ 9 ฉบับที่ 50 พ.ค.-มิ.ย.2547 หน้า 40-46.
2. กรมชลประทาน. "แผนยุทธศาสตร์กรมชลประทาน ปี พ.ศ.2552" .
3. ทีมข้ามสายงาน (Cross Functional Team) เพื่อจัดการความรู้ด้านการบริหารจัดการน้ำท่า ตามคำสั่ง กรมชลประทานที่ ข 108/2550 ลว.19 ก.พ.2550. "แนวทางการบริหารจัดการน้ำท่า" 2550.

Green and Cold

นายเลอศักดิ์ ลิ้วตระกูลไพบูลย์ [1]
นายทองเปลว กองจันทร์ [2]

[(1)] ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล กรมชลประทาน
[2]ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

1.หลักการของ Green and Cold

เป็นกระบวนการดำเนินการโดยใช้ทรัพยากรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และลดการเกิดสภาวะโลกร้อน เช่น การปรับเปลี่ยนกระบวนการโดยการลดขั้นตอนการทำงาน ลดองค์ประกอบส่วนเกิน ใช้พลังงานสะอาด ผสมผสานกันทั้งแนวทางของภูมิปัญญาชาวบ้านกับเทคโนโลยีทันสมัยและลดการสูญเสียพลังงานให้มากที่สุด เป็นต้น

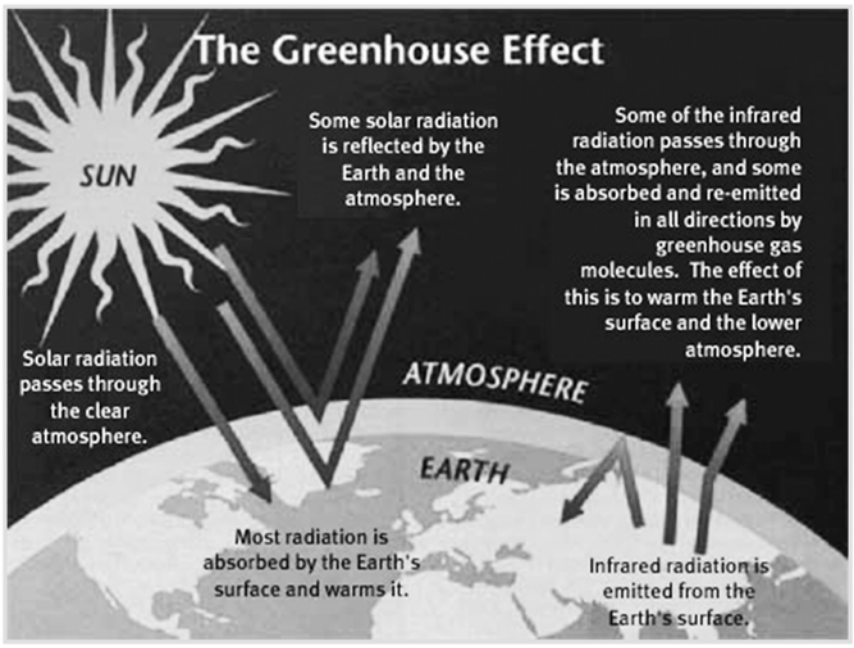
2.การดำเนินการของประเทศไทยในเรื่อง Green and Cold

ประเทศไทยให้สัตยาบันต่ออนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (United Nations Framework on Climate Change : UNFCC) เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2537 และเป็นภาคีพิธีสารเกียวโต เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2548 โดยการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทยอยู่ภายใต้คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศแห่งชาติ ซึ่งมีการดำเนินการที่สำคัญดังนี้

- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2551-2555 และแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยแผนยุทธศาสตร์ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2551
- คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้จัดตั้งองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2550 โดยมีฐานะเป็นองค์การมหาชน เพื่อบริหารจัดการเกี่ยวกับโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด(Clean Development Mechnism:CDM)

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำแผนบรรเทาภาวะโลกร้อนด้านการเกษตร พ.ศ.2551-2554 และได้รับความเห็นชอบในหลักการจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2550 โดยแผนนี้ได้นำไปบูรณาการกับแผนของ สผ. แล้ว ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์ ดังนี้
  1) ยุทธศาสตร์การจัดการองค์ความรู้
  2) ยุทธศาสตร์การป้องกันแก้ไขปัญหาด้านพืช ดิน น้ำ ปศุสัตว์และประมง และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับการเกษตร
  3) ยุทธศาสตร์ด้านการรณรงค์เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ถ่ายทอดความรู้และพัฒนาบุคลากร

กรมชลประทาน ได้ตระหนักเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น ในการบริหารจัดการน้ำจำเป็นต้องใช้หลักการของ Green and Cold ในการดำเนินการตามพันธกิจด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ การบริหารจัดการน้ำ และการป้องกันภัยจากน้ำ



3.แนวทางในการบริหารจัดการน้ำตามหลักของ Green and Cold

1) <u>ด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ</u>

- ทบทวนเกณฑ์การออกแบบ

  ภายใต้เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จะทำให้รูปแบบ ขนาดและเวลาในเชิงอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา ชลศาสตร์ และการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นจึงต้องทบทวนสมมุติฐานเกณฑ์การออกแบบ ตลอดจนค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้

- เน้นการพัฒนาแหล่งน้ำแบบเอนกประสงค์

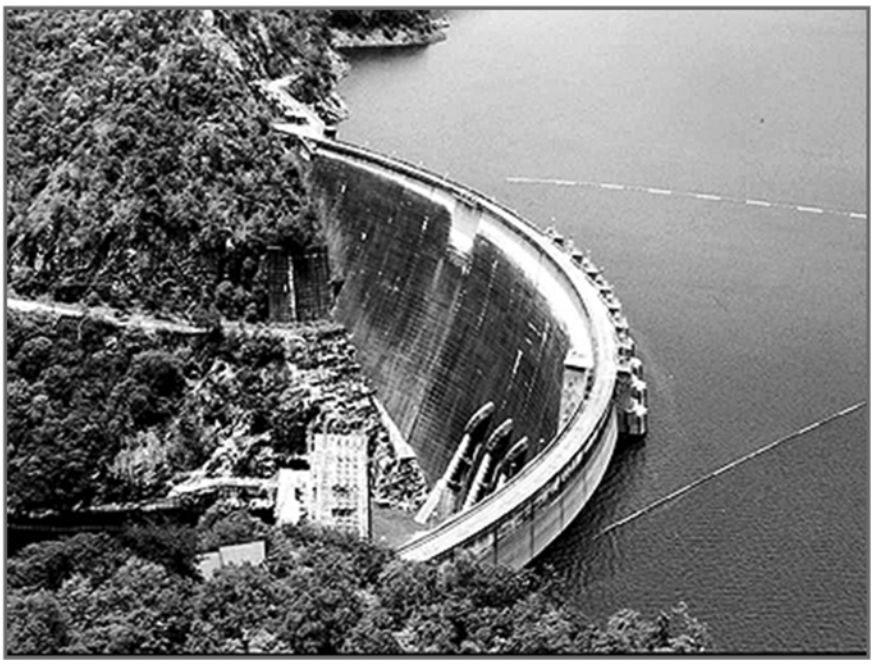
  ภารกิจในการให้บริการน้ำและการใช้น้ำแบบเอนกประสงค์ในหลักการว่า *น้ำเดียวกันแต่การใช้น้ำต่างกัน* ซึ่งจะทำให้มีผลตอบแทนจากการลงทุนสูง

- การใช้น้ำผิวดินและใต้ดินร่วมกัน

  เป็นการสร้างกลยุทธ์ให้เกิดความพอเพียงของทรัพยากรน้ำ และแหล่งเก็บน้ำต่อความต้องการการใช้น้ำ

- การปรับปรุงเพื่อเพิ่มศักยภาพให้สูงสุดของแหล่งน้ำเดิม

ภายใต้การจัดการและการป้องกันทรัพยากรน้ำนั้น ผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการนั้นจะต้องให้เกิดความสมดุลต่อสิ่งแวดล้อม เกิดผลกระทบต่อสังคมน้อยที่สุด และเกิดความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์



2) ด้านการบริหารจัดการน้ำ

- ทบทวนกฎการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ

ภายใต้เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้รูปแบบ ขนาดและเวลาในเชิงอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา ชลศาสตร์ และการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นจึงต้องทบทวน กฎการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ และความเสี่ยงที่ยอมรับได้

- สร้างระบบฐานข้อมูลด้านน้ำของประเทศไทย

หลักการของข้อมูลสำหรับสรรพสิ่งนั้นให้พัฒนากรอบการดำเนินการแบบองค์รวมและบูรณาการ ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานของการจัดการและการเก็บข้อมูลที่ดีและถูกต้อง ตลอดจนการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานอื่น

- การปรับปรุงรูปแบบและปฏิทินการปลูกพืช

ในหลักการนี้เป็นการเปลี่ยนชนิดพืช พันธุ์พืช และช่วงเวลาการปลูกพืชที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป และปริมาณน้ำต้นทุน

- การปรับปรุงระบบส่งน้ำ

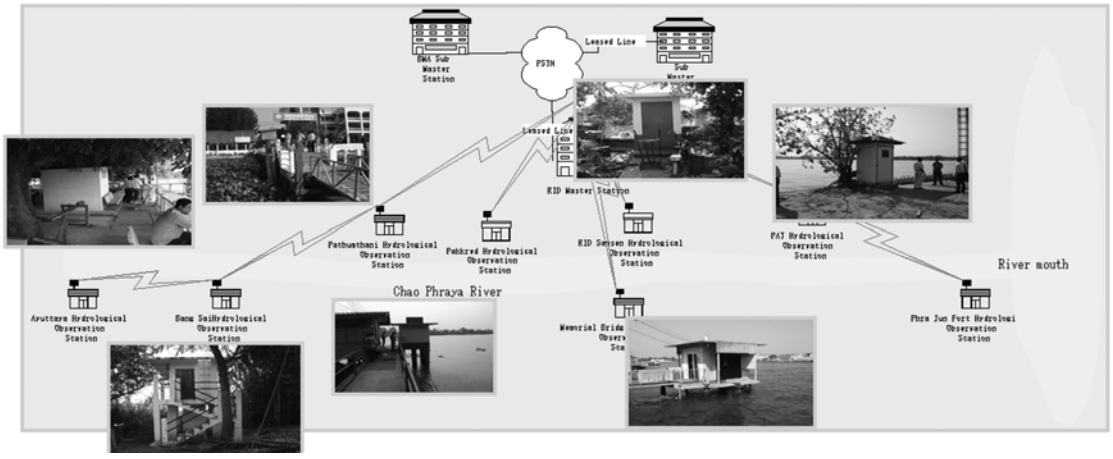
การสูญเสียน้ำจากระบบส่งน้ำ จำเป็นต้องป้องกันหรือลดการสูญเสียให้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามก็จำเป็นต้องดำเนินการในลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่นการป้องกันลาดด้านข้างคลองส่งน้ำ โดยการปลูกหญ้า เป็นต้น

- การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำ

ภายใต้สถานการณ์สภาวะโลกร้อน จะเป็นเหตุให้เกิดภัยอันเกิดจากน้ำที่รุนแรง และมีความถี่มากขึ้น เช่น การขาดแคลนน้ำที่รุนแรง และบ่อยขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำก็เป็นแนวทางหนึ่งของการประหยัดน้ำต้นทุน

3) <u>ด้านการป้องกันภัยจากน้ำ</u>

- สร้างระบบเตือนภัยล่วงหน้าให้ครอบคลุมและเหมาะสมในแต่ละลุ่มน้ำ
  เป็นการป้องกันความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ โดยการยกระดับและขีดความสามารถของระบบติดตามสถานการณ์น้ำเดิมให้สามารถตรวจสอบ ติดตามแบบเวลาจริง และพยากรณ์ล่วงหน้าได้
- ประเมินความต้องการและสร้างองค์ความรู้ในการรับมือด้านการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ
  การประเมินความต้องการในการดำเนินการของท้องถิ่น การผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ การทำงานร่วมกันระหว่างนักวิชาการกับเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญ การผสมผสานกันระหว่างโครงสร้างของสถาบันและรูปแบบวัฒนธรรมจึงจะสัมฤทธิ์ผลในทางวิศวกรรม



เทคนิคไร้พารามิเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก

(Nonparametric Technique for Analyzing Flood Frequency)

ดร.สมเกียรติ อภิพัฒนวิศว์ [1]

นายวชิร สามวัง [2]

[1] วิศวกรโยธาชำนาญการ กลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน email:skavis@yahoo.com

[2] วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

email:wachira34_river@yahoo.com

บทคัดย่อ

สมมุติฐานของความถี่น้ำหลากที่นิยมใช้กันแพร่หลายที่ว่า น้ำหลากเกิดอย่างอิสระและเกิดขึ้นอย่างมีรูปแบบตามการแจกแจงความถี่ (independent and identical distribution) หรือ น้ำหลากประชากรเดียว (Single Population Flood) ทำให้ต้องวิเคราะห์หาการแจกแจงความถี่ของน้ำหลากก่อน แล้วจึงวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากได้ ต่อมาเหล่านักวิจัย พบว่าลุ่มน้ำหลายแห่งในโลก มีน้ำหลากที่มีคุณลักษณะแตกต่างจากสมมุติฐานข้างต้น เนื่องจากลุ่มน้ำเหล่านั้นมีขบวนการทางธรรมชาติที่ก่อให้เกิดน้ำหลากหลายขบวนการ เช่น น้ำหลากจากหิมะละลาย น้ำหลากจากมรสุม เป็นต้น ก่อให้เกิดเป็นน้ำหลากประชากรผสมขึ้น (Mixed population flood) ดังนั้นจึงพัฒนาวิธีวิเคราะห์ความถี่สำหรับน้ำหลากประชากรผสมขึ้น ซึ่งยุ่งยาก ซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากต้องศึกษาวิเคราะห์ขบวนการที่ก่อให้เกิดน้ำหลากในลุ่มน้ำ และแบ่งแยกข้อมูลน้ำหลากตามธรรมชาติที่เกิด แล้วจึงวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากได้

การศึกษานี้เสนอ การใช้เทคนิคไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric approach) แบบโลคัลโพลิโนเมียล (Local Polynomial Technique) เพื่อวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ความถี่ของน้ำหลากได้ทั้งสองประเภทคือ น้ำหลากประชากรเดียว และ น้ำหลากประชากรผสม เนื่องจากเทคนิคนี้เป็นแบบไร้พารามิเตอร์ ทำให้ไม่ต้องวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของน้ำหลาก และไม่ต้องแยกข้อมูลน้ำหลากออกตามขบวนการธรรมชาติก่อนทำการวิเคราะห์ ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากได้ ช่วยให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น ประกอบกับคุณสมบัติของเทคนิคนี้ที่ทำงานตามการขับเคลื่อนของข้อมูล (data-driven) ทำให้สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ได้กับทุกลุ่มน้ำทั่วโลก (portable across sites)

การศึกษานี้มีการทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิคนี้ และเปรียบเทียบผลกับประสิทธิภาพของวิธีแบบพาราเมตริก (Parametric approach) ที่ใช้กันมานาน โดยทดสอบกับข้อมูลน้ำหลากสังเคราะห์ (Synthetic data) แบบต่างๆเช่น ข้อมูลเอ็กโปเนนเชียล ข้อมูลแกมมา ข้อมูลเกาเซียน และข้อมูลแบบผสม นอกจากนี้ยังมีการทดสอบกับข้อมูลบันทึกน้ำหลากทั้งในไทยและสหรัฐเอมริกาอีกด้วย พบว่าเทคนิคที่นำเสนอนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าให้ผลที่น่าเชื่อถือกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับน้ำหลากแบบประชากรผสม และที่คาบการเกิดซ้ำสูงมากกว่า 100 ปี

Keywords: Flood Frequency Analysis; Local Polynomial Regression; Mixed Population Flood

คำนำ

การวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก คือการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปริมาณน้ำหลากและโอกาสการเกิดของน้ำหลากขนาดนั้นๆ ณ สถานที่ศึกษา โดยทั่วไปจะสนใจน้ำหลากขนาดใหญ่เช่น น้ำหลาก 100 ปี หรือ 500 ปี เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการออกแบบอาคารชลศาสตร์ต่างๆ เช่น เขื่อน อาคารระบายน้ำ สะพาน เป็นต้น การวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากมีความสำคัญต่อการวางแผนและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำมาก เช่น การป้องกันน้ำท่วม การปรับปรุงทางน้ำ การออกแบบระบบระบายน้ำ เป็นต้น

การวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากแบบดั้งเดิม ใช้สมมุติฐานที่ว่า น้ำหลากเกิดขึ้นโดยอิสระ และการกระจายตัวของปริมาณน้ำหลาก มีรูปแบบการแจกแจงความถี่เฉพาะ (independent and identical distribution) ซึ่งหมายถึงว่าข้อมูลน้ำหลาก เป็นประชากรของการแจงแจกความถี่หนึ่ง (Kite, 1977, Chow et al., 1988) ดังนั้น การวิเคราะห์จึงเริ่มด้วยการทดสอบก่อนว่าข้อมูลน้ำหลากนั้น มีการแจกแจงความถี่แบบใด (เช่น Log Normal, Log Pearson type III, Extreme Value type I เป็นต้น) เมื่อได้การแจกแจงความถี่แล้ว จึงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคาบการเกิดซ้ำ กับ ปริมาณน้ำหลากตามการแจกแจงความถี่นั้น อย่างไรก็ตาม ปัญหาของการวิเคราะห์แบบนี้ คือ เราไม่สามารถแยกแยะได้อย่างชัดเจนว่าข้อมูลน้ำหลาก มีการแจกแจงความถี่แบบใดได้อย่างชัดเจน เนื่องจากว่าข้อมูลน้ำหลากจะสั้น ส่งผลต่อความเชื่อมั่นทางหลักสถิติ

ในปัจจุบัน นักวิจัยจำนวนมากพบอีกว่า ข้อมูลน้ำหลากในหลายลุ่มน้ำทั่วโลกหลายแห่ง ไม่ได้มีลักษณะตามสมมุติฐานเดิมๆ ที่ใช้กันอยู่ โดยพบว่าข้อมูลน้ำหลากมีประชากรน้ำหลากมาจากหลายประเภทการแจกแจงความถี่ อันเนื่องมาจาก ลุ่มน้ำเหล่านั้นมีขบวนการทางธรรมชาติหลายขบวนการที่ก่อให้เกิดฝน ไม่ได้มีขบวนการเดียว (Webb and Betancourt, 1992; Singh et al.,2005) ตัวอย่างเช่น ลุ่มน้ำหนึ่งมีพายุฤดูร้อนก่อให้เกิดฝนในฤดูร้อน และ ฝนจากอิทธิพลของลมมรสุมในฤดูฝน เป็นต้น ทำให้เกิดน้ำหลากที่มีประชากรแบบผสม ทำให้การวิเคราะห์ความถี่ของน้ำหลากแบบนี้มีความซับซ้อนและยุ่งยากกว่าแบบน้ำหลากเดี่ยวมาก โดยต้องเริ่มทำการวิเคราะห์หาจำนวนขบวนการธรรมชาติที่ทำให้เกิดฝนก่อน จากนั้นจึงแยกข้อมูลน้ำหลากแบบผสมนี้ ออกเป็นข้อมูลย่อย ตามขบวนการเกิดฝนของลุ่มน้ำนั้น จากนั้นจึงวิเคราะห์ว่าข้อมูลย่อยเหล่านั้น มีการแจกแจงความถี่อย่างไร ท้ายสุดจึงจะสามารถวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากของลุ่มน้ำได้

การศึกษานี้นำเสนอการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากแบบไร้พารามิเตอร์ โดยใช้เทคนิคโลคัลโพลิโนเมียล (local polynomial technique) ด้วยคุณสมบัติแบบไร้พารามิเตอร์ทำให้ไม่ต้องคำนึงถึงการแจกแจงความถี่ของประชากรน้ำหลาก ส่งผลให้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้ใช้ได้ทั้งกับประชากรน้ำหลากแบบเดี่ยวและประชากรแบบผสม (Apipattanavis et al., 2010; Apipattanavis and Sarmwung, 2010) ในบทต่อไปจะกล่าวถึงทฤษฎีการวิเคราะห์ จากนั้นก็เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิคนี้ กับข้อมูลน้ำหลากสังเคราะห์ และข้อมูลน้ำหลากที่บันทึกได้จากสถานีวัดน้ำในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคที่นำเสนอ กับวิธีแบบดั้งเดิมที่ใช้วิเคราะห์กันอย่างแพร่หลายอีกด้วย

การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโลคัลโพลิโนเมียล

จากข้อมูลน้ำหลากสูงสุดที่บันทึกได้ ณ สถานีใดๆ จำนวน n ปี เรานิยาม empirical quantile function ตามลำดับคู่ข้อมูลได้เป็น (X_i, Y_i), $i=1,2,3,\ldots,n$ โดย $X_i = (i)/(n+1)$ และ X_i คือ ค่าน้ำหลากสูงสุดรายปี (เรียงจากค่าน้อยไปหามาก) ทั้งนี้ X_i เรียกชื่อว่า plotting positions จากนั้น เราจึงสร้างแบบจำลองรูปแบบทั่วไปได้เป็น

$$Y_i = \mu(X_i) + \varepsilon_i \quad (1)$$

โดย $\mu(.)$ คือ ฟังก์ชันเส้นไม่ตรง (nonlinear function), ε_i คือ ค่าผิดพลาดซึ่งมีการกระจายตัวตามการแจกแจงความถี่เฉพาะ (identical distributed errors) ที่มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และค่าความแปรปรวนจำกัด $\varepsilon_i \in [0,1]$ เช่นเราสนใจคำนวณหา น้ำหลาก T ปี นั่นคือเราจะหาค่า $\mu(X_T)$ โดยที่ $X_T = 1\text{-}1/T$ ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้ เราประมาณค่า $\mu(X_T)$ ด้วยฟังก์ชันโพลิโนเมียลกำลัง p และใช้ข้อมูลน้ำหลากที่มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่พิจารณานี้เพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น เช่น $k = 0.1*n$ หมายความใช้ข้อมูลใกล้เคียงที่สุดเพียงร้อยละ 10 หากมีข้อมูล 80 ปี ก็จะใช้ข้อมูลใกล้เคียงที่สุดเพียง 8 ปีมาทำการวิเคราะห์ (แต่หากเราใช้ค่า $k = 0.1$ การวิเคราะห์นี้จะใช้ทั้งหมด ซึ่งกลายเป็นการวิเคราะห์แบบโพลีโนเมียลทั่วไปนั่นเอง) สำหรับรายละเอียดการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโลคัลโพลิโนเมียล สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก Loader (1999)

การวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากด้วยเทคนิคโลคัลโพลิโนเมียล มีขั้นตอนคร่าวๆ ดังนี้

1) ที่ค่า X_T ใดๆ เราจะเลือกจำนวนค่า k ใกล้เคียงที่สุด (nearest neighbors) ที่จะใช้คำนวณ ซึ่ง $k = \alpha n$ โดย α มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 สำหรับค่าช่วงกว้าง (bandwidth, $h(X)$ คือหน้าต่างของข้อมูล k neighbors ที่อยู่ไกลที่สุดไปยังจุดที่ต้องการคำนวณ
2) ทุกคู่ของข้อมูลใกล้เคียง k จะได้รับตัวคูณค่าน้ำหนัก โดยค่าที่ใกล้มาก จะได้ค่าตัวคูณน้ำหนักมาก ในทางตรงข้าม ค่าที่ใกล้เคียงน้อยกว่า จะได้รับค่าตัวคูณน้ำหนักน้อยกว่า ซึ่งนิยมใช้ค่าน้ำหนักเป็นฟังก์ชัน (เช่น Bisquare, Tricute เป็นต้น) ในการศึกษานี้ให้น้ำหนักโดยใช้ Bisquare function คือ $W(u_i) = (15/16)*(1-u_i^2)^2$ โดย $u_i = (X_i - X_T)/h(X_T)$ และ $|u| \le 1$
3) ในช่วงข้อมูลที่พิจารณา (คือ k neighbors), ค่า X_T ประมาณได้จากสมการโพลิโนเมียลกำลัง p ตัวอย่างเช่น

$$\mu(X) = a_0 + a_1(X) + a_2(X)^2 \quad (2)$$

ค่าสัมประสิทธิ์ a_0, a_1 และ a_2 คำนวณได้จาก ค่าน้อยสุดของฟังก์ชัน

$$\sum_{i=1}^{k} W_i(X_T)(Y_i - \mu(X_i))^2 \quad (3)$$

ขั้นตอน 1 ถึง 3 กระทำซ้ำสำหรับทุกจุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ความถี่

ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้ ค่าพารามิเตอร์หลักสองตัวที่สำคัญต่อการคำนวณมาก คือ ค่าที่เหมาะสมของ k และกำลังของโพลิโนเมียล p เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมที่สุด เราใช้ฟังก์ชัน Generalized Cross Validation (GCV)

$$GCV(a,p) = n\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{\mu}(X_i))^2 \Big/ \left(1 - \sum_{i=1}^{n} h_{ii}\right) \quad (4)$$

ในการวิเคราะห์ หากเราใช้ค่า $h(X)$ ที่มีขนาดเล็กเกินไป ข้อมูลที่ตกในช่วงพิจารณาจะไม่เพียงพอ ทำให้ผลที่ได้มีความแปรปรวนสูงมาก (high variance) ในทางตรงข้าม หากใช้ค่า $h(X)$ ที่มีขนาดใหญ่เกินไป จะก่อให้เกิดเบี่ยงเบนสูง

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้มีการทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิคที่นำเสนอนี้ โดยทดสอบกับข้อมูลน้ำหลากสังเคราะห์และข้อมูลน้ำหลากบันทึกจริงจากสถานีวัดน้ำ แล้วเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพที่ได้จากวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไปที่ทดสอบด้วยข้อมูลเดียวกัน

สำหรับข้อมูลน้ำหลากสังเคราะห์นั้น สังเคราะห์ประชากรเดี่ยวจาก Log-Normal distribution (LN), Log-Pearson type 3 distribution (LPIII), และ Extreme Value I distribution (EVI) และสังเคราะห์ข้อมูลประชากรผสมจากการผสมการแจกแจงข้างต้น โดยในแต่ละการสังเคราะห์นั้น เราสังเคราะห์ข้อมูลน้ำหลากจำนวน 500 ชุดข้อมูล แต่ละชุดข้อมูลมีความยาว 80 ปี โดยมีรายละเอียดดังนี้

Log-Normal:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(y-\mu_y)^2}{2\sigma_y^2}\right], \; x > 0 \;\; \text{โดย} \;\; y = \log x, \; \mu_y = \bar{y}, \; \sigma_y = s_y$$

Log-Pearson type 3:

$$f(x) = \frac{\lambda^{\beta}(x-\varepsilon)^{\beta-1} e^{-\lambda(x-\varepsilon)}}{x\Gamma(\beta)}, \; \log x \ge \varepsilon \;\; \text{โดย} \;\; y = \log x, \lambda = s_y/\sqrt{\beta}, \beta = [2/C_s(y)],$$

$$\varepsilon = \bar{y} - s_y\sqrt{\beta} \text{ (assuming } \beta \text{ is positive)}$$

Extreme Value Type I:

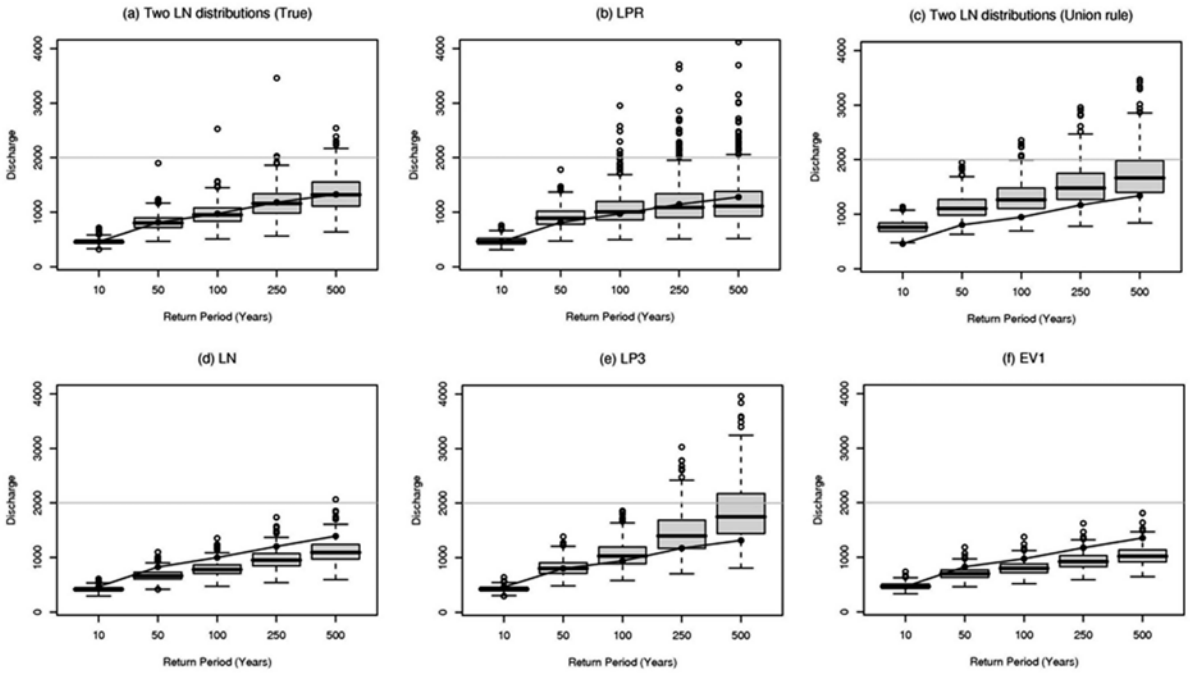
$$f(x)=\frac{1}{\alpha}\exp\left[-\frac{x-u}{\alpha}-\exp\left(-\frac{x-u}{\alpha}\right)\right],-\infty<x<\infty \text{ where } \alpha=\sqrt{6}s_x/\pi,\ u=x-0.5772\alpha$$

ในส่วนของข้อมูลน้ำหลากบันทึกนั้น ใช้ข้อมูลน้ำหลากจากแม่น้ำสองสายคือ แม่น้ำน่าน และแม่น้ำปิง

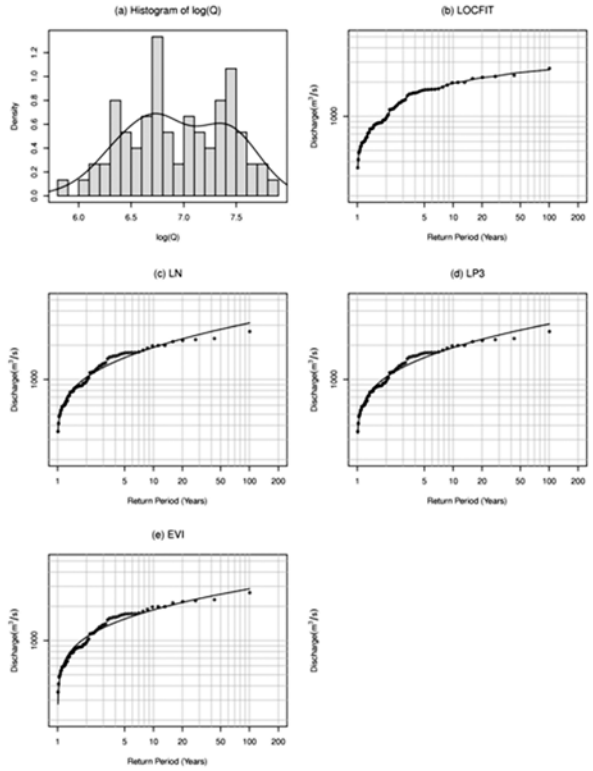
ผลการศึกษา

จากการทดสอบ พบว่า ในกรณีน้ำหลากประชากรเดี่ยว เทคนิคโลลัคโพลิโนเมียลมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ LPIII อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ก็มีข้อดีกว่าที่ว่าเราไม่ต้องหาการแจกแจงความถี่ของข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก สำหรับกรณีน้ำหลากประชากรผสมนั้น เทคนิคนี้ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าอย่างชัดเจน เนื่องจากวิธีดั้งเดิมที่ใช้วิเคราะห์กันอยู่ทั่วไป (traditional methods) ใช้สมมุติฐานที่ไม่ตรงกับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ ซึ่งส่งผลต่อน้ำหลากอย่างมากต่อน้ำหลากที่มีคาบการเกิดซ้ำสูงมากกว่า 100 ปีขึ้นไป ด้วยข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ ผู้ศึกษาสามารถแสดงผลการทดสอบเพียงบางส่วนเท่านั้น ผู้อ่านสามารถดูผลการทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิคโพลิโนเมียลนี้ได้จาก Apipattanavis and Sarmwung (2010) ในกรณีน้ำหลากประชากรเดี่ยว และ Apipattanavis et al. (2010) ในกรณีน้ำหลากแบบประชากรผสม

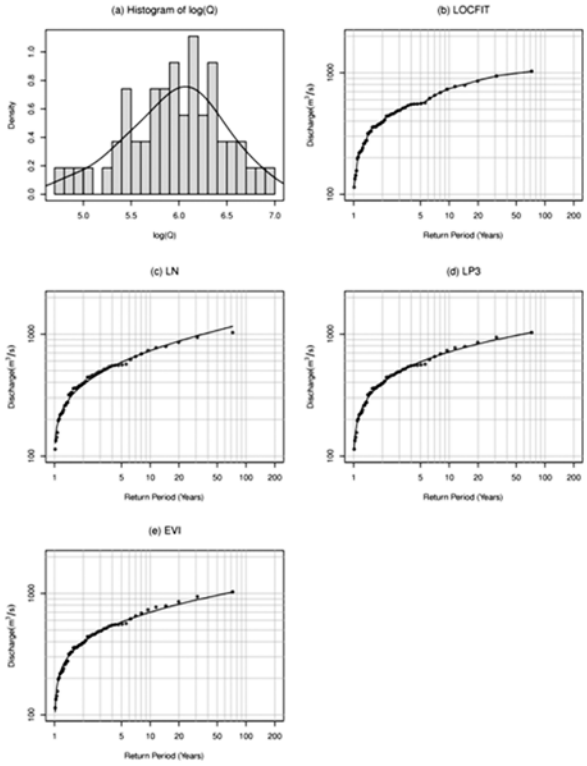
ประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์แบบต่างๆ บนข้อมูลน้ำหลากสังเคราะห์ประชากรผสม ที่เกิดจาก การแจกแจงผสมของ 2 LN (แสดงในรูปที่ 1) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเทคนิคโพลิโนเมียล (LPR) ที่เหนือกว่าวิธีการอื่นๆ (LN, LP3, EVI) ข้อสังเกตว่า รูปที่ 1(a) ให้ผลที่ดีกว่า รูปที่ 1(b) นั้นเนื่องจาก รูปที่ 1(a) เป็นการวิเคราะห์โดยใช้ค่าจริงของการแจกแจงน้ำหลากสังเคราะห์ จึงไม่มี bias มีแต่เพียง variance เนื่องจาก sample size



รูปที่ 1 ประสิทธิภาพการวิเคราะห์ความถี่บนข้อมูลสังเคราะห์แบบประชากรผสม (a) True distribution (b) Local Polynomial Regression, LPR (c) Union rule (d) LN (e) LP3 and (f) EVI โดยที่จุดดำต่อเชื่อมด้วยเส้นทึบแสดงค่าจริงของ distribution และ boxplot แสดงค่าจากการวิเคราะห์ที่ได้จากข้อมูลจำนวน 500 ชุด หากจุดดำที่อยู่ใน boxplot แสดงว่ามีประสิทธิภาพดีในเชิงสถิติ ความสูงของ boxplot แสดงถึงความแปรปรวน(variance) ของการวิเคราะห์ และ จุดดำที่เคลื่อนออกจาก box แสดงถึง ความเบี่ยงเบน (bias)



รูปที่ 2 น้ำหลากของแม่น้ำน่าน (a) histogram น้ำหลาก แสดงให้เห็นลักษณะของประชากรผสม, เส้นโค้งความถี่ของ (b) LPR, (c) LN, (d) LP3, และ (e) EVI



รูปที่ 3 เช่นเดียวกับรูปที่ 2 แต่เป็นของแม่น้ำปิง

การทดสอบด้วยข้อมูลบันทึกจากสถานีวัดน้ำสองแห่งในแม่น้ำน่าน และแม่น้ำปิง พบว่า วิธีวิเคราะห์ต่างๆให้ผลที่แตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตาม LPR วิเคราะห์ข้อมูลได้ดีกว่า ในขณะที่วิธีอื่นๆในผลที่สูงเกินจริง (overestimate) หรือต่ำกว่า (underestimate)

สรุปผลการศึกษา

เทคนิคไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric approach) แบบโลคัลโพลิโนเมียล (Local Polynomial Technique) เป็นทางเลือกที่ดีอีกทางเลือกหนึ่งในการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากของลุ่มน้ำที่มีข้อมูลไม่ยาวมากพอที่จะวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนในเรื่องการแจกแจงความถี่ของข้อมูล ตลอดจนแยกแยะข้อมูลย่อยตามลักษณะการเกิดของฝนในลุ่มน้ำ เนื่องจากเทคนิคนี้ไม่ต้องคำนึงถึงการแจกแจงความถี่ของข้อมูลน้ำหลากก่อนการวิเคราะห์

โลคัลโพลิโนเมียลสามารถใช้วิเคราะห์ความถี่ของน้ำหลากได้ทั้งสองประเภทคือ น้ำหลากประชากรเดียว และ น้ำหลากประชากรผสม เนื่องจากเทคนิคนี้เป็นแบบไร้พารามิเตอร์ ทำให้ไม่ต้องวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของน้ำหลาก และไม่ต้องแยกข้อมูลน้ำหลากออกตามขบวนการธรรมชาติก่อนทำการวิเคราะห์ ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากได้ ช่วยให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น ประกอบกับคุณสมบัติของเทคนิคนี้ที่ทำงานตามการขับเคลื่อนของข้อมูล (data-driven) ทำให้สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ได้กับทุกลุ่มน้ำทั่วโลก (portable across sites)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ศึกษาขอขอบคุณ ท่านศุภชัย รุ่งศรี ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา ที่ให้การสนับสนุนและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

Apipattanavis S., B. Rajagopalan, and U. Lall (2010) Local Polynomial Based Flood Frequency Estimator for Mixed Population, Journal of Hydrologic Engineering (in press).

Apipattanavis S. and W. Sarmwung (2010). Nonparametric Method for Flood Frequency Analysis, Proceeding of 15th National Convention on Civil Engineering, Ubon Ratchthani, Thailand.

Chow, V. T., D. R. Maidment and L. W. Mays, (1988). Applied Hydrology. 572 p.p., McGraw Hill, New York.

Kite, G. W. (1977). Frequency and Risk Analyses in Hydrology, Water Resources Publications. Fort Collins, Colorado.

Loader, C., (1999). Local Regression and Likelihood, 290 p.p., Springer, New York.

Webb R. H. and J. L. Betancourt, (1992). Climatic variability and flood frequency of the Santa Cruz River, Pima County, Arizona, U.S. Geological Survey, Water Supply Paper; 2379.

Singh, V. P., S. X. Wang, and L. Zhang, (2005). Frequency analysis of nonidentically distributed hydrologic flood data, Journal of Hydrology, 307, 175-195.

โครงการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ

Frequency Analysis Software Development Project

กัญญา อินทร์เกลี้ยง และ อรรถนันท์ เล็กอุทัย
กลุ่มงานชลศาสตร์ กลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำเป็นส่วนหนึ่งที่จำเป็นต่องานพัฒนาแหล่งน้ำ มีความจำเป็นในขั้นตอนตั้งแต่วางโครงการ ออกแบบ บริหารจัดการน้ำ คือสำคัญทั้งก่อนและหลังการก่อสร้างโครงการ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็วและลดการผิดพลาดในผลการวิเคราะห์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำจึงจำเป็นและถูกพัฒนาขึ้นในโครงการวิจัยนี้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำที่ถูกพัฒนาขึ้นมานี้ ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ Fortran ในการพัฒนา โปรแกรมสามารถวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำได้ 4 รูปแบบการกระจายตัวของข้อมูล ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ Normal, Log-Normal, Extreme Value Type I (Gumbel) และ Log-Pearson Type III Distribution การพิจารณาว่ารูปแบบการกระจายตัวแบบใดมีความเหมาะสมหรือสามารถเป็นตัวแทนของข้อมูลได้ดีกว่ากันนั้นต้องอาศัยการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี (Goodness of Fit Test) แบบ Kolmogorov-Smirnov Test ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบภาวะสารูปสนิทดี ก็ได้รับการพัฒนาขึ้นในโครงการวิจัยนี้เช่นกัน

การทดสอบโดยประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ใช้ข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำจากสถานีอุทกวิทยาที่ติดตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา ตั้งแต่บริเวณจังหวัดนครสวรรค์ ลงมาทางท้ายน้ำจนถึงอ่าวไทย จำนวน 8 สถานี โดยวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำระหว่าง 2 ถึง 1,000 ปี ใน 4 รูปแบบการกระจายตัว (Distribution) ผลการทดสอบสภาวะสารูปสนิทดี เผยให้เห็นว่า รูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III ให้ค่า d ทางสถิติของ Kolmogorov-Smirnov ได้ต่ำที่สุดสำหรับข้อมูลทุกสถานีที่นำมาทดสอบ ซึ่งหมายความว่ารูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III Distribution มีความคล้ายคลึงใกล้เคียงกับลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลมากที่สุด ซึ่งหมายความว่าด้วยข้อมูลในการศึกษานี้ รูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III Distribution โดยภาพรวมแล้วมีความเหมาะสมมากที่สุด ในการใช้วิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำเมื่อเทียบกับรูปแบบการกระจายตัวแบบอื่น

ผลการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำที่สถานีต่างๆ จำนวน 8 สถานี เมื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการประเมินคาบการเกิดซ้ำของเหตุการณ์น้ำหลาก ปีพ.ศ.2549 พบว่า เป็นเหตุการณ์น้ำหลากที่มีระดับน้ำสูงสุดในรอบ 25 ปี

Abstract

Frequency analysis is very important for water resource development. It is needed for planning, design and operation processes. In the other word, it is useful for both before and after project construction. In order to eliminate the calculation error by human, therefore, frequency analysis software is highly needed to be developed. The software was developed based on FORTRAN computer language. Its capability contains

four widely used distributions for analysis, i.e. Normal, Log-Normal, Extreme Value Type I (Gumbel) and Log-Pearson Type III distributions. Furthermore, statistical method namely Kolmogorov-Smirnov Test was used to determine the goodness of fit between data and four types of distribution.

Discharge and water level data of eight hydrology stations, located along the Chao Phraya river from Nakhon Sawan province to the downstream end at the Gulf of Thailand, were applied to analyze for different values of return period (2 to 1,000 years) using four types of distribution. The study reveals that Log-Pearson Type III distribution is the best distribution to represent these data according to the 'd' statistical value of Kolmogorov-Smirnov Test. Moreover, the study also shows that flood water level in 2006 is about 25 year return period.

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นต่องานพัฒนาแหล่งน้ำและบริหารจัดการน้ำทั้งก่อนและหลังการก่อสร้างโครงการ โดยเป็นความจำเป็นตั้งแต่ในขั้นตอนศึกษาความเหมาะสมโครงการ ขั้นตอนการออกแบบ และขั้นตอนการบริหารจัดการน้ำ เช่น การวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำของฝนที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำ วิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำของอัตราการไหลในลำน้ำ วิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำของระดับน้ำในลำน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจในขั้นตอนต่างๆ เช่น เพื่อพิจารณาขนาดของอาคารบังคับน้ำ ขนาดของลำน้ำ ขนาดความสูงของพนังกั้นน้ำ รวมถึงสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจในการรับมือสถานการณ์น้ำหลากโดยประเมินคาบการเกิดซ้ำของปริมาณน้ำฝนหรือระดับน้ำ เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และลดความผิดพลาดในการคำนวณ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำจึงมีความจำเป็นต้องถูกพัฒนาขึ้น นอกจากนี้ การที่กรมชลประทานได้ปรับปรุงโครงสร้างองค์กรโดยมีการกระจายหน้าที่ความรับผิดชอบบางส่วนไปให้สำนักชลประทานต่างๆ ให้ดำเนินการเองแบบครบวงจร เพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่รวดเร็ว คล่องตัว เบ็ดเสร็จที่พื้นที่โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนพิจารณาวางโครงการ ออกแบบ ก่อสร้าง บำรุงรักษาและบริหารจัดการน้ำ ทำให้มีความจำเป็นเพิ่มขึ้น ในการเตรียมพร้อมให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในขั้นตอนวิธีการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ รวมทั้งควรมีเครื่องมือเช่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะได้จากโครงการศึกษาและพัฒนานี้ให้บุคลากรได้นำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้การวิเคราะห์อยู่ในระดับมาตรฐานเดียวกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเรียนรู้กระบวนการวิธีการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ (Frequency Analysis)
2. เพื่อศึกษาเรียนรู้กระบวนการวิธีการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี (Goodness of Fit Test) โดยวิธีของ Kolmogorov-Smirnov Test
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำและการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี
4. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้รับในกรณีใช้รูปแบบการกระจายตัว (Distribution) แบบต่างๆ
5. เพื่อประเมินคาบการเกิดซ้ำของเหตุการณ์น้ำหลากปี พ.ศ.2549 ของแม่น้ำเจ้าพระยาโดยทดลองประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นในโครงการนี้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานวิจัยและพัฒนาต่อไป
2. ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ (Frequency Analysis Software) และวิเคราะห์ภาวะสารูปสนิทดี (Goodness of Fit Test) ซึ่งสามารถช่วยลดความผิดพลาดจากการคำนวณอันอาจเกิดจากความหลากหลายของทักษะของผู้วิเคราะห์
3. ทราบรูปแบบการกระจายตัว (Distribution) ที่เหมาะสมที่สุดกับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
4. ทราบค่ารอบปีการเกิดซ้ำของระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาในเหตุการณ์อุทกภัยปี 2549

คำสำคัญ

คาบการเกิดซ้ำ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ อุทกภัย น้ำท่วม

วิธีการวิจัย

1.ศึกษากระบวนการและวิธีการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ ตามรูปแบบการกระจายตัว 4 รูปแบบ ได้แก่ Normal Distribution, Log-Normal Distribution, Extreme Value Type I (Gumbel) Distribution และ Log-Pearson Type III Distribution ให้เข้าใจและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำที่สามารถวิเคราะห์ผลได้ตามรูปแบบการกระจายตัวที่กล่าวมา

2.ศึกษากระบวนการและวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบภาวะสารูปสนิทดี (Goodness of Fit Test) แบบ Kolmogorov-Smirnov Test ให้เข้าใจและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบภาวะสารูปสนิทดี

3.ทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นในโครงการนี้ กับตัวอย่างการวิเคราะห์ที่เชื่อถือได้ เพื่อทดสอบความถูกต้องการคำนวณของโปรแกรม

4.ทดลองประยุกต์ใช้โปรแกรมวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำและโปรแกรมทดสอบภาวะสารูปสนิทดี กับข้อมูลอุทกวิทยาในอดีต โดยวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำตั้งแต่ 2 ปี ถึง 1,000 ปี ตามรูปแบบการกระจายตัวทั้ง 4 รูปแบบของสถานีต่างๆ และสรุปจัดลำดับความเหมาะสมของรูปแบบการกระจายตัวชนิดต่างๆกับข้อมูลอุทกวิทยาแต่ละสถานี โดยอาศัยผลการทดสอบภาวะสารูปสนิทดี

5.วิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำของเหตุการณ์น้ำหลากในแม่น้ำเจ้าพระยา ปี พ.ศ.2549 ของข้อมูลอุทกวิทยาแต่ละสถานี จำนวน 8 สถานี ในรูปแบบการกระจายตัวแบบต่างๆ โดยอาศัยค่าอัตราการไหล และ/หรือ ค่าระดับน้ำสูงสุดที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2549

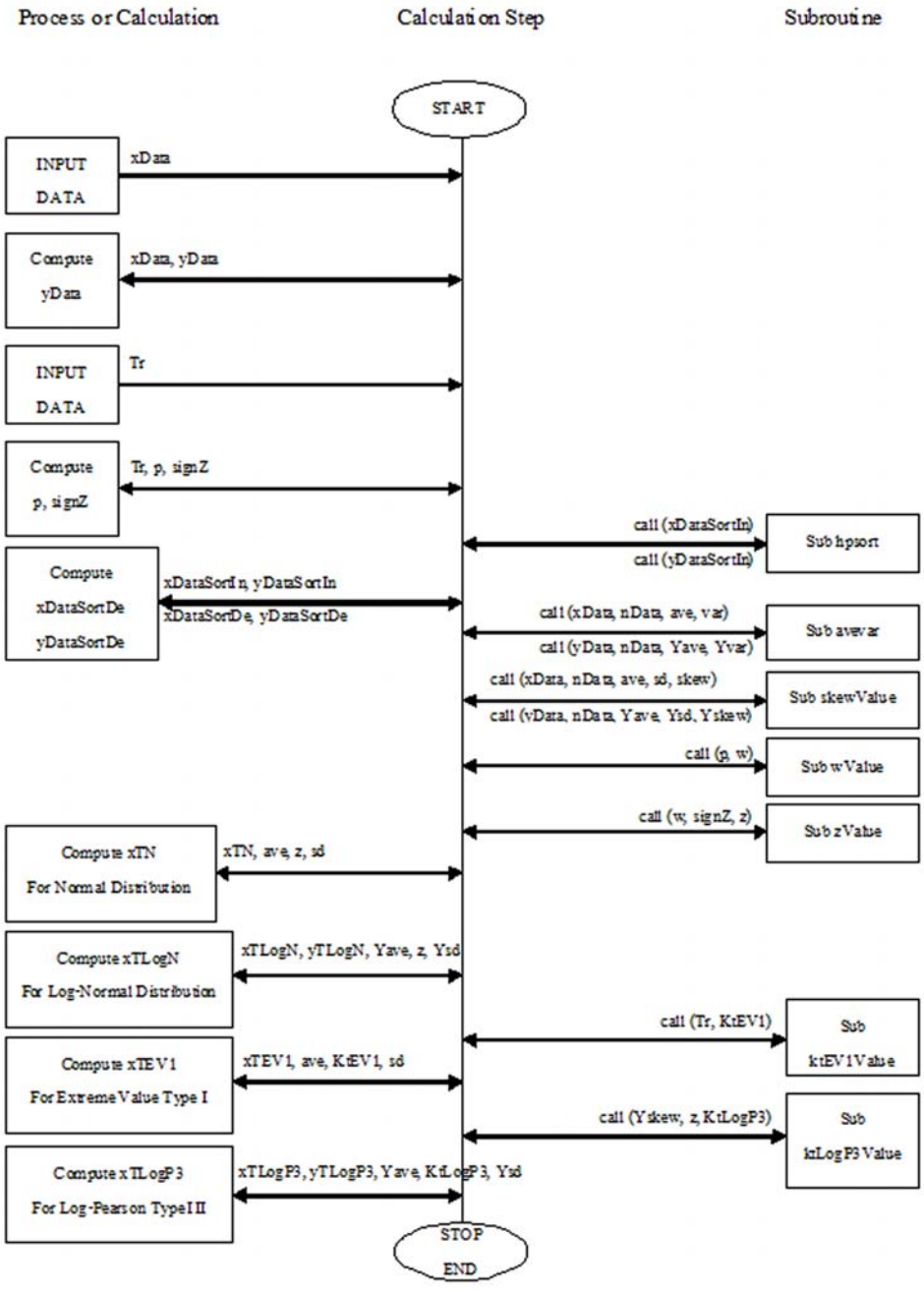
ผลการวิจัยและอภิปราย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวน 2 โปรแกรม ได้ถูกพัฒนาขึ้นจากโครงการวิจัยนี้ได้แก่ โปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำและโปรแกรมทดสอบภาวะสารูปสนิทดี (Goodness of Fit Test) แบบ Kolmogorov-Smirnov Test ผังโครงสร้างของโปรแกรมวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ ซึ่งประกอบด้วย 1 โปรแกรมหลัก (Main Program) และ 7 โปรแกรมย่อย (Subroutine) มีขั้นตอนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 1 ส่วนผังโครงสร้างของโปรแกรมวิเคราะห์ค่าทางสถิติของ Kolmogorov-Smirnov Test ประกอบด้วย 1 โปรแกรมหลัก (Main Program) 2 โปรแกรมย่อย (Subroutine) และ 1 ฟังก์ชั่นการคำนวณ (Function) ดังแสดงในรูปที่ 2

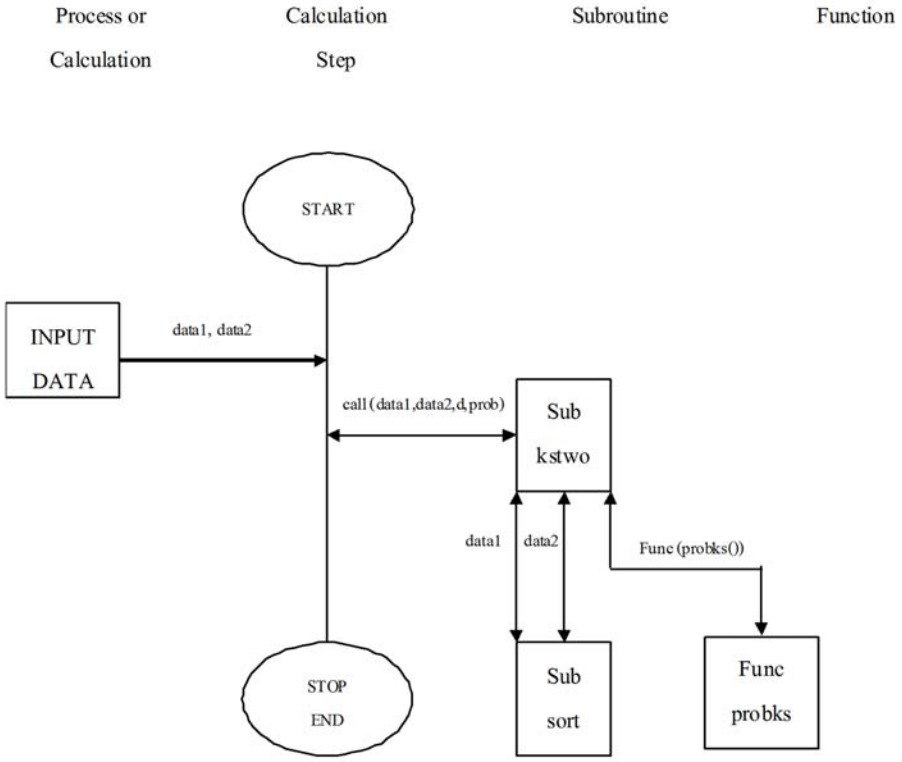
การวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำของสถานีต่างๆด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ค่าทางสถิติแบบ Kolmogorov-Smirnov Test เพื่อทดสอบสภาวะสารูปสนิทดีกับรูปแบบการกระจายตัวจำนวน 4 รูปแบบ แสดงผลดังตารางที่ 1 ซึ่ง

ผลการศึกษาทางสถิติเผยให้เห็นว่า รูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III (LP3) มีความเหมาะสมมากที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบการกระจายตัวแบบอื่นๆที่ใช้เปรียบเทียบกันในการศึกษานี้ โดยพิจารณาจากค่าทางสถิติซึ่งให้ค่า d มีค่าน้อยที่สุดเมื่อใช้รูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III (LP3) กับข้อมูลของสถานีอุทกวิทยาจำนวน 8 สถานีที่ใช้ในการศึกษานี้ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือเมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยวิธี Kolmogorov-Smirnov Test แล้วได้ค่า probability เข้าใกล้ค่า 1 มากที่สุด หมายถึงรูปแบบการกระจายตัวนั้นๆมีลักษณะใกล้เคียงกับการกระจายตัวของข้อมูลมาก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

นอกจากนี้ เมื่อนำโปรแกรมวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำที่ได้รับการพัฒนาจากโครงการนี้ มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลอัตราการไหลและระดับน้ำของสถานีอุทกวิทยาต่างๆจำนวน 8 สถานี เพื่อวิเคราะห์ค่าคาบการเกิดซ้ำของเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ.2549 ในรูปแบบการกระจายตัวต่างๆจำนวน 4 รูปแบบ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2



รูปที่ 1 ผังโครงสร้างของโปรแกรมวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ



รูปที่ 2 ผังโครงสร้างของโปรแกรมวิเคราะห์ค่าทางสถิติของ Kolmogorov-Smirnov Test

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ด้วย Kolmogorov-Smirnov Test

สถานี	ชนิดข้อมูล	ผลการวิเคราะห์ด้วย Kolmogorov-Smirnov Test							
		N		LN		EV1		LP3	
		d	prob	d	prob	d	prob	d	prob
C2	ระดับน้ำ	0.0784	0.9964	0.0784	0.9964	0.1373	0.6902	0.0784	0.9964
	อัตราการไหล	0.1373	0.6902	0.0784	0.9964	0.0980	0.9579	0.0784	0.9964
C13	ระดับน้ำ	0.1333	0.6289	0.1333	0.6289	0.1833	0.2394	0.1167	0.7837
	อัตราการไหล	0.1333	0.6289	0.1167	0.7837	0.1500	0.4766	0.1167	0.7837
C3	ระดับน้ำ	0.1552	0.4541	0.1897	0.2221	0.2241	0.0930	0.1207	0.7654
C7A	ระดับน้ำ	0.1724	0.7406	0.1379	0.9270	0.1379	0.9270	0.1379	0.9270
C29	ระดับน้ำ	0.2727	0.7358	0.1818	0.9852	0.1818	0.9852	0.1818	0.9852
C22	ระดับน้ำ	0.1163	0.9168	0.0930	0.9890	0.1395	0.7651	0.0930	0.9890
C12	ระดับน้ำ	0.0889	0.9917	0.0889	0.9917	0.0889	0.9917	0.0889	0.9917
C4	ระดับน้ำ	0.1935	0.5595	0.1613	0.7782	0.1613	0.7782	0.1613	0.7782

ตารางที่ 2 คาบการเกิดซ้ำของเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ.2549 ที่สถานีต่างๆ

สถานี	ชนิดข้อมูล	ข้อมูล (ม.รทก.) หรือ (ลบ.ม./วินาที)	วันที่/เดือน	คาบการเกิดซ้ำ (ปี)			
				N	LN	EV1	LP3
C2	ระดับน้ำ	26.33	7ต.ค.	29	25	19	27
	อัตราการไหล	5,450.50		195	40	48	34
C13	ระดับน้ำ	17.56	19ต.ค.	21	15	16	26
	อัตราการไหล	4,020.00	13	8	12	10	
C3	ระดับน้ำ	12.76	19ต.ค.	18	11	14	29
C7A	ระดับน้ำ	8.82	7ต.ค.	5	6	6	6
C29	ระดับน้ำ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
C22	ระดับน้ำ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
C12	ระดับน้ำ	2.24	9พ.ย.	30	23	19	22
C4	ระดับน้ำ	2.12	8พ.ย.	4	5	5	6

สรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการศึกษานี้ เป็นโครงการที่มุ่งเน้นไปที่การศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ จากผลการดำเนินการ ทำให้ได้โปรแกรม จำนวน 2 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ภาวะสารูปสนิทดี (Test of Goodness of Fit) โดยวิธีการทดสอบแบบ Kolmogorov-Smirnov Test

โปรแกรมวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ (Frequency Analysis Software) ถูกพัฒนาขึ้นโดยภาษา Fortran ประกอบไปด้วยโปรแกรมหลัก (Main Program) จำนวน 1 โปรแกรมหลัก และโปรแกรมย่อย (Subroutine Program) จำนวน 7 โปรแกรมย่อย ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ โปรแกรมนี้ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows มีความสามารถในการใช้วิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำต่างๆ ตามรูปแบบการกระจายตัว (Distribution) ที่เป็นมาตรฐานจำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ Normal Distribution, Log-Normal Distribution, Extreme Value Type I (Gumbel) Distribution และ Log-Pearson Type III Distribution สามารถแสดงผลลัพธ์ที่เป็นค่าที่คำนวณได้ตามรูปแบบการกระจายตัวแบบต่างๆ กับคาบการเกิดซ้ำต่างๆตามที่ผู้ใช้กำหนด และแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่จำเป็นในการวิเคราะห์

โปรแกรมวิเคราะห์ภาวะสารูปสนิทดี (Test of Goodness of Fit) ถูกพัฒนาขึ้นโดยภาษา Fortran ประกอบไปด้วยโปรแกรมหลัก (Main Program) จำนวน 1 โปรแกรมหลัก โปรแกรมย่อย (Subroutine Program) จำนวน 2 โปรแกรมย่อย และฟังก์ชั่นการคำนวณ จำนวน 1 ฟังก์ชั่นการคำนวณ การพัฒนาโปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ โปรแกรมนี้ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows มีความสามารถในการใช้วิเคราะห์ภาวะสารูปสนิทดี (Test of Goodness of Fit) โดยวิธีการทดสอบแบบ Kolmogorov-Smirnov Test ผลการวิเคราะห์ที่ได้ สามารถแสดงผลในรูปของค่าทางสถิติ d (d Statistic) และ ค่าความน่าจะเป็น (Exceedence Probability)

เมื่อนำโปรแกรมวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ ประยุกต์ใช้กับข้อมูลของสถานีที่ใช้ศึกษาจำนวน 8 สถานี ที่เรียงจากต้นน้ำไปท้ายน้ำเริ่มจากสถานี C2 นครสวรรค์ ลงไปตามลำน้ำเจ้าพระยาจนถึงสถานี C4 สะพานพุทธ จะได้ผลการวิเคราะห์จำนวน 10 กรณี เนื่องจากข้อมูลของสถานี C2 นครสวรรค์ และ สถานี C13 ชัยนาท เป็นสถานีที่มีข้อมูล 2 ประเภทคือ ระดับน้ำ และอัตราการไหล ส่วนของมูลของสถานีอื่นๆที่เหลืออีก 6 สถานี ได้แก่ สถานี C3 สิงห์บุรี สถานี C7A อ่างทอง สถานี C29 อยุธยา สถานี C22 RID ปากเกร็ด สถานี C12 RID กรุงเทพ และ สถานี C4 สะพานพุทธ เป็นสถานีที่มีข้อมูลระดับน้ำเพียงอย่างเดียว ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ ให้ผลวิเคราะห์ใน 4 รูปแบบการกระจายตัว (Distribution) คือ Normal Distribution, Log-Normal Distribution, Extreme Value Type I (Gumbel) Distribution และ Log-Pearson Type III Distribution ที่คาบการเกิดซ้ำตั้งแต่ 2 ถึง 1,000 ปี ผลการวิเคราะห์นี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในหลายลักษณะเช่น เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาศึกษาความเหมาะสมโครงการ (งานพิจารณาวางโครงการ) งานด้านออกแบบ งานด้านอุทกวิทยาและบริหารจัดการน้ำ

ผลการศึกษาเรื่องรูปแบบการกระจายตัวที่เหมาะสมกับข้อมูลของสถานีต่างๆ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ภาวะสารูปสนิทดี (Test of Goodness of Fit) โดยวิธีการทดสอบแบบ Kolmogorov-Smirnov Test พบว่า โดยภาพรวมแล้ว รูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III Distribution สามารถใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลสถานีต่างๆได้ดีที่สุด รองลงมาคือ Log-Normal Distribution, Normal Distribution และ Extreme Value Type I (Gumbel) Distribution

การทราบถึงรูปแบบการกระจายตัวที่เหมาะสมกับข้อมูลนั้น มีประโยชน์อย่างยิ่ง เนื่องจากการวิเคราะห์ที่พบได้ทั่วไปนั้น มักไม่มีการทดสอบหารูปแบบการกระจายตัวที่เหมาะสมกับข้อมูล หรือโดยปกติก็เป็นการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบการกระจายตัวที่เคยใช้ๆกันมา หรือใช้รูปแบบการกระจายตัวที่คุ้นเคยและเคยทำเป็นปกติอยู่แล้ว อาจส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ผิดหรือแตกต่างจากค่าที่ควรจะเป็นไปได้มาก เช่น จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลระดับน้ำที่สถานี C2 พบว่าที่คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี มีค่าระดับน้ำจากการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบการกระจายตัวแบบ Normal, Log-Normal, Extreme Value Type I (Gumbel) และ Log-Pearson Type III Distribution ดังนี้คือ 27.05, 27.25, 28.18 และ 27.10 (ม.รทก.) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่า ถ้าไม่มีการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบการกระจายตัวที่เหมาะสมกับข้อมูลและเผอิญว่าโดยปกติใช้รูปแบบการกระจายตัวแบบ Extreme Value Type I (Gumbel) Distribution อยู่เป็นปกติแล้ว ค่าระดับน้ำที่คาบการเกิดซ้ำที่อาจนำไปใช้ในการวางโครงการหรือประกอบการพิจารณาออกแบบระดับของพนังกั้นน้ำไม่ให้น้ำล้นตลิ่งเพื่อรับมือกับอุทกภัย จะถูกพิจารณาด้วยค่า 28.18 ซึ่งมากกว่า 27.10 จากรูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III อยู่ประมาณ 1.08 เมตร ซึ่งส่งผลให้ระดับพนังกั้นน้ำสูงกว่าที่ควรจะเป็นและรวมถึงราคาค่าก่อสร้างโครงการที่สูงขึ้น ในทางกลับกัน เช่น จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลอัตราการไหลในแม่น้ำที่สถานี C2 พบว่าคาบการเกิดซ้ำ 100 ปี มีค่าอัตราการไหลด้วยรูปแบบการกระจายตัว 4 รูปแบบดังที่กล่าวมาดังนี้คือ 5,173 6,416 6,108 และ 6,836 ลบ.ม./วินาที ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่า ถ้าไม่มีการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบการกระจายตัวที่เหมาะสมกับข้อมูลและเผอิญว่าโดยปกติใช้รูปแบบการกระจายตัวแบบ Extreme Value Type I (Gumbel) Distribution อยู่เป็นปกติแล้ว ค่าอัตราการไหลของน้ำในลำน้ำที่อาจนำไปใช้ประกอบการพิจารณาวางโครงการหรือใช้ในพิจารณาการออกแบบขนาดของคลองเพื่อใช้ในการระบายน้ำเพื่อรับสภาวะอุทกภัยจะถูกพิจารณาด้วยค่า 6,108 ซึ่งน้อยกว่า 6,836 ลบ.ม./วินาที จากรูปแบบการกระจายตัวแบบ Log-Pearson Type III อยู่ประมาณ 728 ลบ.ม./วินาที หรือราว 12% ซึ่งส่งผลให้การพิจารณาขนาดของอาคารควบคุมน้ำหรือขนาดคลองระบายน้ำต่างๆ มีขนาดเล็กกว่าที่ควรจะเป็น อาจทำให้ระดับการป้องกันอุทกภัยน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อเนื่องโดยวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำของข้อมูลอุทกวิทยาตามสถานีหลักๆในลุ่มน้ำอื่นๆไว้เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เกี่ยวข้องได้ใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ควรมีการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวว่ารูปแบบการกระจายตัวแบบใดมีความเหมาะสมกับข้อมูลในลุ่มน้ำอื่นๆทั่วประเทศเพื่อให้ผู้ที่จะนำไปใช้งาน

ได้มั่นใจและลดความผิดพลาดอันเนื่องจากการใช้รูปแบบการกระจายตัวที่ไม่เหมาะสมกับข้อมูลนำไปสู่การพิจารณาข้อมูลที่สูงหรือต่ำกว่าที่ควรจะเป็นในการพิจารณางานด้านต่างๆในการพัฒนาแหล่งน้ำต่อไป

ผลการวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำของเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ.2549 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำ พบว่าค่าระดับน้ำสูงสุดที่เกิดขึ้นในปี 2549 ตามสถานีหลักๆ ได้แก่ สถานี C2 นครสวรรค์ สถานี C13 ชัยนาท และสถานี C12 RID กรุงเทพ คิดเป็นเหตุการณ์คาบการเกิดซ้ำในรอบ 27, 26 และ 22 ปี ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัย ขอขอบคุณ นายชัชวาล ปัญญาวาทีนันท์ อดีตผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา ที่ให้โอกาสนำผลวิจัยนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับกรมชลประทานโดยไปร่วมกับคณะทำงานพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการพยากรณ์น้ำ ขอขอบคุณ นายปริญญา กมลสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชลประทาน (ด้านวิศวกรรมชลศาสตร์) นายปิยดุล สุขโข ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม และนางกัญญา อินทร์เกลี้ยง หัวหน้ากลุ่มงานชลศาสตร์ ที่สนับสนุนและให้โอกาสอย่างเต็มที่ในการทำวิจัย ขอขอบคุณ นายศรชัย จริยานุพงศ์ ที่ให้ข้อคิดเห็นต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และท้ายสุดขอขอบพระคุณ นายศุภชัย รุ่งศรี ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา ที่สนับสนุนและให้โอกาสได้เผยแพร่งานวิจัยนี้ให้เกิดประโยชน์กับหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องที่สนใจ

โครงการวิจัยนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้ หากไม่ได้รับการสนับสนุนให้ดำเนินการโครงการวิจัยนี้จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และการสนับสนุนด้านงบประมาณจากกรมชลประทาน จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

กีรติ ลีวัจนกุล. 2543. อุทกวิทยา Hydrology. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

Bedient, P.B. and Huber, W.C. 1992. Hydrology and Floodplain Analysis. United States of America: Addison-Wesley.

Chow, V.T. 1953. Frequency Analysis of Hydrologic Data with Special Application to Rainfall Intensities. Bulletin no.414: University of Illinois

Chow, V.T. 1964. Handbook of Applied Hydrology. New York: McGraw-Hill.

Chow, V.T. Maidment, D.R. and Mays, L.W. 1988. Applied Hydrology. International Edition. Singapore: McGraw-Hill.

Haan, C.T. 1977. Statistical Methods in Hydrology. Iowa: Iowa State University.

James, L.D. and Lee, R.R. 1971. Economics of Water Resources Planning. New York: McGraw-Hill.

Kirkman, T. W.1996. (n.d.). Kolmogorov-Smirnov Test. [Online]. Available URL: http://www.physics.csbsju.edu/stats/KS-test.html

Kite, G. W. 1977. Frequency and Risk Analysis in Hydrology. Fort Collins. Colorado: Water Resources Publication.

Kuiper, E. 1965. Water Resources Development. London: Butterworth.

Kuiper, E. 1971. Water Resources Project Economics. London: Butterworth.

Linsley, R. K. Kohler, M.A. and Paulhus, J.L.H. 1982. Hydrology for Engineers. Singapore: McGraw-Hill International Book.

Massachusetts Institute of Technology: MITOpenCourseWare. 2006. (n.d.). Section 13 Kolmogorov-Smirnov Test. [Online]. Available URL: http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Mathematics/18-443Fall-2006/BD432998-421E-4FE3-8B59-FA3859D4F445/0/lecture14.pdf

National Institute of Standards and Technology. 2006. (July, 16). Kolmogorov-Smirnov Goodness-of-Fit Test. [Online]. Available URL: http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35g.htm

NIST/SEMATECH. 2006. (July, 16). e-Handbook of Statistical Methods. [Online]. Available URL: http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/

Press, W.H. et al. 1992. Numerical Recipes in Fortran 77 The Art of Scientific Computing, 2nd Edition. Volume 1 of Fortran Numerical Recipes. Cambridge: University of Cambridge.

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

บทความทั่วไป

การลดความขุ่นของแหล่งน้ำที่เกิดจากตะกอนดินกระจายตัวในแหล่งน้ำแบบยั่งยืน กรณีศึกษา : ในแหล่งน้ำชลประทานจังหวัดสระแก้ว

โดย กลุ่มงานดินด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

ความเป็นมาของโครงการ

น้ำที่ใช้อุปโภคและบริโภคต้องเป็นน้ำที่สะอาดบริสุทธิ์ แต่สำหรับน้ำในสระชนบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีปัญหาเรื่องน้ำขุ่นที่เกิดจากตะกอนดิน ดังปัญหาที่เกิดในอำเภอปรางกู่ จังหวัดศรีสะเกษ ราษฎรประสบปัญหาเรื่องน้ำอุปโภค - บริโภคมาก เมื่อสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินพร้อมด้วย สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ทรงเยี่ยมราษฎร ณ โรงเรียนบ้านเกาะกระโพธิ์ ตำบลกู่ อำเภอปรางกู่ จังหวัดศรีสะเกษ ในวันที่ 21 ธันวาคม 2542 สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ได้มีพระปรารภให้กรมชลประทานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาหาทางช่วยเหลือราษฎรที่เดือดร้อน เกี่ยวกับน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค ที่เกิดความขุ่นขึ้นในสระน้ำ ตามที่นายคมสันต์ เจนพิทักษ์คุณ กำนันตำบลกู่ ได้กราบบังคมทูล และเมื่อได้ทดสอบน้ำและดินบริเวณรอบสระน้ำแล้วพบว่า น้ำขุ่นในสระเกิดจากน้ำฝนพัดพาคอลลอยล์ของดินเหนียวที่กระจายตัวมาลงในสระ และพบว่าดินบริเวณรอบสระเป็นดินกระจายตัว จึงได้ทดลองใช้สารส้มน้ำร่วมกับปูนขาว ในการแก้ไขปัญหาน้ำขุ่นที่เกิดจากตะกอนดินเหนียวกระจายตัว (บุษราภรณ์, 2545) มีการนำเสนอผลการวิจัยนี้ไปใช้ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาน้ำขุ่นที่เกิดจากตะกอนดินเหนียวกระจายตัวในสระน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ในอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว (ชวลี, 2548) แต่การแก้ปัญหาน้ำขุ่นในครั้งนั้นเป็นการแก้ไขแบบเร่งด่วนเฉพาะหน้าเท่านั้น เป็นการแก้ที่ปลายเหตุไม่ได้แก้ปัญหาที่ต้นเหตุ ที่ทำให้เกิดความขุ่นของน้ำในสระ

สำหรับงานวิจัยโครงการนี้ เป็นการแก้ไขปัญหาแบบบูรณาการ โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่สาเหตุที่ทำให้น้ำขุ่นที่เกิดจากตะกอนดินเหนียว ด้วยการทดสอบคุณสมบัติด้านการกระจายตัวของดิน การแก้ปัญหาน้ำขุ่นในสระด้วยการใช้สารเคมี การป้องกันดินกระจายตัวด้วยปูนขาวและสารส้มน้ำ การปรับปรุงระบบน้ำเข้าออกภายในสระมีการขุดบ่อดักตะกอนดิน การผสมน้ำขุ่นด้วยสารส้มน้ำในบ่อดักตะกอนดินก่อนปล่อยน้ำเข้าสระ การศึกษาทดลองปลูกหญ้าคลุมดินเพื่อป้องกันการกัดเซาะผิวหน้าดิน การทดลองปลูกพืชน้ำที่ระดับความขุ่นของน้ำต่างๆ กัน ในโรงเรือนและในสระน้ำ มีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังการลดความขุ่นของน้ำในสระ รวมทั้งการจัดฝึกอบรมให้กับชุมชนให้เข้าใจถึงการเกิดปัญหาของน้ำขุ่น การแก้ไขปัญหาน้ำขุ่น การดูแลรักษาคุณภาพของน้ำในสระด้วย

หลักการเกี่ยวกับดินกระจายตัว

ดินกระจายตัว (dispersive soil) คือ ดินซึ่งมีส่วนของอนุภาคดินเหนียว (clay particle) ที่เมื่อสัมผัสกับน้ำจะมีศักยภาพสูงที่จะกระจัดกระจายแยกออกจากกันและแขวนลอยอยู่ในน้ำ ไม่สามารถตกตะกอนได้เองตามสภาพธรรมชาติ การกระจายตัวเป็นไปอย่างรวดเร็วทั้งในน้ำนิ่งและน้ำไหล

สาเหตุของการกระจายตัว

- ดินมีปริมาณเกลือละลายโซเดียมมากกว่า 60% ส่วนใหญ่ จะเป็นดินกระจายตัว
- ชนิดและโครงสร้างของดินเหนียวเป็นกลุ่ม Silicate Clay หรือ Alumino Silicate Minerals ได้แก่ Montmorillonite และ Hydrous Mica หรือ Illite

ลักษณะของดินกระจายตัวที่พบได้

(1) พื้นที่บริเวณแอ่งกระทะที่อนุภาคของดินเหนียวกระจายตัวไหลมารวมกัน

(2) ลักษณะดินถูกกัดเซาะเป็นริ้วๆ/ รู/ โพรง ลึกลงไปในดิน

(3) บางแห่งในขณะที่ดินแห้ง/ ฝนไม่ตก อาจพบแผ่นดินเหนียวมีสภาพเป็นมัน และงอขึ้นเป็นแผ่น

(4) น้ำที่ขังอยู่มีลักษณะขุ่นเป็นคอลลอยด์คล้ายน้ำนม/ ไม่ตกตะกอน มีอนุภาคดินเหนียวฟุ้งกระจายอยู่ในปริมาณสูง

ซึ่งผลกระทบจากดินกระจายตัวที่สำคัญต่อแหล่งน้ำ คือ การทำให้น้ำมีความขุ่นสูงอย่างถาวร เป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ต่อไป

การดำเนินงาน

พื้นที่ดำเนินโครงการ

สระน้ำ (สระทดลอง)ในพื้นที่โรงเรียนบ้านหนองบัวสันติสุข ต.ทัพไทย อ.ตาพระยา จ.สระแก้ว

แผนการการดำเนินงาน

ในห้องปฏิบัติการ/ โรงเรือน		แผนการการดำเนินงาน
- ทดสอบการกระจายตัวของดินจากบริเวณสระทดลอง - วิเคราะห์คุณภาพปูนขาวและสารส้มน้ำ - ทดลองหาอัตราส่วนผสมระหว่าง * ดินกระจายตัว - ปูนขาว * ดินกระจายตัว - สารส้มน้ำ * น้ำขุ่นจากสระทดลอง - สารส้มน้ำ	ทดลองปลูกพืชน้ำด้วยน้ำขุ่นระดับต่างๆ * ผักบุ้ง * กระเฉด * บัวสาย * สาหร่ายไฟ *(ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีความขุ่นสูง)*	- ทดสอบการกระจายตัวของดินบริเวณสระทดลอง - วิเคราะห์คุณภาพปูนขาวและ สารส้มน้ำ - ทดลองหาอัตราส่วนผสมระหว่าง * ดินกระจายตัว - ปูนขาว * ดินกระจายตัว - สารส้มน้ำ * น้ำขุ่นจากสระทดลอง - สารส้มน้ำ - ทดลองปลูกพืชคลุมดินที่ขอบสระ * หญ้าท้องถิ่น หญ้าแฝก กระดุมทอง

การทดลองในห้องปฏิบัติการและโรงเรือน

1) ตรวจสอบสมบัติด้านการกระจายตัวของดินบริเวณสระทดลอง โรงเรียนบ้านหนองบัวสันติสุข ต.ทัพไทย อ.ตาพระยา จ.สระแก้ว
2) วิเคราะห์คุณภาพของปูนขาวตามวิธีของ ASTM C-25-92. 1992
3) ทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างดินกระจายตัวจากพื้นที่สระทดลองกับปูนขาว เพื่อแก้ไขปัญหาการกระจายตัวของดิน โดยมีอัตราส่วนผสมที่ใช้ทดลอง 4 ระดับ คือ ผสมปูนขาวให้มี Ca(OH)2 อยู่ในดิน 1 2 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก บ่มไว้ 4 วัน จึงนำตัวอย่างไปทำการทดสอบสมบัติการกระจายตัวของดินด้วยวิธี pinhole test และ double hydrometer test เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการลดการกระจายตัวของดิน
4) วิเคราะห์คุณภาพสารส้มน้ำ ตามวิธีของ มอก. 165-2518. 2519
5) ทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างดินกระจายตัวจากพื้นที่สระทดลองกับสารส้มน้ำ เพื่อแก้ไขปัญหาการกระจายตัวของดิน โดยมีอัตราส่วนผสมที่ใช้ทดลอง 4 ระดับ คือ ผสมสารส้มน้ำ ให้มี Al2(SO4)3 อยู่ในดิน 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก บ่มไว้ 4 วัน จึงนำตัวอย่างไปทำการทดสอบสมบัติการกระจายตัวของดินด้วยวิธี pinhole test และ double hydrometer test เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการลดการกระจายตัวของดิน
6) ทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างสารส้มน้ำกับน้ำขุ่นจากสระทดลอง ในพื้นที่โรงเรียนบ้านหนองบัวสันติสุข อ.ตาพระยา จ.สระแก้ว
7) ทดลองปลูกพืชน้ำ 4 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้ง กระเฉด บัวสาย และสาหร่ายไฟ ด้วยน้ำขุ่นในระดับต่างๆ ภายในโรงเรือนของกลุ่มงานดินด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน คัดเลือกชนิดพืชน้ำที่สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำขุ่น เพื่อนำไปทดลองปลูกในสระทดลอง

การปฏิบัติงานภาคสนาม

การปฏิบัติงานภาคสนาม เป็นการนำผลการทดลองในห้องปฏิบัติการและโรงเรือน ไปใช้กับพื้นที่สระทดลอง ที่โรงเรียนบ้านหนองบัวสันติสุข ต.ทัพไทย อ.ตาพระยา จ.สระแก้ว ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

หลักการทำงาน ▶ การป้องกันร่วมกับการแก้ไขดีที่สุด

การผสมปูนขาว *การฉีดอัดสารส้มน้ำ*

การแก้ไขดินกระจายตัว

◀ *การปลูกพืชคลุมดิน ป้องกันการกัดเซาะ*

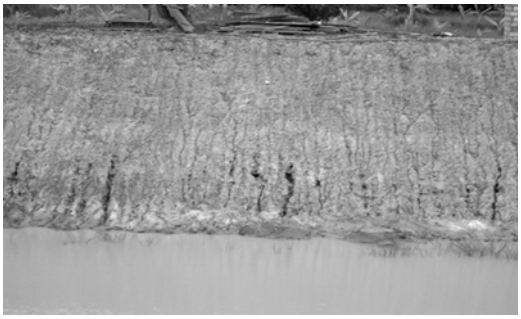
1) จัดระบบขอบสระน้ำให้เป็นระบบเปิดเพื่อระบายน้ำออก : เดิมสระน้ำมีความขุ่น 5,824 NTU จากคอลลอยด์ของดินกระจายตัวที่ตกค้าง การขุดสระให้เป็นระบบเปิดเพื่อระบายน้ำ เมื่อรับน้ำเข้ามาใหม่ ความขุ่นเหลือ 1,147 NTU

ทำทางระบายน้ำ เข้า - ออก สระ

2) การปรับปรุงดินกระจายตัว ผสมดินด้วยปูนขาวให้มีอัตราส่วนของ Ca(OH)2 อยู่ 2.80 เปอร์เซ็นต์ ในดินบริเวณด้านลาดและก้นสระ แล้วบดอัดแน่น พร้อมทั้งปรับปรุงดินบริเวณขอบสระด้วยสารส้มน้ำ และปูนขาว : ใช้สารส้มน้ำเจือจาง (1:9) ฉีดอัดตรงที่เป็นรูโพรงจากการกัดเซาะของน้ำ และใช้ปูนขาวผสมดินปิดทับในบริเวณที่เกิดความเสียหายในบริเวณกว้างอย่างรุนแรง

การผสมปูนขาว / การใช้ปูนขาวแก้ไข
การกระจายตัวของดิน

การฉีดอัดสารส้มน้ำ



สระน้ำ : ก่อน และหลัง
ปรับปรุงด้านลาด และขอบสระ

3) จัดทำระบบระบายน้ำเข้าออก ภายในสระมีการสร้างบ่อผสมสารส้มน้ำขนาด 1x1x1 เมตร เพื่อรับน้ำเข้าและใช้เป็นบ่อผสมสารส้มน้ำก่อนปล่อยเข้าสระ

4) รับน้ำเข้าสระโดยผ่านบ่อผสมสารส้มน้ำ ใช้สารส้มน้ำในอัตรา 120 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

บ่อผสมสารส้มน้ำ

รับน้ำจากบ่อผสมสารส้มน้ำเข้าสระ

5) ทดลองปลูกหญ้าท้องถิ่น หญ้าแฝก และกระดุมทอง คลุมผิวหน้าดิน : การปลูกพืชคลุมดินที่มีสมบัติทนแล้งได้ดีบนขอบสระ ช่วยปกคลุมดินกระจายตัวไม่ให้เกิดแนวกัดเซาะจากน้ำ

หญ้าท้องถิ่น

หญ้าแฝก

กระดุมทอง

6) ปลูกพืชน้ำที่ผ่านการคัดเลือก ชนิดจากการทดลองปลูกในโรงเรือนลงในสระทดลอง : ผักบุ้ง กระเฉด และบัวสาย

ผักบุ้ง

กระเฉด

บัวสาย

7) ติดตามตรวจสอบผลการดำเนินโครงการ หลังจากเปิดให้ชุมชน/โรงเรียนบ้านหนองบัวสันติสุข ได้ใช้ประโยชน์แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น: ควบคุมคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ ความขุ่นค่อยๆ ลดลงจนเหลือ 17 NTU (ค่ามาตรฐาน 20 NTU)ค่า ความเป็นกรด-ด่าง(pH)ค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนถึง 6.5 (ค่ามาตรฐาน 6.5-8.5) และปริมาณซัลเฟตตกค้าง 36.2 ppm (ค่ามาตรฐาน 250 ppm)

สรุปผลการดำเนินโครงการและการแก้ไขปัญหา

1. ดินบริเวณสระทดลองโรงเรียนหนองบัวสันติสุข ตำบลทัพไทย อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว เป็นดินกระจายตัวอย่างรุนแรง มีเปอร์เซ็นต์การกระจายตัว 74% ทำให้อนุภาคดินเหนียวถูกกัดเซาะและชะล้างลงไปฟุ้งกระจายอยู่ในสระไม่สามารถตกตะกอนได้ทำให้เกิดน้ำขุ่นอย่างถาวร

2. การแก้ปัญหาดินกระจายตัวในสระและบริเวณสระทำโดยใช้ดินผสมปูนขาวและดินผสมสารส้มน้ำ ทำแปลงทดลองดินผสมปูนขาวโดยวิเคราะห์ปูนขาวได้ CaO 87% หาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การกระจายตัวของดินและ %$Ca(OH)_2$ ได้ดังสมการ

$y = -1.2667x^3+11.643x^2-43.605x+74.046$ ค่า $R^2 = 1$

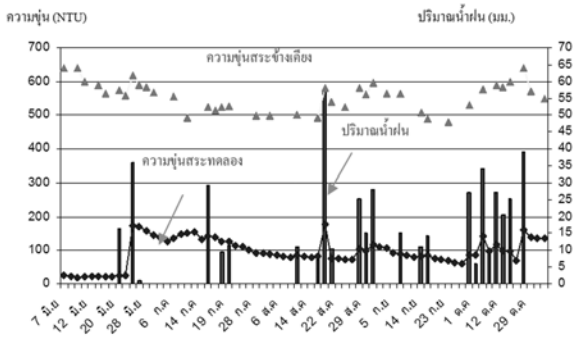
ต้องผสมปูนขาวให้มี $Ca(OH)_2$ อยู่ 2.85% ในดินจึงจะสามารถลดการกระจายตัวของดินลงได้จนถึงจุดปลอดภัย

ทำแปลงทดลองดินผสมสารส้มน้ำโดยวิเคราะห์สารส้มน้ำได้ $Al_2(SO_4)_3$ 8.32 % หาความ สัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การกระจายตัวของดินและ % $Al_2(SO_4)_3$ ได้ดังสมการ

y = 251.43x2-275.37x+75.109 ค่า R2 = 0.9955

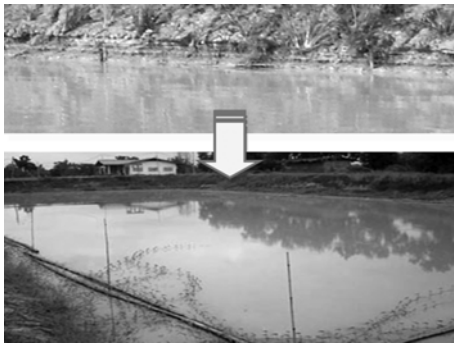
ต้องผสมสารส้มน้ำให้มี Al2(SO4)3 อยู่ 0.3 %ในดินจึงจะสามารถลดการกระจายตัวของดินลงได้จนถึงจุดปลอดภัย

3. การติดตามตรวจสอบระดับความขุ่นของน้ำในสระทดลอง เปรียบเทียบกับสระข้างเคียงที่มิได้มีการแก้ไขปัญหาดินกระจายตัว



ปัญหาที่พบ... ริมตลิ่งบริเวณผิวน้ำถูกกัดเซาะจากแรงลม ชั้นดินที่แก้ไขการกระจายตัวแล้วถูกทำลาย ประสบปัญหาน้ำขุ่นจากดินกระจายตัวอีกครั้ง

แก้ไขโดย : วางไม้ไผ่เป็นแนวกันคลื่นกัดเซาะตลิ่ง



4. การปลูกพืชคลุมดิน :

หญ้าท้องถิ่น *หญ้าแฝก* *กระดุมทอง*

พืชคลุมดินเจริญเติบโตและคลุมดินได้ดี แต่...จะเกิดน้ำกัดเซาะตามร่องแนวของหญ้าแฝกในช่วงกำลังแตกกอ

แก้ไขโดย...ปลูกกระดุมทองแซมระหว่างกอหญ้าแฝก

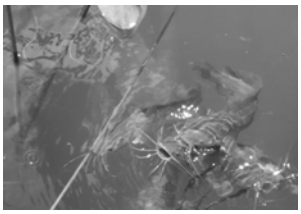
5. การปลูกพืชน้ำ : การเจริญเติบโตของผักบุ้ง > กระเฉด > บัว

โดย... ผักบุ้งเติบโตได้ดี กระเฉดมีต้นแคระแกรน ไม่แตกยอดแต่รากเจริญดีมาก บัวโตได้ดีในช่วงแรก และลดลงจนไม่แตกกอ เมื่อมีน้ำมากขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

- เป็นแหล่งอาหาร
- แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค

- ระบบนิเวศสมดุล
- เป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชน



การดูแลรักษาเพื่อความยั่งยืนของสระน้ำ...

- สระน้ำ เน้นการใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค-บริโภคเท่านั้น ยึดหลักการจัดการให้รับน้ำทางเดียว
- ด้านลาดขอบสระ และพื้นที่โดยรอบระยะ 1 ม. ห้ามใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะปลูกหรือกิจกรรมใดๆ ยกเว้นการปลูก/ดูแลรักษาหญ้าคลุมดิน และปลูกต้นไม้เป็นแนวกันลมโดยรอบสระ
- ห้ามดำเนินการใดๆ ที่อาจทำลายชั้นดินของสระที่แก้ไขการกระจายตัวของดินด้วยปูนขาวและสารส้มน้ำแล้ว เช่น การจับปลาโดยวิธีทอดแห การลงไปเหยียบพื้น/ขอบสระ หรือการลงเล่นน้ำ เป็นต้น...

การพัฒนาเครื่องวัดความชื้นในดิน

Development of Soil Moisture Meter

นายสมบูรณ์ มั่นความดี น.ส.ผจงจิตต์ ศรีสุข น.ส.สุภัทตรา นุชนารถ
สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องวัดความชื้นในดินใช้วิธีการวัดแบบ capacitance ซึ่งเป็นการวัดที่อาศัยคลื่นความถี่สูงระหว่างแผ่นโลหะ 2 แผ่นขนานกัน วัดค่า dielectric constant ของดินซึ่งค่านี้สัมพันธ์กับปริมาณความชื้นในดิน จึงใช้หลักการนี้สร้างวงจรกำเนิดความถี่สูงผ่านขั้วเหล็กไร้สนิม 2 ขั้ว เมื่อดินไม่มีความชื้นค่า dielectric constant ของดินต่ำ แต่เมื่อดินมีความชื้นสูงค่า dielectric constant จะสูง เราจึงหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นในดินและค่า dielectric constant ของดินได้ จึงออกแบบและสร้างวงจรวัดการเปลี่ยนแปลงของค่า dielectric constant จะทำให้สามารถแสดงค่าของความชื้นในดินได้โดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรมีค่าตั้งแต่ 0 - 100 %

การทดสอบเครื่องวัดความชื้นที่พัฒนาขึ้นนี้ทำการทดสอบโดยเทียบกับเครื่องวัดความชื้นชนิด capacitance จากต่างประเทศ การทดสอบทำ 3 ระดับคือการทดสอบในห้องปฏิบัติการ การทดสอบในเรือนทดลองและการทดสอบในแปลงทดลองปลูกพืชของเกษตรกร ผลการทดสอบพบว่าเมื่อใช้เครื่องวัดความชื้นจากต่างประเทศและเครื่องวัดความชื้นที่พัฒนาขึ้นวัดความชื้นในดินที่มีคุณสมบัติเหมือนกันและความแน่นเท่ากัน ผลการวัดค่าความชื้นจากเครื่องวัดทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เครื่องวัดความชื้นที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ทดแทนที่มีจำหน่ายจากต่างประเทศได้

คำนำ

ปัจจุบันภาครัฐได้ทุ่มเทงบประมาณด้านพัฒนาแหล่งน้ำเป็นจำนวนมาก เพื่อให้มีน้ำใช้เพียงพอโดยเฉพาะงานบริหารจัดการน้ำชลประทาน และการจัดหาแหล่งน้ำกับ การเพิ่มพื้นที่ชลประทาน เพื่อให้มีแหล่งน้ำต้นทุนมากขึ้น เกษตรกรสามารถทำการเกษตรได้อย่างต่อเนื่อง การใช้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพจะสามารถเพิ่มพื้นที่ชลประทานได้มากขึ้น ซึ่งการไม่ใช้น้ำชลประทาน เกินความจำเป็นต้องมีอุปกรณ์วัดความชื้นในดินใน ราคาถูกและควรผลิตได้ในประเทศ เพื่อลดการนำเข้า จากต่างประเทศ ซึ่งปัจจุบันยังมีการนำเข้ามาจำหน่าย เป็นจำนวนมาก จึงได้วางแผนการวิจัยเพื่อพัฒนาและ สร้างเครื่องวัดความชื้นในดิน เป็นต้นแบบสำหรับการให้น้ำ ชลประทานในระดับไร่นาของเจ้าหน้าที่ และเผยแพร่ให้เกษตรกรได้ใช้ในราคาถูก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์วัดความชื้นในดินราคาถูกแบบ capacitance และแบบ electrical resistance block เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ
2. เพื่อสร้างอุปกรณ์ต้นแบบวงจรไฟฟ้าของเครื่องวัดความชื้นและระบบการให้น้ำชลประทานแบบอัตโนมัติ โดยใช้อุปกรณ์ภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่
3. เพื่อพัฒนาให้เกษตรกรได้รู้และใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับอุปกรณ์การวัดความชื้น และการให้น้ำชลประทานสมัยใหม่ที่เหมาะสมกับดินทราย
4. เพื่อสร้างต้นแบบระบบการให้น้ำชลประทานแบบอัตโนมัติในระดับไร่นา

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาการใช้เครื่องวัดความชื้นในดินชนิดต่างๆ ที่ มีจำหน่ายอย่างละเอียด ทั้งในด้านการใช้งาน และความถูกต้องของผลการวัดความชื้นในดิน
2. ออกแบบวงจรไฟฟ้าเครื่องวัดความชื้นในดิน และระบบการจ่ายน้ำชลประทานแบบอัตโนมัติ
3. ทดสอบการใช้งานเครื่องวัดความชื้นและระบบการจ่ายน้ำอัตโนมัติในห้องปฏิบัติการ ในเรือนทดลองและในแปลงทดลอง โดยใช้การให้น้ำแบบ sprinkler

4. ประเมินการใช้เครื่องวัดความชื้นในการให้น้ำชลประทานแบบอัตโนมัติ
5. เก็บข้อมูลผลของค่าความชื้นของดินเมื่อใช้เครื่องวัดความชื้นแบบต่างๆ

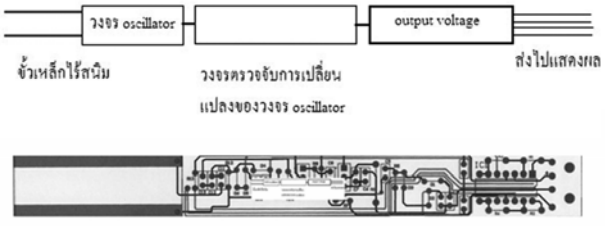
สถานที่ที่ทำการศึกษา

1. การศึกษาในภาคสนาม ใช้พื้นที่ดินทรายในเขตตำบล ห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เพื่อเป็นต้นแบบของการใช้เครื่องวัดความชื้นในดินและการให้น้ำชลประทานแบบอัตโนมัติในดินทราย
2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ และเรือนทดลองใช้สถานที่ของกลุ่มงานดินด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน ปากเกร็ด นนทบุรี ระยะเวลาที่ทำการศึกษา ตุลาคม 2549 - กันยายน 2551

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

การออกแบบวงจรไฟฟ้าหัววัดความชื้นแบบ capacitance

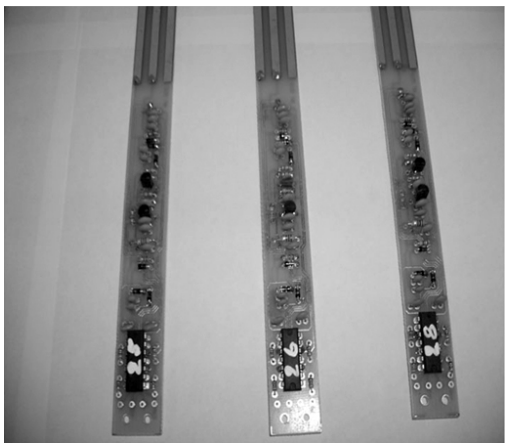
การออกแบบวงจรไฟฟ้าหัววัดความชื้นแบบ capacitance ประกอบด้วยขั้วเหล็กไร้สนิมใช้ในการ เสียบเข้าไปในดินเพื่อวัดค่า dielectric constant ของน้ำ ในดินโดยใช้คลื่นความถี่สูงจากวงจร oscillator มีวงจร ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของ oscillator แล้วส่งค่าการเปลี่ยนแปลงออกมาในรูปความต่างศักย์ไฟฟ้า



ลายทองแดงแผงวงจรไฟฟ้าหัววัดความชื้น
แบบ capacitance

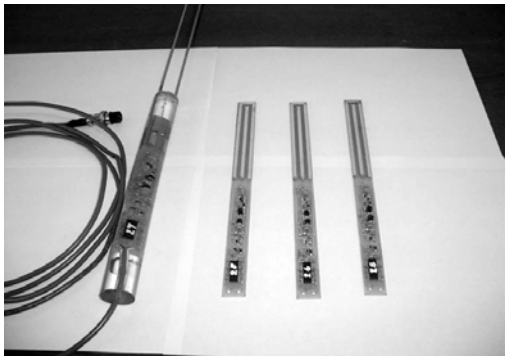
การทำลายทองแดงแผงวงจรไฟฟ้าหัววัดความชื้นแบบ capacitance

การทำแผ่นวงจรไฟฟ้าที่เป็นลายทองแดงออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Protel DXP เป็นแผงวงจรไฟฟ้าแบบ 2 หน้า



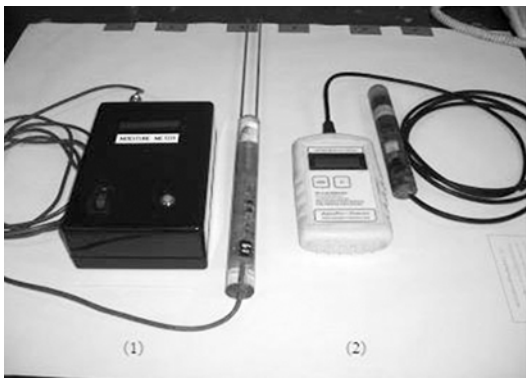
แผ่นแผงวงจรไฟฟ้าหัววัดความชื้นแบบ capacitance
ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ

ลายทองแดงที่ออกแบบไว้นำไปทำแผ่นวงจร ไฟฟ้า เพื่อใช้ประกอบกับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แล้วนำไปเชื่อมต่อกับขั้วเหล็กไร้สนิม ใน ส่วนของแผงวงจรไฟฟ้าจะต่อสายไฟฟ้า และสายสัญญาณออกมาต่อไว้กับขั้วต่อ เพื่อสะดวกในการ เชื่อมต่อกับส่วนแสดงผลค่า ความชื้น



แผ่นแผงวงจรไฟฟ้าหัววัดความชื้นเชื่อมต่อกับขั้ววัด
และหล่อด้วย resin ชนิดใส

ส่วนของอุปกรณ์เครื่องวัดความชื้นและส่วนแสดงผล
ของแบบ capacitance



เครื่องวัดความชื้นแบบ capacitance
(1) พัฒนาขึ้นมา (2) ของต่างประเทศ

การพัฒนาเครื่องวัดความชื้น
แบบการนำไฟฟ้าของ gypsum block

เครื่องวัดความชื้นแบบการนำไฟฟ้าของ gypsum block เป็นเทคโนโลยีที่ใช้มายาวนานมากโดยใช้หลักการเมื่อดินมีความชื้นน้อยจะนำไฟฟ้าได้น้อย และถ้ามีความชื้นมากจะนำไฟฟ้าได้มาก หลักการเหมือนกับโอห์มมิเตอร์ ทำได้ง่ายและราคาถูก ความนิยมลดน้อยลง จึงพัฒนาสร้างเป็นเครื่องมือในกรณีที่ผู้ใช้สนใจหรือมีความชำนาญและใช้งานอยู่แล้ว แต่ถ้าเครื่องเสีย สามารถนำเครื่องวัดที่พัฒนานี้ไปใช้ทดแทนได้โดยไม่ต้องซื้อจากต่างประเทศ

เครื่องวัดความชื้นแบบการนำไฟฟ้าของ Gypsum block
(1) พัฒนาขึ้นมา (2) ของต่างประเทศ

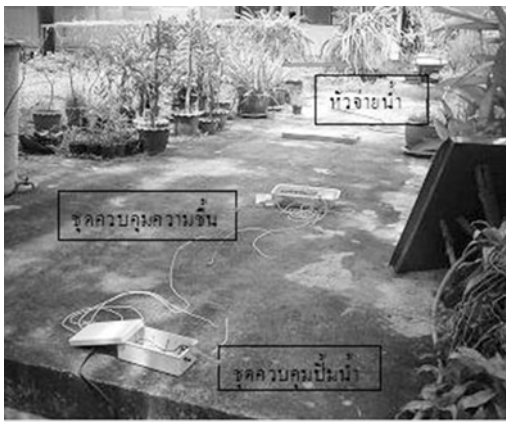
การทดสอบเครื่องวัดความชื้น

การทดสอบเครื่องวัดความชื้นแบบ capacitance ในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบเปรียบเทียบโดย วัดความชื้นในดินชนิดเดียวกัน ความแน่นเท่ากัน จากเครื่องวัดที่พัฒนาขึ้นโดยหลักการ capacitance กับเครื่องวัดที่ซื้อจากต่างประเทศ พบว่า ผลการวัด ความชื้นจากเครื่องวัดทั้ง 2 ชนิด มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดสอบเครื่องวัดความชื้นแบบ capacitance

การทดสอบระบบการให้น้ำอัตโนมัติ

ระบบการจ่ายน้ำอัตโนมัติจะสามารถตั้งค่าความชื้นในดินที่จะให้ปั๊มน้ำเริ่มทำงานและความชื้นสูงสุดที่จะ ให้ปั๊มหยุดทำงานได้ การทดสอบจะฝังขั้ววัดความชื้น ไว้ในดิน เมื่อความชื้นในดินต่ำกว่า 30 % โดยปริมาตร วงจรไฟฟ้าจะทำให้ปั๊มน้ำทำงานและเมื่อความชื้นสูง เกิน 80 % โดยปริมาตร จะหยุดการทำงานของปั๊มน้ำ ผลการทดสอบสามารถควบคุมความชื้นในดินได้ดี



อุปกรณ์การทดสอบระบบการให้น้ำอัตโนมัติ

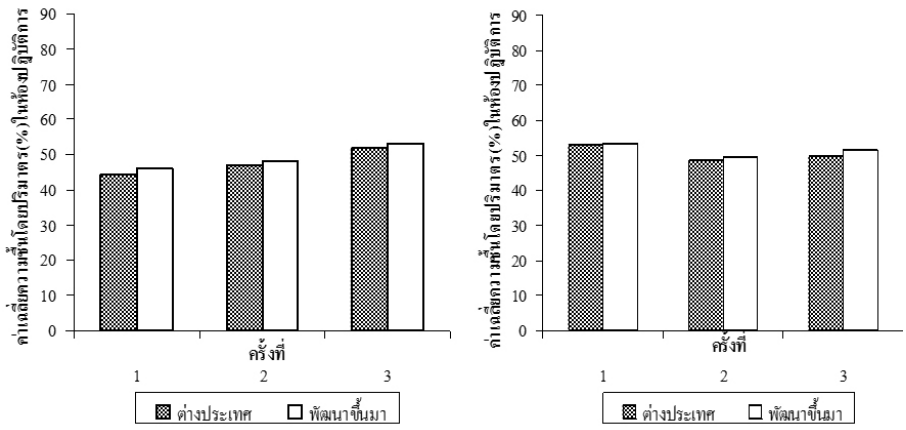
การทดสอบระบบการให้น้ำอัตโนมัติในเรือนทดลอง

การทดสอบระบบการให้น้ำอัตโนมัติในแปลงทดลอง

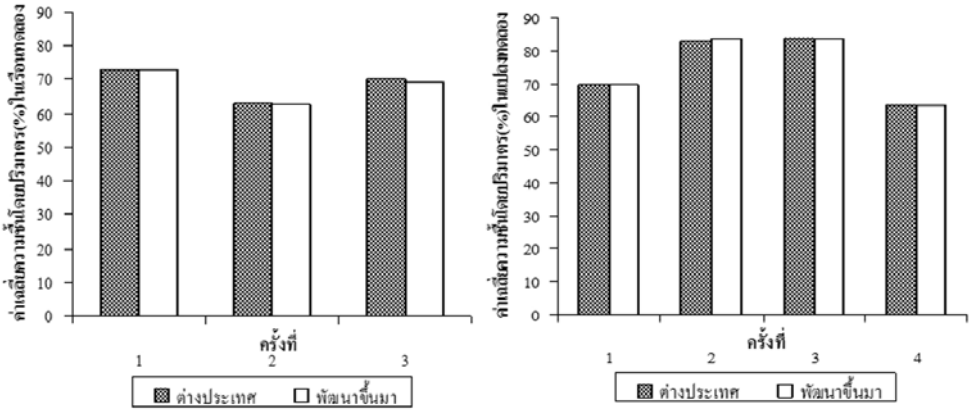
การเปรียบเทียบค่าความชื้นจากเครื่องมือวัดความชื้นที่สั่งซื้อจากต่างประเทศและที่พัฒนาขึ้นมา

ก. การวัดค่าความชื้นในห้องปฏิบัติการ ใช้เครื่องมือทั้งชนิด capacitance และ gypsum block พบว่า การวัดความชื้นในดินด้วยเครื่องมือวัดความชื้นที่ซื้อจากต่างประเทศและที่พัฒนาขึ้นมา ทั้งชนิด capacitance และ gypsum block ในห้องปฏิบัติการ จะมีค่าเฉลี่ยที่ใกล้ เคียงกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า เครื่อง มือวัดความชื้นที่พัฒนาขึ้นมา มีคุณภาพเท่าเทียมหรือใกล้เคียงกับเครื่องมือวัดความชื้นที่ซื้อจากต่างประเทศ

ข. การวัดค่าความชื้นในเรือนทดลอง และในแปลงทดลอง ใช้เครื่องมือชนิด capacitance พบว่าการวัด ความชื้นในดินด้วยเครื่องมือวัดความชื้นที่ซื้อจากต่างประเทศและที่พัฒนาขึ้นมาในเรือนทดลองและใน แปลงทดลองจะมีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน ไม่มีความ แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า เครื่องมือวัดความชื้นที่ พัฒนาขึ้นมา มีคุณภาพเท่าเทียมหรือใกล้เคียงกับเครื่องมือวัดความชื้นที่ซื้อจากต่างประเทศ



ค่าความชื้นของเครื่องวัดความชื้นในห้องปฏิบัติการ (1) ชนิด capacitance (2) ชนิด gypsum block



(1) (2)

ค่าความชื้นของเครื่องวัดความชื้นแบบ capacitance (1) ในเรือนทดลอง (2) ในแปลงทดลอง

การเปรียบเทียบราคาและข้อแตกต่างเครื่องวัดความชื้นในดินที่พัฒนาขึ้นมากับเครื่องจากต่างประเทศ

1. เครื่องวัดความชื้นในดินชนิด capacitance

รายการที่	ชนิดของอุปกรณ์	ราคา(บาท)
1	แผ่นวงจรพิมพ์	600
2	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์	3,000
3	กล่องแสดงผล LCD	500
4	แบตเตอรี่ 12 โวลต์	400
5	เรซินและค่าแรงหล่อหัววัด	1,000
6	ค่าการเชื่อมอุปกรณ์ลงแผ่นวงจรพิมพ์และติดตั้งลงกล่อง	2,500
7	ค่าทดสอบเครื่องวัดความชื้น	1,000
	รวมเป็นเงิน	9,000

	เครื่องวัดความชื้นที่พัฒนาขึ้น	จากต่างประเทศ
ค่าความผิดพลาด	น้อยกว่า 5 %	น้อยกว่า 5 %
ราคา (บาท)	9,000	50,000-100,000
การซ่อมบำรุง	ซ่อมได้ทันที	ต้องส่งต่างประเทศ/รออะไหล่
การใช้งาน	ง่ายเหมาะกับดินทุกประเภท	ต้องเลือกให้เหมาะกับดิน
หน่วยวัด	เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร	เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร
แบตเตอรี่	ประจุไฟใหม่ได้	ต้องเปลี่ยนใหม่
การแสดงผล	LCD	LCD
ขนาด/น้ำหนัก	ใกล้เคียงกัน	ใกล้เคียงกัน

2. เครื่องวัดความชื้นในดินชนิด gypsum block

รายการที่	ชนิดของอุปกรณ์	ราคา(บาท)
1	แผ่นวงจรพิมพ์	400
2	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์	1,400
3	กล่องแสดงผล LCD	200
4	แบตเตอรี่ 9 โวลต์	200
5	ค่าการเชื่อมอุปกรณ์ลงแผ่นวงจรพิมพ์และติดตั้งลงกล่อง	2,300
6	ค่าทดสอบเครื่องวัดความชื้น	500
	รวมเป็นเงิน	5,000

	เครื่องวัดความชื้นที่พัฒนาขึ้น	จากต่างประเทศ
ค่าความผิดพลาด	น้อยกว่า 5 %	น้อยกว่า 5 %
ราคา (บาท)	5,000	20,000-30,000
การซ่อมบำรุง	ซ่อมได้ทันที	ต้องส่งต่างประเทศ/รออะไหล่
หน่วยวัด	เปอร์เซ็นต์โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน
แบตเตอรี่	ต้องเปลี่ยนใหม่	ต้องเปลี่ยนใหม่
การแสดงผล	LCD	LCD
ขนาด/น้ำหนัก	ใกล้เคียงกัน	ใกล้เคียงกัน

สรุปผลการทดลอง

ผลการพัฒนาเครื่องวัดความชื้นในดินทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศสรุปได้ดังนี้

1. เครื่องวัดความชื้นชนิด capacitance และชนิด gypsum block ที่พัฒนาขึ้นมา สามารถวัดความชื้นในดินได้ไม่แตกต่างกับเครื่องวัดประเภทเดียวกันที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ
2. เครื่องวัดความชื้นชนิด capacitance ที่พัฒนาขึ้นมา ผ่านการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ในเรือนทดลองและในแปลงทดลองของเกษตรกร
3. เครื่องวัดความชื้นชนิด capacitance ที่พัฒนาขึ้นมา แสดงผลการวัดเป็นความชื้นโดยปริมาตร
4. อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเครื่องวัดความชื้นสามารถหาซื้อได้ในประเทศ
5. ราคาเครื่องวัดความชื้นชนิด capacitance ที่พัฒนาขึ้นมามีราคาต่ำกว่าของต่างประเทศมาก 6. ระบบการให้น้ำแก่พืชแบบอัตโนมัติสามารถใช้งานได้ดี กำหนดระดับความชื้นที่จะให้ปั๊มส่งน้ำชลประทานทำงานและความชื้นในดินสูงสุดที่จะหยุดการทำงานของระบบปั๊มน้ำ

เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายัณห์ สดุดี. 2551. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำและพืช. เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยา การผลิตพืช (510-421 : Physiology of Crop Production) ภาคเรียนที่ 1/2551 ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. เข้าถึงได้จากhttp://natres.psu.ac.th/Department/

PlantScience/physio/.

ASTM D42216. 1999. Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. Annual Book of ASTM Standards Vol. 04.08 :190-194.

Atkins, R. T., Pangburn, Timothy, Bates, Roy E., Brockett, Bruce E.2008. Soil Moisture Determinations Using Capacitance Probe Methodology. Available on http://www.stormingmedia.us/79/ 7947/A794733.html

Frankling, W.T., and W.R.Schmehl. 1973. Physical, salinity, and fertility analysis of selected Pakistan soils. Council of U.S. Universities for soil and water development in arid and subhumid areas, Basic data report No.28. Colorado State University, Fort Collins.

Hadi, S., A. T. Julian and P. Newton. 2000. A Capacitance Soil Moisture Meter. International Symposium on Water Relations in Fruit Crop. ISHS Acta Horticulture 171. Italy.

Hanson, B. 1999. Soil Moisture Instrument. Irrigation Journal. Adams Business Media, Inc.

Ilda Silva, Adunias dos S. Teixeira, F.J. Firmino Canaſstula, R.A. Oliveira Leo. 2008. Development of a Capacitive Sensor for Monitoring Soil Moisture.Available on http://asae.frymulti.com/abstract.asp?aid=18954&t=2

O'Brien, J.J. and S. F. Oberbauer. 2001. An Inexpensive, Portable Meter for Measuring Soil Moisture. Soil Science Society of America Journal. 65:1081-1083.

การศึกษาคุณสมบัติด้านกำลังรับแรง ความซึมน้ำ CBR ของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์สำหรับงานถนน

A Study on Mechanical Properties in Strength , Permeability and CBR of Lateritic soil with Cement for Road Construction

นางอรสา วงศ์คำ นายภราดร อัฐวงศ์ และ นายอรุณชัย จิตงามประเสริฐ
กลุ่มงานดินด้านวิศวกรรม ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ไปใช้แทนหินคลุกในงานก่อสร้างถนน เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติด้าน C.B.R. คุณสมบัติทางด้านกำลังรับแรงเฉือนแบบแรงอัดแกนเดียว และ คุณสมบัติด้านการซึมน้ำ ระหว่างดินลูกรังเดิมกับดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ เพื่อศึกษาหาปริมาณปูนซีเมนต์ที่จะนำมาผสมกับดินลูกรังไปใช้แทนหินคลุกในงานด้านการก่อสร้างถนน

ผลการศึกษาพบว่า การรับแรงต้านทานแบบ C.B.R. และ กำลังรับแรงเฉือนแบบแรงอัดแกนเดียวมีเพิ่มขึ้นตามปริมาณปูนซีเมนต์ที่เพิ่มขึ้นแบบแปรผันตรง ส่วนคุณสมบัติด้านการซึมน้ำ จะลดลงตามปริมาณปูนซีเมนต์ที่เพิ่มขึ้นแบบแปรผกผัน และการเลือกใช้ดินลูกรังที่ขนาดโตสุดมีขนาดใหญ่จะทำให้ค่า C.B.R. สูงกว่า เมื่อพิจารณาเกณฑ์กำหนดค่า C.B.R. ของชั้นพื้นทางหรือหินคลุกตามมาตรฐานของกรมทางหลวงที่กำหนดค่า C.B.R. มีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ไว้ ถ้าจะทำปูนซีเมนต์ผสมดินลูกรังเมื่อใช้แทนหินคลุกตามมาตรฐานดังกล่าว ปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมกับดินลูกรังจากแหล่ง จ.กาญจนบุรี และ จ.ชลบุรี สามารถใช้ได้ตั้งแต่ร้อยละ 2 ขึ้นไปเพื่อความปลอดภัยต่อโครงสร้างถนน

Abstract

A study is to analyze a possibility to apply lateritic soil with cement instead of using crushed aggregate in a road construction process. Besides, the article is to compare CBR Qualification, Unconfined Compressive Strength Qualification and Permeability Qualification between lateritic soil with cement in order to explore cement's quantity which will be mixed with lateritic soil as a replacement for crushed aggregate in a road construction process.

The study has found that the increase of C.B.R. resistance and Unconfine Compressive Strength relates to the increasing of cement's quantity as direct variation. As for Permeability also decreases which depends on the increasing of cement's quantity as inverse variation. Furthermore, the C.B.R. value is higher when the biggest size of lateritic soil is chosen. When concerning C.B.R. value of base layer or crushed aggregate according to Department of Highways Standard specifies C.B.R. value must not less than 80%. According to the standard, when applying lateritic soil with cement in place of crushed aggregate, appropriate cement's quantity and origins of lateritic soil from Karnchanaburi and Chonburi will be able to be used more than 2% for the road construction safety.

คำสำคัญ กำลังรับแรงเฉือนแบบแรงอัดแกนเดียว Unconfine Compressive Strength
คุณสมบัติด้านการซึมน้ำ Permeability, ขนาดโตสุด ของวัสดุ Max size, ชั้นพื้นทาง base layer
ลูกรังผสมซิเมนต์ Lateritic soil with cement, หินคลุก Crushed aggregate

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญพร้อมในด้านต่าง ๆ นั้น เกิดจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการและสิ่งที่มีความสำคัญในอันดับต้น ๆ คือการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น ระบบการขนส่งที่นำพาความเจริญเหล่านั้นไปยังบริเวณที่อยู่ห่างไกลออกไปอย่างเช่นพื้นที่ในชนบท ส่วนชาวเกษตรกรก็ได้ใช้เป็นเส้นทางลำเลียงผลผลิตทางการเกษตรของตนออกสู่ตลาดเป็นรายได้ในการหาเลี้ยงชีพ และดำเนินชีวิตได้อย่างเป็นปกติสุข เมื่อลองพิจารณาถึงเส้นทางลำเลียงของโครงการชลประทานที่มีอยู่ทั่วประเทศในปัจจุบันก็ได้แก่ ถนนบนคันคลอง และถนนบนทำนบดิน เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นถนนทีมีปริมาณการจราจรต่ำและการก่อสร้างโดยทั่วไปใช้หินคลุกเป็นวัสดุสำหรับทดแทนพื้นทางซึ่งมีราคาขนส่งค่อนข้างสูง มีงบประมาณการก่อสร้างสูงตามไปด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนที่มีปริมาณการจราจรต่ำแบบนี้จึงควรก่อสร้างโดยเลือกใช้วัสดุที่มีอยู่ในในท้องถิ่นเป็นหลัก และจากการสำรวจแหล่งวัสดุทั่งประเทศพบว่าวัสดุที่หาได้ทั่วไปหรือมีกระจายอยู่ตามพื้นที่คือดินลูกรัง และหากจะมีการนำดินลูกรังไปใช้แทนหินคลุกให้ได้นั้นต้องทำการปรับปรุงคุณสมบัติของดินลูกรังก่อน เช่นการผสมกับปูนซีเมนต์ และเมื่อพิจารณาถึงงบประมาณการปรับปรุงในเบื้องต้นพบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะลดค่าใช้จ่ายด้านวัสดุในการสร้างพื้นทางลงได้ แต่ต้องมีการควบคุมการผสม การให้ความชื้น การบดอัด และการตรวจสอบคุณสมบัติในสนามอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ได้โครงการสร้างถนนที่ดีและเหมาะสมต่อการใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติด้านกำลังรับแรงต้านทานของแรงอัดแกนเดียว ความชืมน้ำ และค่า C.B.R. ของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์สำหรับชั้นพื้นทางของถนน

1.2 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมสำหรับการผสมกับดินลูกรังในงานถนนหรืองานด้านอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกัน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานศึกษาวิจัยพฤติกรรมของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ทางด้านกำลังรับแรงต้านทาน ความชืมน้ำ และ C.B.R. เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นการจัดเตรียมตัวอย่างขึ้นในห้องปฏิบัติการทดลอง

1.4 การตรวจเอกสาร

1.4.1 การศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรม

1.4.1.1ดินลูกรัง

ก่อนที่จะทราบถึงทฤษฎีและหลักการบดอัดดินลูกรังจะต้องทราบถึงกำเนิดดินลูกรัง คำจำกัดความ คุณสมบัติ และข้อกำหนดต่างๆ ในการใช้ควบคุมคุณสมบัติของดินลูกรังเพื่อจะทำให้สามารถทราบสาเหตุของปัญหาที่กำลังศึกษาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ดินลูกรัง เกิดจากการผุพังของหินในสภาพภูมิอากาศร้อนหรือกึ่งร้อน ซึ่งมีอุณหภูมิและความชื้นสูงและจากการศึกษาการผุพังและการเกิดสีแดงของหินในประเทศสหรัฐอเมริกาของ Russel(1989)พบว่าอุณหภูมิที่อบอุ่นและความชื้นสูงมีอิทธิพลต่อการผุพังของหินมากกว่าอุณหภูมิที่เย็นและความชื้นที่ต่ำซึ่ง Holland (1903)ได้สนับสนุนว่าที่อุณหภูมิและความชื้นสูง หรือในสภาพภูมิอากาศแบบเขตร้อนจะเกิดกระบวนการกัดเซาะทางเคมีขึ้น โดยสารพวกซิลิกา Alkallne และAlkaline Earth สลายตัว แต่เกิดการสะสมของสารพวกอลูมินาและออกไซด์ของเหล็ก

ตาราง 1-1 คุณสมบัติของดินลูกรังในประเทศไทย

คุณสมบัติ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ผ่านตระแกรงเบอร์200	0	66
Liquid Limit (%)	18	97
Plastic Limit (%)	NP	51
การจำแนกประเภทตามระบบ AASHTO	A-1-a	A-7-6
Group Index	0	10
ความถ่วงจำเพาะ	2.59	3.2
ความหนาแน่นแห้งสูงสุด(lbs/cft)	118	144.5
ปริมาณความชื้นที่ความหนาแน่นแห้งสูงสุด(%)	7	13.4
California Bearing Ratio (CBR)	7	60
การบวมตัว(Swell) (%)	0.1	55
Los Angeles Rattler Test (%)	20	60

ดินที่เหมาะสมสำหรับการทำดินซีเมนต์

กำลังรับแรงอัดและความแข็งแรงของดินซีเมนต์จะเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างซีเมนต์กับน้ำเป็นสำคัญดังนั้นดินแทบทุกชนิดสามารถจะนำมาทำดินซีเมนต์ได้ จากการศึกษาพบว่าดินลูกรัง กรวดบก ทรายบกและหินผุ ซึ่งมีขนาดคละต่างๆ กัน จะมีความเหมาะสมในการทำดินซีเมนต์มากกว่าดินเหนียว ดินทรายตะกอน และดินเม็ดหยาบจะใช้ปริมาณซีเมนต์น้อยกว่าดินเม็ดละเอียด ส่วนและการทำงานจะง่ายกว่า และภายหลังการก่อสร้างจะมีปัญหาน้อยกว่า การก่อสร้างชั้นทางของถนน ดินที่จะนำมาใช้ทำดินซีเมนต์ควรมีการคละขนาดดีและมีขนาดคุณสมบัติดังนี้

1. ขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 5 เซนติเมตร
2. ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 แบบล้างไม่เกินร้อยละ 40
3. ขีดจำกัดเหลวไม่เกินร้อยละ 38
4. ดัชนีพลาสติกซิตี้ไม่เกินร้อยละ 15
5. ค่าความสึกหรอแบบ Los Angeles ไม่เกินร้อยละ 60ในกรณีที่ค่าขีดจำกัดเหลวและดัชนีพลาสติกซิตี้สูงเกินกว่าค่าที่กำหนด ควรใช้ ปูนขาวผสมกับตัวอย่างดินให้อยู่ในข้อกำหนด แต่ทางนี้ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก

การนำดินซีเมนต์ไปใช้งานและพฤติกรรมของถนนดินซีเมนต์ดินซีเมนต์สามารถนำไปใช้งานลักษณะต่างๆ ได้หลายลักษณะ เช่น

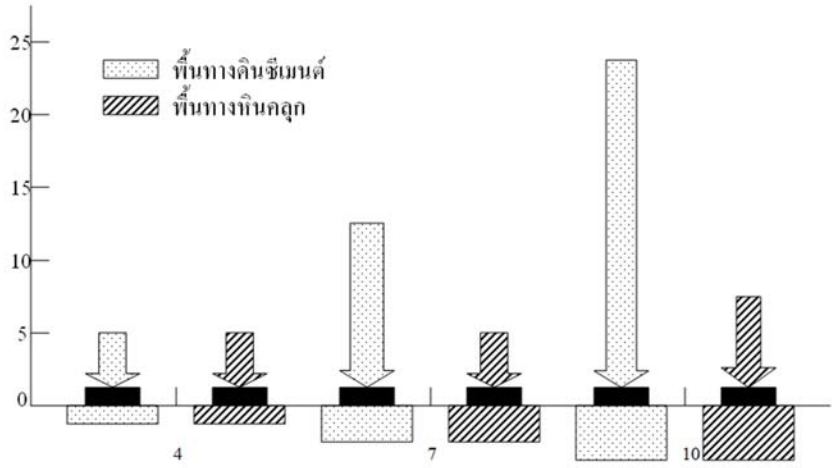
1. พื้นทางของถนน
2. รองพื้นทางของถนน
3. พื้นทางและรองพื้นทางของท่าอากาศยาน
4. พื้นทางและรองพื้นทางของลานจอดรถ
5. ใช้ซ่อมถนนที่เป็นหลุมเป็นบ่อในลักษณะของ patching
6. พื้นทางของโกดังเก็บสิ่งของ

โดยทั่ว ๆ ไปของถนนดินซีเมนต์จะทนทานแข็งแรง เมื่อเปิดใช้งานเกิน 10 ปีก็ยังไม่เกิดรอยร่องล้อ (rut depth) หรือเป็นหลุมเป็นบ่อ (pothole) บนผิวหน้าของถนน ตรงกันข้ามกับถนนที่มีพื้นทางเป็นหินคลุกซึ่งจะปรากฏรอยร่องล้อและเป็นหลุมเป็นบ่ออย่างชัดเจนเมื่อเปิดใช่งานเป็นเวลานาน ดังนั้น ถนนดินซีเมนต์เก่าเมื่อต้องการทำผิวทางทับผิวทางเดิมจะทำการก่อสร้างได้ง่ายกว่าถนนพื้นทางหินคลุก เพราะระดับและหลังเต่า (crow slope) ของถนนดินซีเมนต์ยังคงสภาพดีเป็นส่วนมาก การที่ถนนดินซีเมนต์ไม่แสดงรอยร่องล้อ เป็นเพราะความสามารถในการรับน้ำหนักของถนนดินซีเมนต์จะสูงกว่าถนนพื้นทางหินคลุก ดังแสดงในรูป 19 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบการรับน้ำหนัก

ของสภาพพื้นทางดินซีเมนต์กับถนนพื้นทางหินคลุกเมื่อความหนา ต่าง ๆ กัน

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับดินซีเมนต์ก็คือรอยแตก ซึ่งรอยแตกนี้ถือว่าเป็นสิ่งที่เกิดกับถนนดินซีเมนต์ทุกประเภท ไม่ว่าจะใช้ดินอะไรมาทำ รอยแตกจะเกิดมากถ้าตัวอย่างมีขนาดคละไม่ดี มีเปอร์เซ็นต์ผ่านเบอร์ 200 สูง และค่าดัชนีพลาสติกซิตี้สูง การที่จะลดรอยแตกบนถนนดินซีเมนต์สามารถกระทำได้โดยการผสมวัสดุที่จะนำมาทำดินซีเมนต์จัดเป็นกองวัสดุกองใหญ่ และพยายามปรับวัสดุให้มีขนาดคละกันดีซึ่งจะช่วยลดส่วนละเอียดและลดค่าดัชนีพลาสติกซิตี้ลงได้มาก

ทดสอบโดยใช้แผ่นกดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 in ที่การแอ่นตัว 0.05 นิ้ว



ภาพที่ 1-2 เปรียบเทียบการรับน้ำหนักของถนนที่มีพื้นทางเป็นดินซีเมนต์กับพื้นทางเป็นหินคลุกที่ความหนาต่าง ๆ กัน

การเตรียมวัสดุให้มีขนาดคละที่เหมาะสมดังกล่าวแล้ว รอยแตกบนผิวทางจะสามารถลดได้โดยการทอดเวลาของการลงผิวทางให้ล่าออกไปประมาณ 30 วัน และเปิดการจราจรไปบนผิวทางดินซีเมนต์จะทำให้เกิดรอยแตกในพื้นทาง ซึ่งรอยแตกเหล่านี้จะถูกปิดทับโดยทาง การเปลี่ยนให้ผิวทางเกิดรอยแตกมากเท่าใด ก็จะช่วยลดรอยแตกที่ปรากฏบนผิวทางมากเท่านั้น

ขนาดของรอยแตกดินซีเมนต์ ถ้ามีขนาดโตไม่เกิน 1.5 มิลิเมตร ก็ไม่สามารถให้การรับน้ำหนักของชั้นทางเสียไป รอยแตกของดินซีเมนต์ไม่สามารถป้องกันได้ แต่ก็สามารถลดลงให้เหลืออยู่ในปริมาณและขนาดที่จะไม่สร้างปัญหาภายหลังการก่อสร้าง การออกแบบก่อสร้างถนนดินซีเมนต์เพื่อให้ประโยชน์สูงสุดและเพื่อลดปัญหาของรอยแตก ควรจะทำการก่อสร้างเป็นช่วงเวลา กล่าวคือ ถนนดินซีเมนต์ทุกสายควรจัดแผนการฉาบผิวแบบซิปซีล (chip seal) ภายหลังจากที่ถนนเปิดใช้งานมานาน 3-5 ปี ในช่วง 3-5 ปีนี้ถ้ารอยแตกปรากฏบนผิวถนนก็จะถูกปิดทับโดยซิปซีลทั้งหมด

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์การวิจัย

1.5.1 การทดสอบขนาดคละดินตามมาตรฐาน ASTM D422

- ตระแกรงร่อนดินขนาด 3/4", 3/8",เบอร์ 4 ,เบอร์ 8 , เบอร์ 16, เบอร์ 30, เบอร์ 40, เบอร์ 50, เบอร์100, และเบอร์ 200
- เครื่องเขย่าตระแกรง

1.5.2 การทดสอบคุณสมบัติด้านความเหนียว (Atterberg limits)ตามมาตรฐาน ASTM D423 และ ASTM D424

- ชุดเครื่องมือหาขีดจำกัดเหลว (Liquid device)
- แผ่นกระจกสำหรับปั้นดินหาขีดจำกัด พลาสติก (Plastic limits)

1.5.3 การทดสอบค่า C.B.R.

- C.B.R. Mold
- Compaction Hammer ขนาด 10 ปอนด์
- Compaction Machine
- Surcharge Weight ขนาดเส้นผ่าศูยน์กลาง 6 นิ้ว น้ำหนัก 5 ปอนด์
- เครื่องมือวัดการขยายตัว พร้อม Dial Gauge อ่านละเอียด 0.001นิ้ว

1.5.4 การทดสอบกำลังรับแรงเฉือนแบบแรงอัดแกนเดียว Unconfine test

- เครื่องกดตัวอย่าง Unconfine
- เกจวัดระยะการเคลื่อนตัวของตัวอย่าง (Dial Gauges)
- เครื่องชั่ง (Balance)ชั่งได้ละเอียด 0.1 กรัม

1.5.5 การทดสอบความซึมได้ของน้ำในดิน (Permeability) แบบความดันน้ำเปลี่ยน

- บดอัดดินแบบ Dynamic compaction
- อุปกรณ์ mold เหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว พร้อมฐานและฝาปิดรวมกันเป็นอุปกรณ์ทดสอบความซึมได้ของน้ำในดิน
- แผงหลอดวัดความซึมน้ำแบบความดันน้ำเปลี่ยนแปลง (Variable head) มีความดันน้ำ สูงสุดเป็นระดับน้ำประมาณ 2.0 เมตร

1.6 สถานที่ดำเนินงานวิจัย

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานดินด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

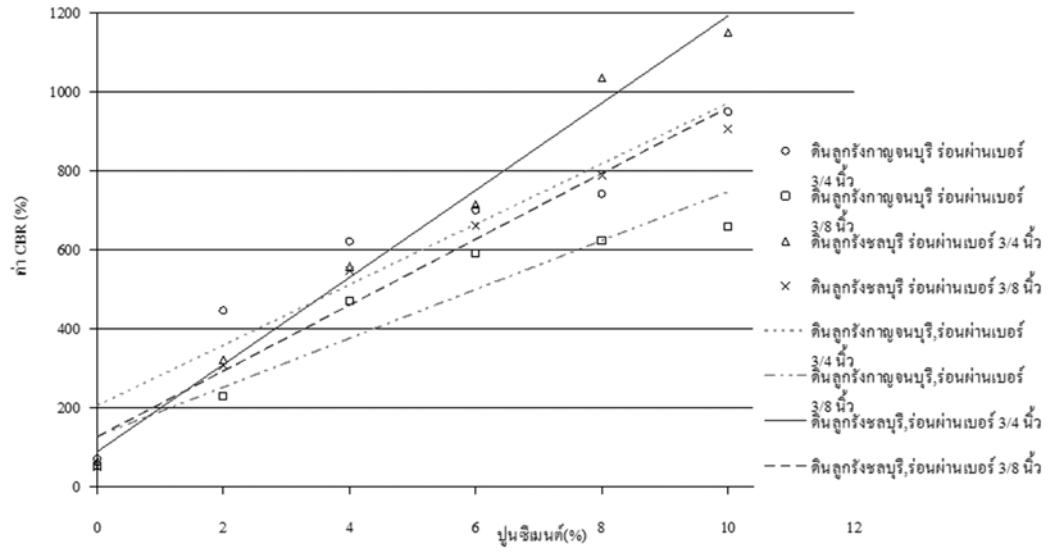
1. จัดเตรียมวัสดุลูกรังจาก 2 แหล่ง คือ จ.ชลบุรีและจ.กาญจนบุรี ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่ง
2. ทดสอบหาค่าที่ใช้ในการทดลองต่างๆ ของดินลูกรังร่อนผ่านตะแกรง 3/4" , 3/8" และดินลูกรังผสม ปูนซิเมนต์ ที่อัตราส่วน ต่างๆ ดังนี้ 0 ,2 , 4 ,6, 8,10 ของน้ำหนักดินแห้ง
3. ทดสอบค่า C.B.R. ของดินลูกรังและดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ จาก 2 แหล่ง ทั้งที่ร่อนผ่านตะแกรง 3/4" กับ 3/8"
4. ทดสอบค่ากำลังรับแรงเฉือนแบบ แรงอัดแกนเดียวของดินลูกรังและดินลูกรังผสม ปูนซีเมนต์จาก 2 แหล่ง ที่ร่อน ผ่านตะแกรง 3/8 "
5. ทดสอบความซึมน้ำของตัวอย่างที่เตรียมโดยวิธีความดันน้ำเปลี่ยนแปลง ของดินลูกรังและดินลูกรังผสม ปูนซีเมนต์ 2 แหล่ง ที่ร่อนผ่านตะแกรง 3/8"

1.8 ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. รวบรวมผลการทดสอบ คุณสมบัติทางด้าน C.B.R. ,กำลังรับแรงเฉือน แบบแรงอัดแกนเดียว และค่าความซึมน้ำ
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติแล้วแสดงผลในรูปสมการแสดงความสัมพันธ์หรือ รูปภาพ ทำการทดลองและเก็บข้อมูลที่กลุ่มงานดินด้านวิศวกรรม ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา

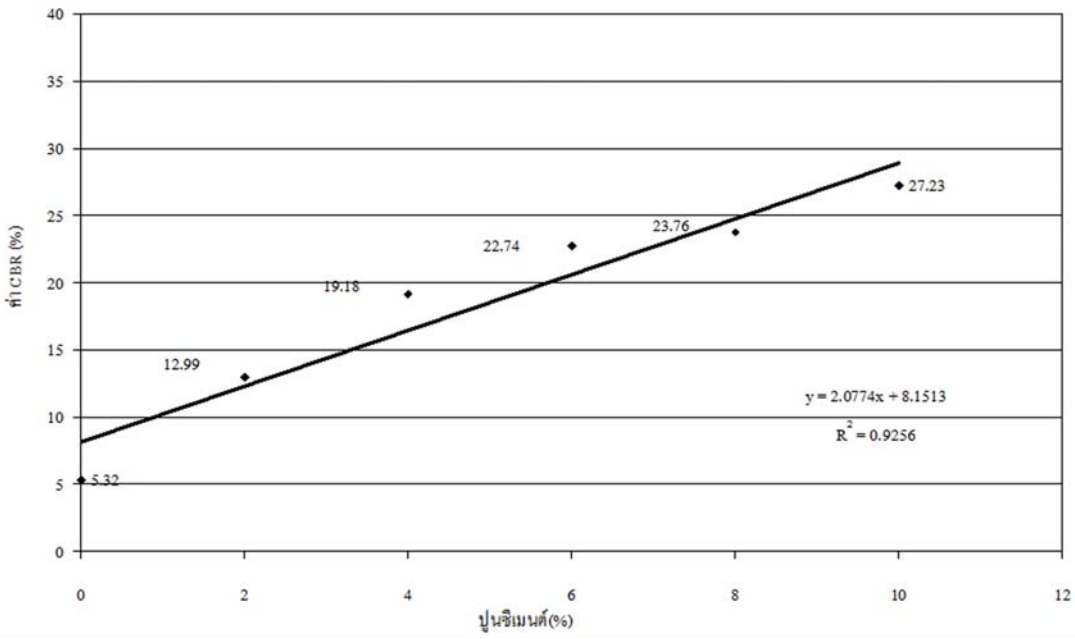
ผลการทดสอบคุณสมบัติด้าน C.B.R. กำลังรับแรงเฉือนแกนเดียวและความซึมน้ำ

3.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางด้าน C.B.R.

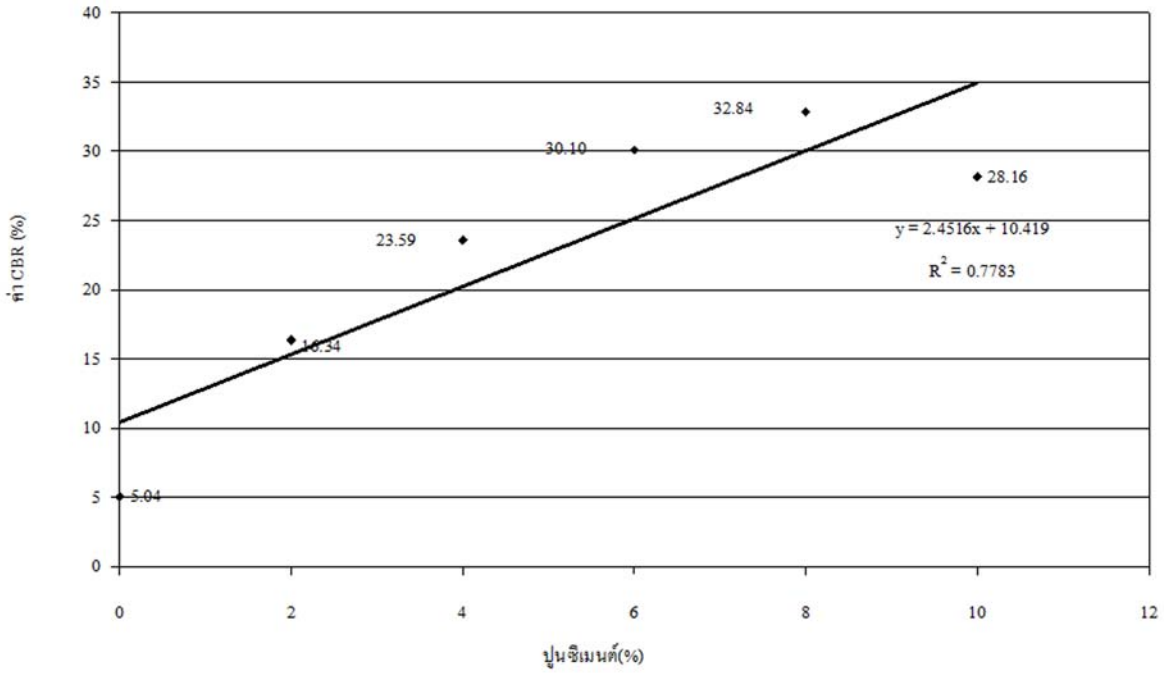


กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณ ปูนซีเมนต์กับค่า CBR ของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ ที่ สภาพร้อยละ 95 ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด (กราฟรวม)

3.2 ผลการทดสอบคุณสมบัติด้าน กำลังรับแรงอัดแกนเดียว



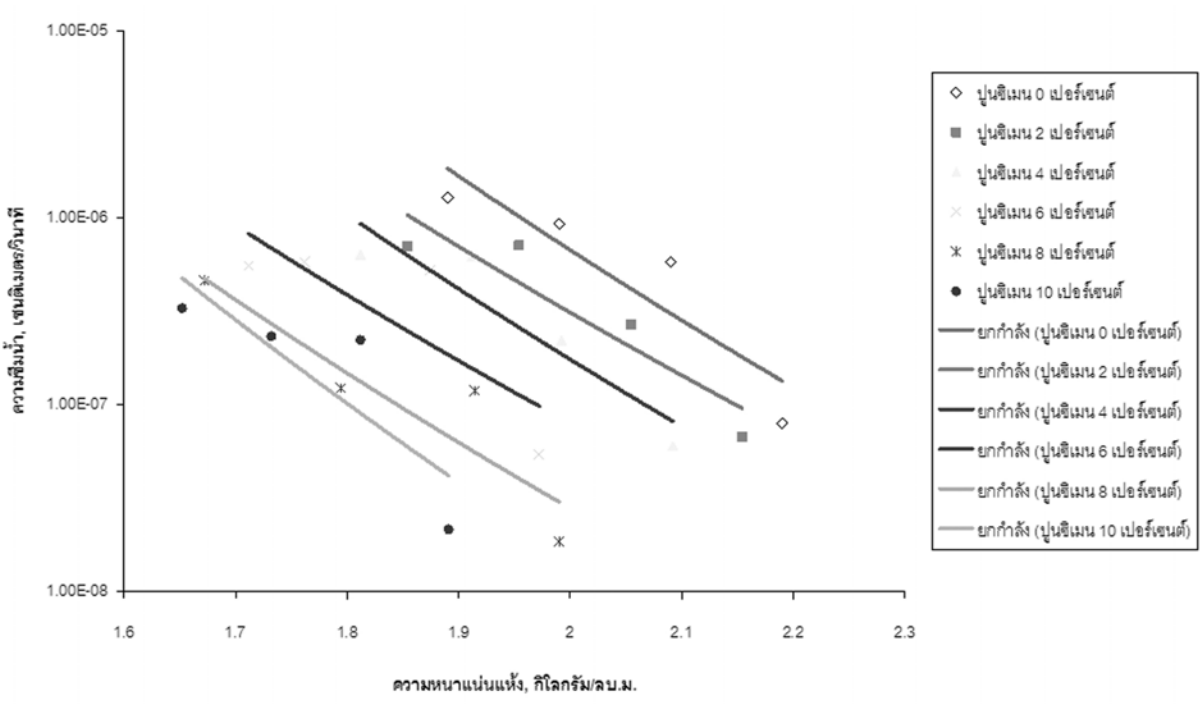
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปูนซีเมนต์กับค่า Unconfine ของดินลูกรังผสม ปูนซีเมนต์ ที่สภาพร้อยละ 95ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด(ดินลูกรังจากแหล่ง จ.กาญจนบุรี และร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 3/8 นิ้ว)



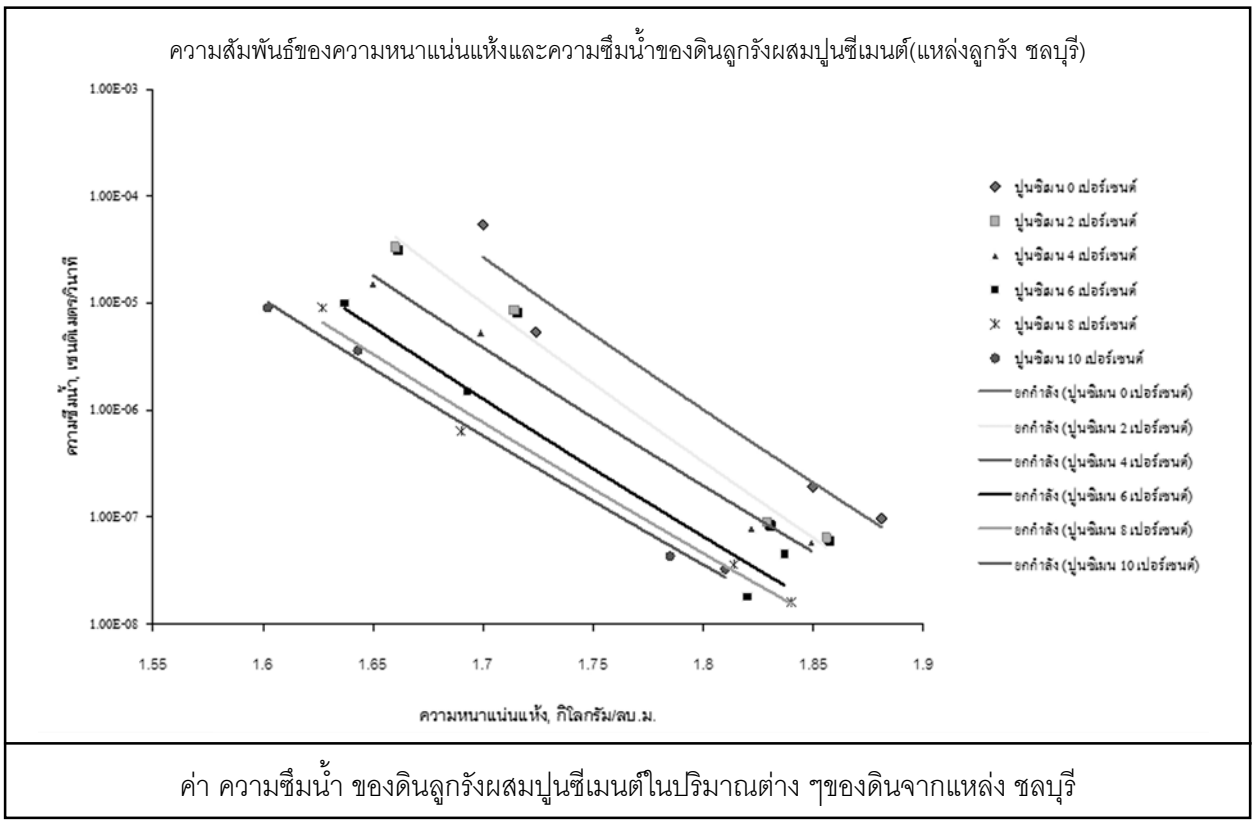
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปูนซีเมนต์กับค่า Unconfine ของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ ที่สภาพร้อยละ 95ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด(ดินลูกรังจากแหล่ง จ.ชลบุรี และร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 3/8 นิ้ว)

3.3 คุณสมบัติด้านความซึมน้ำ

ความสัมพันธ์ของความหนาแน่นแห้งและความซึมน้ำของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์(แหล่งลูกรัง จ.กาญจนบุรี)



ค่า ความซึมน้ำ ของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ในปริมาณต่าง ๆของดินจากแหล่ง จ.กาญจนบุรี



ค่า ความซึมน้ำ ของดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์ในปริมาณต่าง ๆของดินจากแหล่ง ชลบุรี

จะเห็นว่าเมื่อระดับพลังงาน บดอัดเพิ่มขึ้น โดยกำหนดให้ปูนซีเมนต์คงที่ ในทุกๆ อัตราส่วนผสม ค่าความซึมน้ำจะลดต่ำลง ในทุกกรณี

ในกรณีที่เพิ่มปริมาณปูนซีเมนต์ โดยกำหนดให้ใช้พลังงานในการบดอัดเท่ากันเมื่อปริมาณ ปูนซีเมนต์เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ค่าความซึมน้ำมีแนวโน้มลดลง

สรุปผลการศึกษา

การนำดินลูกรัง มาเป็นวัสดุทดแทนหินคลุก ในชั้นพื้นทาง ให้ได้ คุณสมบัติที่ เทียบเท่าหรือใกล้เคียงของเดิมโดยเฉพาะในด้านกำลังรับแรงต้านทานนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 2 ประการคือ ปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวกับวิธีการบดอัดดินลูกรังให้มีความหนาแน่นที่สูง ก็จะทำให้เกิดกำลังรับแรงต้านทานมากขึ้นมาได้เอง และปัจจัยภายในคือ การเปลี่ยนคุณสมบัติของดินลูกรัง ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การผสมปูนซีเมนต์, ปูนขาว หรือสารเคมีผสมเพิ่มอื่น ๆ เป็นต้น สำหรับกรณีการผสมปูนซีเมนต์ลงไปในดินลูกรังจำเป็นต้องมีน้ำเป็นตัวทำปฏิกิริยาโดยตรงกับปูนซีเมนต์ทำให้เกิดการเชื่อมประสานของเม็ดดินลูกรังกับปูนซีเมนต์แล้วเกิดการแข็งตัวขึ้นมา เป็นผลให้คุณสมบัติของดินลูกรังเปลี่ยนแปลงไป แต่เมื่อนำไปบดอัดก็จะทำให้กำลังรับแรงต้านทานมีค่ามากขึ้น และเมื่อปริมาณปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้นก็เป็นการเพิ่มตัวเชื่อมประสานลงไปทำให้กำลังมีค่าสูงตามไปด้วย

เมื่อพิจารณาคุณสมบัติด้านการรับแรงต้านทาน จากการทดสอบ C.B.R. พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณปูนซีเมนต์ที่เพิ่มขึ้นแบบแปรผันตรง และการเลือกใช้ดินลูกรังที่ขนาดโตสุดมีขนาดใหญ่ จะทำให้ค่า C.B.R. สูงกว่าใช้ดินลูกรังที่มีขนาดโตสุดมีขนาดเล็กกว่า

เมื่อพิจารณาเกณฑ์ กำหนดค่า C.B.R. ของชั้นพื้นทางหรือหินคลุกตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ที่กำหนดว่าค่า C.B.R. ต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ถ้าจะทำปูนซีเมนต์ผสมกับดินลูกรัง เพื่อใช้แทนหินคลุกตามมาตรฐานดังกล่าว ปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม สามารถใช้ได้ตั้งแต่ร้อยละ 2 ขึ้นไป เพื่อความปลอดภัยต่อโครงสร้างถนน

จากการศึกษาพบว่าการนำวัสดุจำพวกดินลูกรังมาใช้แทนหินคลุกในชั้นพื้นทางโดยกำหนดให้หน่วยแรงกดแบบไม่มีแรงดันรอบด้านมีค่าไม่ต่ำกว่า 21 kg./cm2 นั้นปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมกับดินลูกรังไม่ควรน้อยกว่า 4% ของน้ำหนักดินลูกรังแห้ง

ในส่วนค่าความซึมน้ำ พิจารณาจากการเพิ่มพลังงานในการบดอัดที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ อัตราส่วนผสม ค่าซึมน้ำจะมีค่าอัตราการซึมผ่านลดลง

ในกรณีที่เปลี่ยนแปลงปริมาณของปูนซีเมนต์ เมื่อปริมาณปูนซีเมนต์สูงขึ้นโดยใช้ที่พลังงานในการบดอัดเดียวกัน ดินลูกรังผสมปูนซีเมนต์จะมีค่าความซึมน้ำลดลงตามปริมาณปูน ซีเมนต์ที่เพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

มณเฑียร กังศศิเทียม.กลศาสตร์ของดินด้านวิศวกรรม. จัดพิมพ์โดยสมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน นพระบรมราชูปถัมภ์, กรุงเทพฯ. 2535

ดร.วรากร ไม้เรียง, รศ.จิรพัฒน์ โชติไกร และอาจารย์ประทีป ดวงเดือน. ปฐพีกลศาสตร์ ทฤษฎีและปฏิบัติการ, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.2525

เผ่าพงษ์ นิจจันทร์พันธ์ศรี. วิศวกรรมการทาง. กรุงเทพฯ บริษัท ซีเอ็ดยูเคชัน จำกัด. 2521

วินิต ช่อวิเชียร.คอนกรีตเทคโนโลยี.พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พาณิชย์. 2521

จริพัฒน์ โชติไกร. 2531. วิศวกรรมการทาง. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ. 392.

อดิมนต์ ยุพกรณ์. 2543.ผลกระทบของความล่าช้าในการบดอัดดินลูกรังผสมซีเมนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

นพรัตน์ ท้วมประดิษฐ์.2543. อิทธพลการบดอัดซ้ำ ที่มีต่อคุณสมบัติของดินลูกรังในการทดสอบการบดอัดในห้องปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 180น.

การพัฒนาโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน

นายปิยดุล สุขโข[1] นายธวัชชัย คุณประคัลภ์[2] นายสกัณฑ์ อินทรเสน[3]
[1]วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ [2]วิศวกรโยธาชำนาญการ [3]นายช่างโยธาชำนาญงาน
กลุ่มงานคอนกรีตและวัสดุ ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

บทคัดย่อ

วัสดุกรองที่ใช้ในงานชลประทาน ทำหน้าที่ในการลดแรงดันน้ำใต้ดิน (Seepage force) และความเร็วของน้ำที่จุดออก ส่งผลให้การกัดพาเม็ดดิน (Erosion or Piping) และแรงยกตัว (Uplift pressure) ซึ่งเกิดจากน้ำเซาะใต้อาคารชลประทานนั้นลดลง ทำให้ไม่เกิดการวิบัติของอาคารชลประทาน ดังนั้นการออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทานจึงมีความสำคัญยิ่งต่อการคงอยู่ของอาคาร แต่ทฤษฎีที่จะใช้ในการออกแบบวัสดุกรองนั้นมีอยู่มากมาย ได้แก่ ทฤษฎีของ Terzaghi & Peck (1948), ทฤษฎีของ USBR (1963) และ ทฤษฎีในส่วนของ Design of small dams (1987) ซึ่งทฤษฎีต่าง ๆ นั้นมีความคล้ายคลึงกันแต่ไม่เหมือนกัน หากผู้ออกแบบไม่ทำการศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วนอาจเป็นเหตุให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณและออกแบบวัสดุกรองได้

ด้วยเหตุดังกล่าวจึงได้มีการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2003 เพื่อช่วยในการคำนวณและออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทานขึ้น โดยในตัวโปรแกรมจะทำการใส่เงื่อนไขและข้อกำหนดของทฤษฎีต่าง ๆ ไว้แล้ว เพียงผู้ใช้งานใส่ข้อมูลวัสดุ (Base material) ที่ได้จากการตรวจสอบคุณสมบัติ อันได้แก่ ข้อมูล Hydrometer analysis, Sieve analysis และ Atterberg's limit ลงไป โปรแกรมก็จะทำการคำนวณพร้อมกับแสดงผลเป็นตัวแลขและกราฟจากทฤษฎีต่าง ๆ ให้อัตโนมัติ ส่งผลให้ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ได้เหมาะสมกับงาน ทั้งยังสะดวกและรวดเร็วอีกด้วย

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกแบบวัสดุที่ใช้ในระบบกรองในงานชลประทานถือเป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการคงอยู่หรือวิบัติของอาคารชลประทาน เนื่องจากระบบกรองในงานชลประทานนั้น ทำหน้าที่ในการลดแรงดันของน้ำใต้ดิน (Seepage force) เมื่อน้ำมีระดับแตกต่างกันมาก ส่งผลให้สามารถลดการเกิดการกัดพาเม็ดดิน (Erosion or Piping) และแรงยกตัว (Uplift pressure) ได้

ปัจจุบันทฤษฎีสำหรับใช้ในการออกแบบวัสดุกรองที่ได้รับความนิยมมีอยู่ด้วยกัน 3 ทฤษฎี คือ

1. Terzaghi & Peck (1948)
2. USBR (1963)
3. Design of small dams (1987)

ทฤษฎีทั้งสามนี้มีความคล้ายคลึงกันหากแต่ไม่เหมือนกัน เนื่องจากทฤษฎีที่สองและสามนั้นได้มาจากการนำทฤษฎีที่หนึ่งมาปรับปรุงใหม่ตามสมมติฐานและเงื่อนไขที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการตัดสินใจจะเลือกใช้ทฤษฎีใดนั้นควรจะมีการคำนวณทั้งสามทฤษฎีก่อนแล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลวัสดุ (Base material) ที่มีว่าเหมาะสมกับทฤษฎีไหนที่สุด จึงนำมาใช้เป็นข้อกำหนดถึงคุณลักษณะของวัสดุที่จะใช้เป็นวัสดุกรองต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นการนำเงื่อนไขและทฤษฎีการออกแบบวัสดุกรองต่าง ๆ มาคำนวณและเขียนแผนภูมิ เพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และช่วยลดข้อผิดพลาดจากเงื่อนไขการออกแบบระบบกรองที่มีอยู่มากมาย ซึ่งบางครั้งผู้ออกแบบอาจลืมหรือไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้

วัตถุประสงค์

1. นำโปรแกรม Microsoft Excel 2003 ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบคำนวณวัสดุกรองที่ใช้กับงานชลประทาน
2. นำโปรแกรม Microsoft Excel 2003 มาคำนวณ

ออกแบบวัสดุกรองตามทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถเลือกตัดสินใจในการนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับ Base material ที่มีอยู่เดิม

3. ลดเวลา และข้อผิดพลาดในการคำนวณออกแบบวัสดุกรอง
4. เป็นทางเลือกหนึ่ง ในการตัดสินใจของผู้ออกแบบระบบกรองในงานชลประทานได้เลือกใช้

ขอบเขตการวิจัย

1. นำโปรแกรม Microsoft Excel 2003 เป็นสื่อในการพัฒนาโปรแกรมการคำนวณระบบกรองในงานชลประทาน
2. นำทฤษฎีและเงื่อนไขที่เป็นที่นิยมในการออกแบบวัสดุกรองมาใช้ในการคิดคำนวณและแสดงผลในรูปแบบของตัวเลขรวมไปถึงแผนภูมิวัสดุกรอง ได้แก่ Terzaghi & Peck (1948), USBR (1963) และ Design of small dams (1987)
3. ใช้ข้อมูลวัสดุ (Base material) ได้แก่ Hydrometer analysis, Sieve analysis และ Atterberg's limit ในการประมวลผล ซึ่งต้องไม่มากกว่า 5 ข้อมูล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมสำหรับคำนวณออกแบบระบบกรองของงานชลประทาน
2. ผู้ออกแบบสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

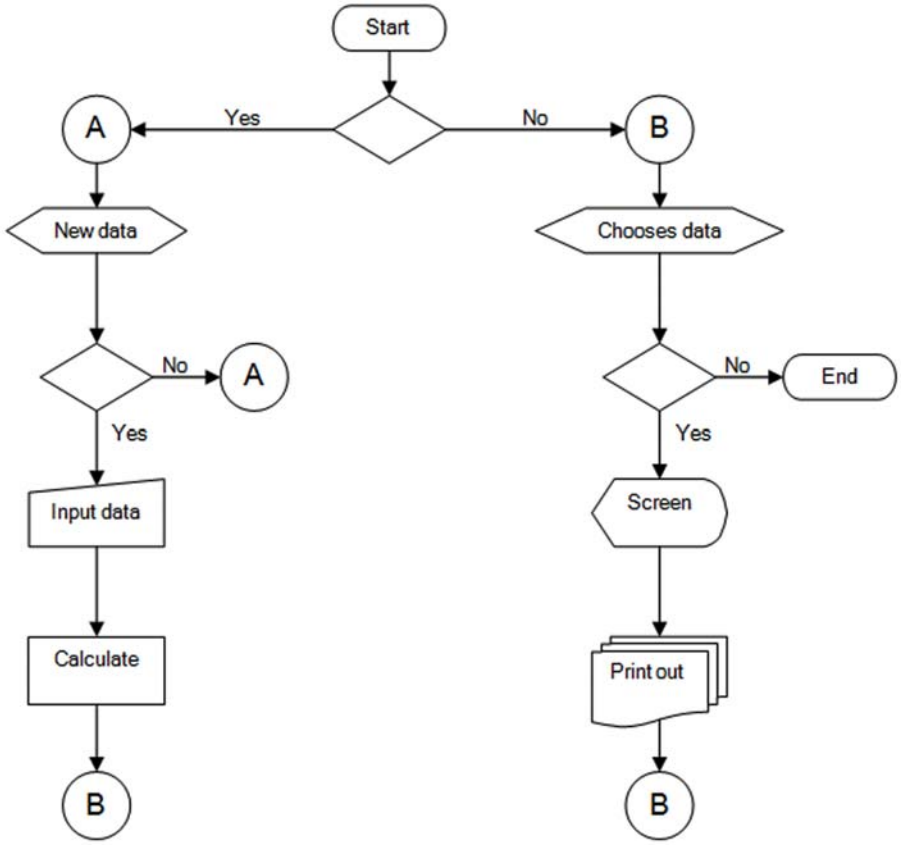
คำสำคัญ วัสดุกรอง (Filter)

วิธีการวิจัย

<u>การรวบรวมข้อมูล</u>

1. ศึกษาเนื้อหาของทฤษฎีต่าง ๆ ของวัสดุกรองและการออกแบบระบบกรอง รวมไปถึงเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
   - การออกแบบเขื่อนดิน
   - ระบบระบายน้ำภายในตัวเขื่อน
   - ความเหมาะสมของประเภทดินสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรม
   - วิธีการจำแนกประเภทของกลุ่มดิน
   - คุณสมบัติทั่วไปของวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุกรอง
   - ทฤษฎีของ Terzaghi & Peck (1948)
   - ทฤษฎีของ USBR (1963)
   - ทฤษฎีของ Design of small dams (1987)
   - ขั้นตอนในการออกแบบวัสดุกรองสำหรับระบบกรองในงานชลประทาน
   - วิธีการทดสอบวัสดุ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบวัสดุกรอง
2. สอบถามและหาข้อมูลจากสำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม กรมชลประทาน
3. ศึกษาการใช้งาน Microsoft Excel 2003 เพื่อเขียนโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน ประกอบด้วย การใช้งานทั่วไป, การใช้งานสูตรต่าง ๆ , การใช้งาน Macro บน Microsoft Excel 2003, การสร้าง Form เพื่อโต้ตอบกับผู้ใช้งาน และการใช้งาน Visual Basic Application (VBA) บน Microsoft Excel 2003
4. ดำเนินการเขียนโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน
   - ทบทวนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
   - เขียน Flow chart ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน
   - ดำเนินการสร้างโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน ตามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ทดลองใช้งานโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 7 Flow chart การดำเนินงานของโปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน

กระบวนการและแนวคิดในการใช้ Microsoft Excel 2003 คำนวณออกแบบวัสดุกรอง

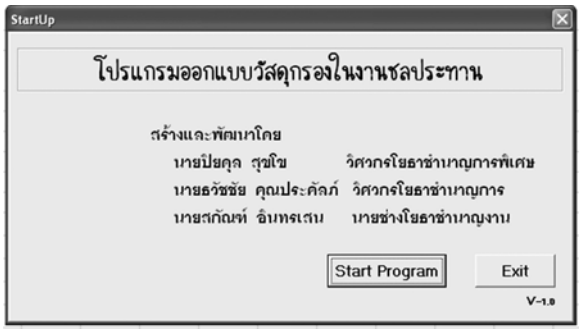
1. กรอกข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณออกแบบวัสดุกรอง ได้แก่ ผลการทดสอบ Hydrometer Analysis Test, Sieve Analysis Test และ Atterberg's Limit
2. นำข้อมูลจากข้อ 1 ไปทำการคำนวณเพื่อจำแนกประเภทของดิน และ Plot Gradation Curve ซึ่งต้องมีส่วนที่เป็น Fine grain ด้วย (ผลที่ได้จาก Hydrometer Analysis)
3. นำผลที่ได้จากการ Plot Gradation Curve มาคำนวณหาเส้นเสมือน (Margin Curve) ซึ่งเป็นตัวแทนค่า Gradation Curve ชุดของกลุ่มดินเพื่อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุกรองที่เหมาะสมกับข้อมูลดินนั้น ๆ โดยเส้นเสมือนจะต้องมีเงื่อนไขดังนี้
4. ปรับแก้ Margin Curve ให้มีช่วงที่แคบลง
5. นำ Margin Curve ที่ปรับแก้แล้วมาคำนวณวัสดุกรองชั้นที่ 1 โดยใช้ทฤษฎีการออกแบบวัสดุกรองดังนี้
   - 5.1 Terzaghi & Peck (1948)
   - 5.2 USBR (1963)
   - 5.3 Design of small dams (1987)
6. Plot Filter Curve จากผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ และตรวจสอบเงื่อนไข ได้แก่
   - 6.1 ที่ขนาดตะแกรงเบอร์ 200 เส้นกราฟของวัสดุกรอง ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก (โดยการปรับเส้นกราฟ)
   - 6.2 กราฟของวัสดุกรองช่วงบนต้องไม่เกิน 3 นิ้ว (ตามข้อกำหนดขนาดของวัสดุกรองที่ใหญ่ที่สุด)
7. คำนวณหาค่าUpper Limit และ Lower Limit ของวัสดุกรองชั้นที่ 1 จาก Curve ที่ได้ปรับแก้ค่าตามเงื่อนไขต่าง ๆ แล้ว

8. นำ Filter Curve ชั้นที่ 1 ที่ปรับแก้แล้วมาคำนวณวัสดุกรองชั้นที่ 2 โดยใช้ทฤษฎีการออกแบบวัสดุกรองดังนี้
   8.1 Terzaghi & Peck (1948)
   8.2 USBR (1963)
   8.3 Design of small dams (1987)
9. Plot Filter Curve จากผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ และคำนวณหาค่าUpper Limit และ Lower Limit ของวัสดุกรองชั้นที่ 2 จาก Curve ที่ได้
10. แสดงผลการคำนวณที่ได้ในรูปแบบของตาราง และแผนภูมิขนาดคละ

ผลการวิจัยและอภิปราย

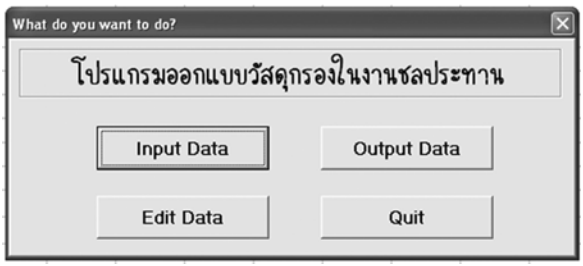
<u>วิธีการใช้งานโปรแกรมเพื่อคำนวณและออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน</u>

1. เข้าโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อใช้งาน
2. Open File "Design_filter_2008"
3. จะพบกับหน้าจอ Start Up ดังรูปที่ 8



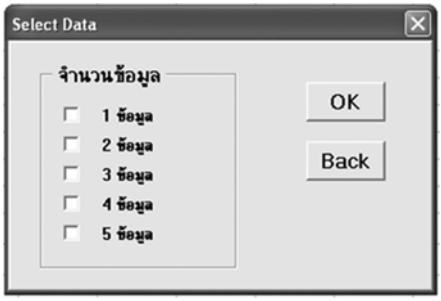
รูปที่ 8 Start up program

4. เลือกคำสั่ง "Start Program" เพื่อเปิดหน้าต่างเลือกการทำงาน สำหรับเริ่มใช้งานโปรแกรม ดังรูปที่ 9 (คำสั่ง "Exit" เพื่อออกจากโปรแกรม)



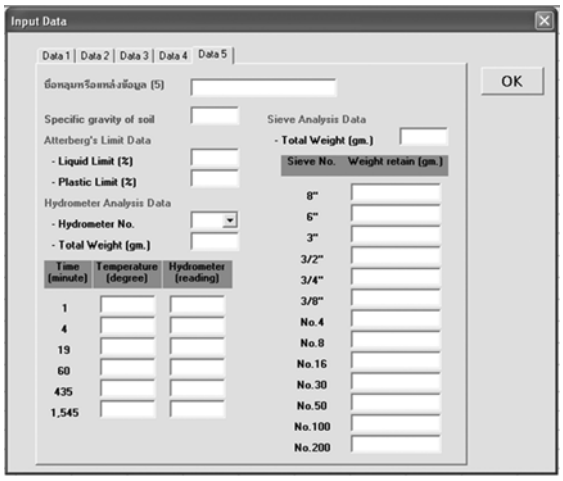
รูปที่ 9 หน้าต่างเพื่อเลือกการทำงาน

5. เลือกคำสั่ง "Input Data" เพื่อเปิดหน้าต่างสำหรับเลือกจำนวนข้อมูลดินที่เจาะสำรวจมา ดังรูปที่ 10 (ตั้งแต่ 1 - 5 ข้อมูล)



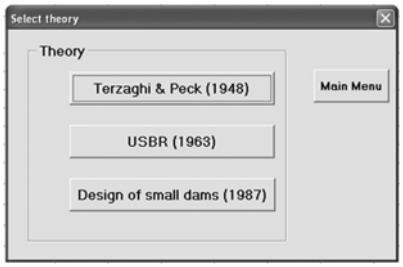
รูปที่ 10 หน้าต่างเลือกจำนวนข้อมูล

6. เลือกคำสั่ง "OK" เพื่อกรอกข้อมูล Atterberg's limit, Hydrometer Analysis และ Sieve Analysis ของดินที่เจาะสำรวจมาดังรูปที่ 11 (หากเลือกคำสั่ง "Back" จะกลับไปยังหน้าต่างเพื่อเลือกการทำงาน)



รูปที่ 11 หน้าต่างการกรอกข้อมูลดินที่เจาะสำรวจ

7. กรอกข้อมูลในช่องให้ครบทุกช่อง และครบทุกข้อมูล (Data1-5) แล้วกดปุ่ม "OK" เพื่อไปยังหน้าต่างเลือกดูผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 หน้าต่างเลือกแสดงผลการคำนวณและออกแบบวัสดุกรอง

8. เลือกดูผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ โดยการกดปุ่มทฤษฎีนั้น ๆ อันประกอบไปด้วย Terzaghi & Peck, USBR และ Design of small dams (หากเลือกคำสั่ง "Main Menu" จะกลับไปยังหน้าต่างเลือกการทำงาน ดังรูปที่ 9)
9. เมื่อเลือกการแสดงผลแล้ว สามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ตามปกติ เหมือนการใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2003 ทั่วไป

<u>วิธีการใช้งานโปรแกรมเพื่อดูผลการคำนวณจากข้อมูลดิน (ล่าสุด)</u>

1. เข้าโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อใช้งาน
2. Open File "Design_Filter_2008"
3. จะพบกับหน้าจอ Start Up ดังรูปที่ 8
4. เลือกคำสั่ง "Start Program" เพื่อเปิดหน้าต่างเลือกการทำงาน ดังรูปที่ 9
5. กดปุ่ม "Output Data" เพื่อเปิดหน้าต่างเลือกดูผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ ดังรูปที่ 12
6. เลือกดูผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ โดยการกดปุ่มทฤษฎีนั้น ๆ
7. เมื่อเลือกการแสดงผลแล้ว สามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ตามปกติ

<u>วิธีการใช้งานโปรแกรมเพื่อแก้ไขข้อมูลดิน (ล่าสุด)</u>

1. เข้าโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อใช้งาน
2. Open File "Design_Filter_2008"
3. จะพบกับหน้าจอ Start Up ดังรูปที่ 8
4. เลือกคำสั่ง "Start Program" เพื่อเปิดหน้าต่างเลือกการทำงาน ดังรูปที่ 9
5. กดปุ่ม "Edit Data" เพื่อเปิดหน้าต่างการกรอกข้อมูลดินที่เจาะสำรวจ ดังรูปที่ 11
6. แก้ไขข้อมูลดินตามต้องการ หลังจากนั้นกดปุ่ม "OK" เพื่อไปยังหน้าต่างดูผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ ดังรูปที่ 12
7. เลือกดูผลการคำนวณจากทฤษฎีต่าง ๆ โดยการกดปุ่มทฤษฎีนั้น ๆ
8. เมื่อเลือกการแสดงผลแล้ว สามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ตามปกติ

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ได้โปรแกรมออกแบบวัสดุกรองในงานชลประทาน ซึ่งเป็นการนำโปรแกรม Microsoft Excel 2003 มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณและสร้างแผนภูมิขนาดคละของดินที่สำรวจจากแหล่งก่อสร้าง และคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุกรอง (Specification of filter)
2. ใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2003 เขียน Code ในการคำนวณและแสดงผลตามทฤษฎีการออกแบบระบบกรองของ Terzaghi & Peck (1948), USBR (1963) และ Design of small dams (1987) เพื่อผู้ออกแบบได้เลือกและตัดสินใจใช้งานอย่างเหมาะสมกับแหล่งดินในสถานที่ก่อสร้าง
3. สามารถลดเวลาที่ใช้ในการออกแบบอาคารชลประทานได้
4. เพื่อผู้ออกแบบสามารถเลือกและตัดสินใจใช้งานให้เหมาะสมกับแหล่งดินในสถานที่ก่อสร้าง จากผลการคำนวณและแผนภูมิที่โปรแกรมแสดงไว้ด้วยทฤษฎีการคำนวณต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

มือใหม่เริ่มเรียน หัดเขียน Macro และ VBA บน Microsoft Excel, (2548) ว่าที่ร้อยโทณัฐศิระ เยาวสุต

การเขียนโปรแกรมและพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย VBA บน Excel ฉบับโปรแกรมเมอร์, (2550) อำนาจ นุตะมาน

Advanced Excel Volume 2, (2546) พายัพ ขาวเหลือง และยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์

Engineering with Excel Second Edition, (2005) Ronald W. Larsen

การพัฒนาโปรแกรมจำแนกกลุ่มดิน เพื่อการใช้งานบนไมโครคอมพิวเตอร์, สดุดี วิถีพานิช และอรสา วงศ์คำ

Earth Manual Part 1 Third Edition, (1998) U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR BUREAU OF RECLAMATION

กลศาสตร์ของดินด้านวิศวกรรม, (2537) มณเฑียร กังศศิเทียม

วิศวกรรมเขื่อนดิน, ดร.วรากร ไม้เรียง

การออกแบบวัสดุกรองของเขื่อนดิน (FILTER DESIGN), เทิดศักดิ์ บุณยขจร

การออกแบบอาคารชลประทาน 6, สุรพล ชุณหะวัต

การออกแบบและก่อสร้างเขื่อนดิน (ครั้งที่ 3), (2536) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

ผลงานการจัดการความรู้ดีเด่น
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552
กรมชลประทาน

การติดตามและการคาดการณ์สภาพน้ำฝน-น้ำท่า

โดย ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์ สำนักชลประทานที่ 4

หลักการและเหตุผลความเป็นมาของโครงการ

ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำสำนักชลประทานที่ 4 เป็นหน่วยงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาสำนักชลประทานที่ 4 ทำหน้าที่ติดตามวิเคราะห์และรวบรวมรายงานสถานการณ์น้ำฝน-น้ำท่าในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบ 4 จังหวัดคือ จ.ตาก จ.กำแพงเพชร จ.สุโขทัย และจ.แพร่ พร้อมทั้งการแจ้งเตือนสถานการณ์น้ำให้กับผู้บริหารของสำนักและกรมชลประทานในการเตรียมความพร้อมรับสถานการณ์การรายงานสถานการณ์น้ำท่วมและการให้ความช่วยเหลือ

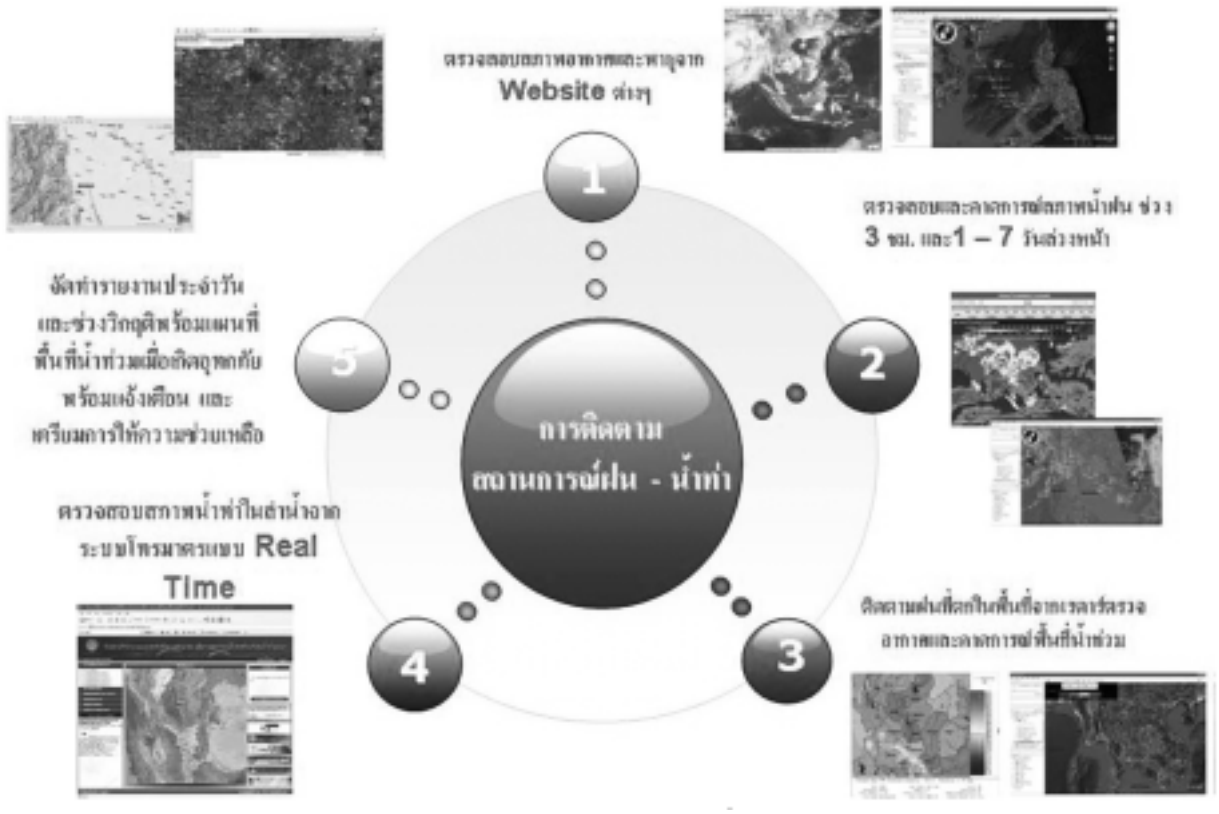
การติดตามสภาพน้ำฝน - น้ำท่า

ศูนย์ประมวลและวิเคราะห์สถานการณ์น้ำได้กำหนดขั้นตอนการเฝ้าระวังและการแจ้งเตือนสถานการณ์น้ำเป็นประจำทุกวัน ในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม - เดือนพฤศจิกายน ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปของพื้นที่บริเวณภาคเหนือได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายนและได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้อากาศหนาวและแห้งแล้งโดยฤดูฝนเริ่มประมาณเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคมเดือนที่ฝนตกชุกมากที่สุดคือช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายนฤดูหนาวเริ่มจากกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายนเป็นระยะเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว ระยะนี้จะมีฝนตกบ้างเป็นครั้งคราวไม่มากนักจะมีลมเย็นจากทางเหนือและใต้พัดสลับกันเป็นระยะ ๆ ในช่วงนี้อุณหภูมิยังไม่ลดต่ำลงมากเนื่องจากไออุ่นจากทะเลของลมใต้อุณหภูมิจะลดต่ำลงมากเมื่อได้รับอิทธิพลของลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านทำให้อากาศหนาวเย็นทั่วไป เดือนที่มีอากาศหนาวจัดคือเดือนธันวาคมและมกราคมฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม เป็นช่วงว่างของฤดูมรสุมอุณหภูมิค่อนข้างสูงโดยช่วงเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวมากที่สุด

ขั้นตอนการการติดตามสภาพน้ำฝน - น้ำท่า

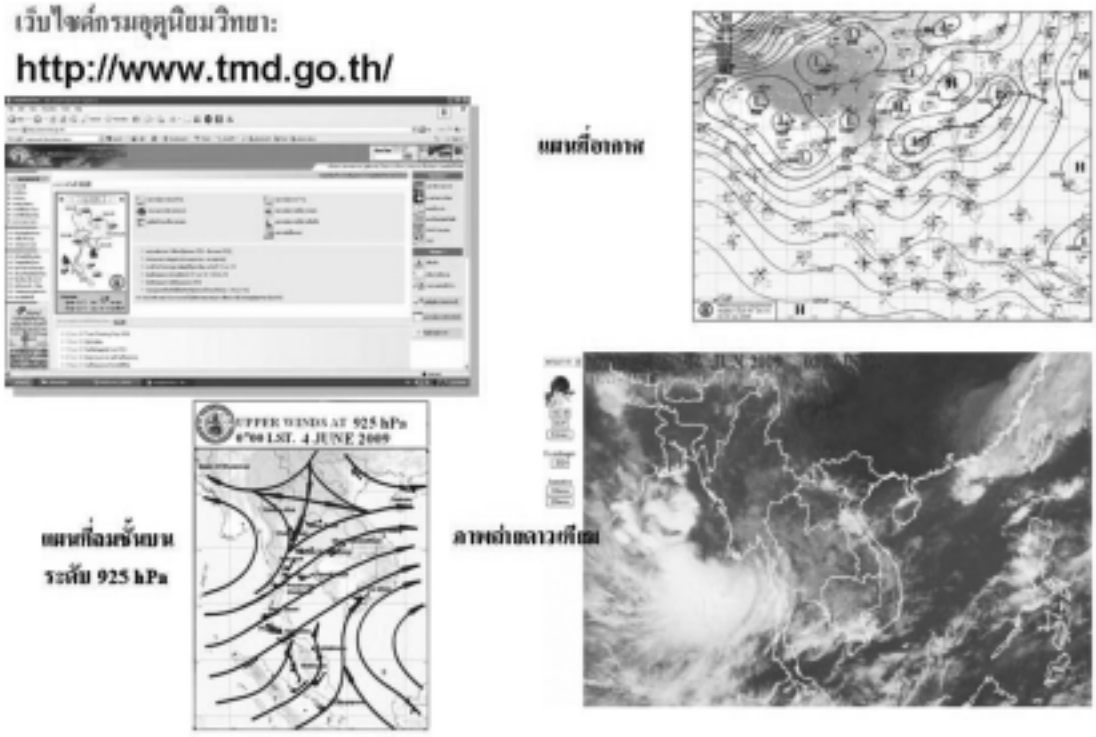
ขั้นตอนการการติดตามสภาพน้ำฝน - น้ำท่ารวมทั้งการจัดทำรายงานสถานการณ์ต่างๆเป็นประจำทุกวันแบ่งแยกการดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

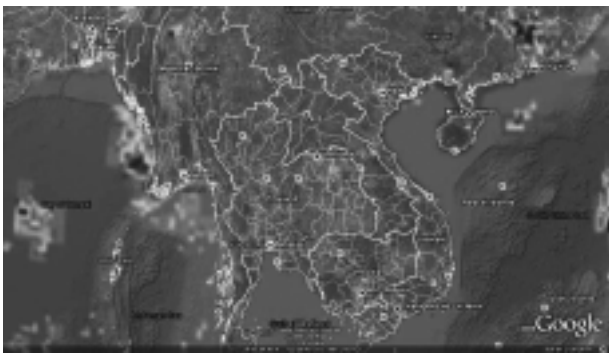
1. การตรวจสอบสภาพอากาศและพายุที่จะเกิดขึ้นที่อาจจะมีผลกระทบกับพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบและมีผลกระทบกับพื้นที่ข้างเคียงเป็นประจำทุกวัน
2. ตรวจอบและคาดการณ์น้ำฝนในช่วง 3 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง 72 ชั่วโมงและการคาดการณ์ฝนที่ในพื้นที่ต่าง ๆ ในช่วง 1 - 7 วันล่วงหน้า
3. ติดตามฝนที่ตกในพื้นที่จากเรดาร์ตรวจอากาศและคาดการณ์พื้นที่น้ำท่วมจากปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ในช่วง 24 ชั่วโมงและ 72 ชั่วโมงที่ผ่านมา
4. ตรวจสอบสภาพน้ำท่าในลำน้ำจากระบบโทรมาตรแบบ Real Time
5. จัดทำรายงานประจำวันและช่วงวิกฤติพร้อมแผนที่พื้นที่น้ำท่วมเมื่อเกิดอุทกภัยพร้อมแจ้งเตือนและเตรียมการให้ความช่วยเหลือ



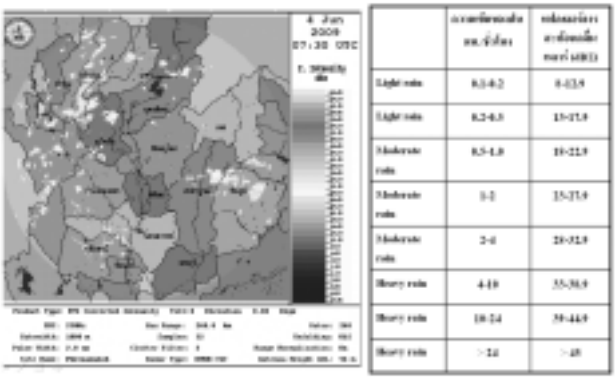
วิธีดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบสภาพอากาศและพายุที่จะเกิดขึ้นที่อาจจะมีผลกระทบกับพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบและมีผลกระทบกับพื้นที่ข้างเคียงเป็นประจำทุกวัน โดยสามารถติดตามได้จากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยาและเว็บไซต์ต่างประเทศ

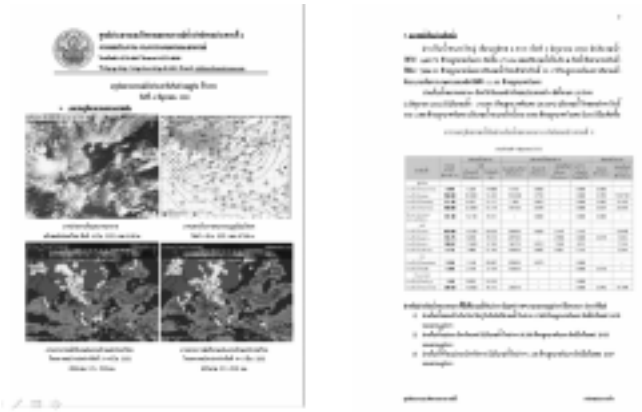




ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วง 3 ชม. 24 ชม.และ 72 ชั่วโมงที่ผ่านมา และคาดการณ์ปริมาณฝนตกในช่วง 7 วันข้างหน้าเพื่อการประเมินสถานการณ์น้ำในบริเวณพื้นที่ที่ฝนตก ปริมาณน้ำที่จะไหลเข้าอ่างเก็บน้ำเพื่อการเก็บกักหรือการระบาย และปริมาณน้ำในลำน้ำสายหลักต่าง ๆ



ขั้นตอนที่ 3 ติดตามฝนที่ตกในพื้นที่จากเรดาร์ตรวจอากาศและคาดการณ์พื้นที่น้ำท่วม เพื่อตรวจสอบสภาพพื้นที่ที่ฝนตกทุก ๆ 1 ชั่วโมง



ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบสภาพน้ำท่าในแม่น้ำปิง,วัง, ยม,น่าน และเจ้าพระยาได้จากเว็บไซต์โครงการศึกษาวางระบบและติดตั้งระบบโทรมาตรเพื่อการพยากรณ์น้ำและเตือนภัยลุ่มน้ำเจ้าพระยาเพื่อการติดตามปริมาณน้ำหลากในลำน้ำต่าง ๆ แบบ Real Time

ขั้นตอนที่ 5 จัดทำรายงานประจำวันพร้อมแจ้งเตือนและเตรียมการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการดำเนินการที่จะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในเวลา 10.00 น. ของทุกวันในช่วงสถานการณ์ปกติและมีการรายงานสถานการณ์ต่าง ๆ ในช่วงวิกฤตตลอดเวลาสามารถเรียกดูข้อมูลได้ จากเว็บไซต์ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำสำนักชลประทานที่ 4

IKM 02

การติดตามสถานการณ์น้ำด้วยโครงข่ายไร้สายในโครงการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยเมืองชุมพรตามแนวพระราชดำริ

นายทวีศักดิ์ ธนเดโชพล[1] นายณรงค์ วัฒนพันธ์[2] และนายจารุพัฒน์ กุลวรงทิพย์[3]

[1]ผู้อำนวยการโครงการชลประทานชุมพร [2]หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุง บำรุงรักษา [3]วิศวกรชลประทาน

หลักการและเหตุผล

1. พระบาทสมเด็จพระเจ้าหัวอยู่ฯ ได้พระราชทานแนวพระราชดำริในการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยเมืองชุมพร กรมชลประทานได้สนองแนวพระราชดำริแล้วเสร็จทำให้ชุมชนในเขตเทศบาลเมืองชุมพร รอดพ้นจากภัยพิบัติจากอุทกภัยเป็นเวลาร่วม 12 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ.2541)
2. อัตรากำลังของโครงการชลประทานชุมพรลดลงและมีจำกัด
3. สนองตอบต่อการให้บริการแก่ผู้มีส่วนได้เสีย (ผู้รับบริการ)
4. สื่อกลางในการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมด้านการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดน้ำ
5. เครื่องมือในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหารของกรมชลประทาน

วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

1. เพื่อได้มาข้อมูลประเภทภาพ (Picture) ซึ่งแสดงถึงสภาพน้ำ ระดับน้ำ สภาพพื้นที่ และการทำงานของอาคารควบคุมบังคับน้ำแบบ Real Time ผ่านทางโครงข่ายไร้ สาย (WiFi) โดยสามารถแสดงใน Website ของโครงการชลประทานชุมพรสามารถใช้เป็นข้อมูลชี้แจงให้ผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนเข้าใจได้ง่าย นำมาใช้งานได้ทันที
2. เพื่อเป็นสื่อกลางของกระบวนการมีส่วนร่วมในการป้องกันและบรรเทาภัยจากน้ำของพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองชุมพร และพื้นที่ใกล้เคียงของผู้มีส่วนได้เสีย ประกอบด้วย ประชาชนในชุมชนเมือง เจ้าหน้าที่ในส่วนภูมิภาค (จังหวัดชุมพร) เจ้าหน้าที่ส่วนท้องถิ่น (อบจ., เทศบาล และอบต.) เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง ตลอดจนสื่อมวลชนทุกสาขาเป็นแผนแม่บทของการพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย ที่มีการทำงานแบบบูรณาการ และใช้งานจริงได้
3. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการน้ำทางด้านบุคลากร และด้าน Operating Cost
4. เพื่อเป็นเครื่องมือประกอบในระบบการตัดสินใจ (DSS: Decision Supporting System) ด้านการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยเมืองชุมพรฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ใช้ระบบเครือข่าย Wireless Network ระยะไกลโดยทำงานบนคลื่นความถี่ สาธารณะ โดยมีสามารถทางด้านโครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networking) ใกล้เคียงกันกับระบบ Wireless LAN หรือ Wife ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และสามารถ ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี สามารถสื่อสารระยะในรัศมีไกลที่สุดได้ถึง 35 กิโลเมตร หรือครอบคลุมพื้นที่ได้มากถึง 3,850 ตารางกิโลเมตร ในระยะ สายตา (Line of Sign) และสามารถเชื่อมต่อเป็นโครงข่ายไปได้อีก โดยไม่มีค่าใช้จ่ายรายเดือน
2. รูปแบบการเชื่อมต่อแบบ Wireless Networking นั้น เครื่องมือสื่อสารลูกข่าย(Terminals) เชื่อมต่อกันเองทำหน้าที่เป็นตัวขยายสัญญาณ (Repeater) และ ตัวส่งต่อสัญญาณ (Relay) ไปยังเครื่องลูกข่ายอื่น ๆ อีกด้วย โดยเครือ

ข่ายจะถูกสร้างขึ้นเองโดยอัตโนมัติ จากการที่อุปกรณ์เครื่องรับ-ส่งที่อยู่ใกล้กันในระยะติดต่อสื่อสาร และก็จะช่วยส่งสัญญาณต่อ ๆ กันจนเครื่องรับ-ส่งทุกเครื่องสามารถ ติดต่อกันได้นั่นเอง สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องมือวัดทางอุทกวิทยา กล้องวงจรปิด และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ ที่สามารถทำงานผ่านเครือข่ายได้

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

1. แสดงถึงสภาพน้ำ ระดับน้ำ สภาพพื้นที่ได้มาข้อมูลประเภทภาพ (Picture) ซึ่งพื้นที่และการทำงานของอาคารควบคุมบังคับน้ำแบบ Real Time ผ่านทาง Website ของโครงการชลประทานชุมพร เพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในระดับกรม ระดับภูมิภาคและระดับโครงการ
2. ได้เครื่องมือประกอบในระบบการตัดสินใจ (DSS: Decision Supporting System) ด้านการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยเมืองชุมพรฯ
3. เป็นสื่อกลางของกระบวนการมีส่วนร่วมในการป้องกันและบรรเทาภัยจากน้ำของพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองชุมพรและพื้นที่ใกล้เคียงของผู้มีส่วนได้เสีย ประกอบด้วย ประชาชนในชุมชนเมือง เจ้าหน้าที่ในส่วนภูมิภาค (จังหวัดชุมพร) เจ้าหน้าที่ส่วนท้องถิ่น (อบจ. เทศบาล และอบต.) เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง ตลอดจนสื่อมวลชน ทุกสาขา
4. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการน้ำทางด้านบุคลากร และด้าน Operating Cost

ข้อเสนอแนะ

1. ควรสนับสนุนแหล่งงบประมาณในการดำเนินการและขยาย
2. ควรประสานงานจัดทำคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์แต่ละชนิดใน ระบบกล้องของโครงข่ายไร้สายอย่างกว้างขวางหรือตามความต้องการของผู้ออกแบบระบบให้สอดคล้องกับงาน
3. ควรเปิดช่องทางของระบบ VPN ให้โครงข่ายไร้สายของกล้องสามารถเข้า ใช้งานได้ เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณในส่วนของ Operating Cost
4. สามารถออกแบบระบบให้ใช้ทดแทน การสื่อสารของระบบโทรมาตรที่ใช้ส่ง ข้อมูลด้วยระบบวิทยุได้ เนื่องจากมีเสาสูงอยู่แล้ว

แนวทางเพื่อพัฒนาปรับปรุงผลงาน

การติดตามสถานการณ์น้ำด้วยโครงข่ายไร้สายโดยการติดตั้งกล้องนี้ สามารถประยุกต์ใช้โครงการชลประทานต่างๆ ได้ เช่น โครงการขนาดกลาง และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพื่อใช้เป็น เครื่องมือในการติดตามสถานการณ์น้ำได้เป็นอย่างดี

IKM 03

การพัฒนาโทรมาตรวัดความชื้นในดินแบบอัตโนมัติ

ดร.วิชญ์ ศรีวงษา
นายช่างชลประทานระดับชำนาญงาน สถาบันพัฒนาการชลประทานสำนักวิจัยและพัฒนา

หลักการและเหตุผล

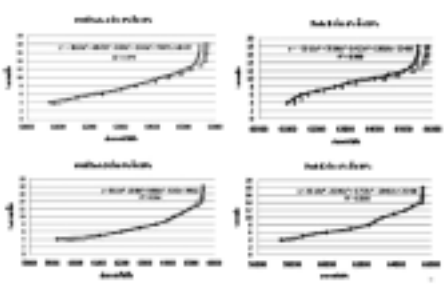
การทำให้ดินมีความชื้นพอดีกับความต้องการน้ำของพืชมีความสำคัญเพราะปกติพืชมีความต้องการน้ำอยู่ตลอดเวลาแต่ปริมาณน้ำที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลาอาจจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับช่วงของอายุการเจริญเติบโตหรือเหตุจากปัจจัยที่จำเป็นอื่น ดังนั้นจึงคิดพัฒนาเครื่องมือตรวจวัดความชื้นในดินสำหรับช่วยตัดสินใจในการส่งน้ำแก่พืชให้ตรงเวลาที่ต้องการ

วัตถุประสงค์

พัฒนาโทรมาตรวัดความชื้นในดินบริเวณพื้นที่ตัวแทนเป้าหมายแบบอัตโนมัติโดยผู้ใช้งานสามารถเฝ้ามองการตรวจวัดในระยะไกลที่สถานีแม่ข่ายหรือทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

วิธีดำเนินงาน

พัฒนาหัวตรวจวัด (Probe) จำนวน 4 ตัวฝังในดินบริเวณเขตรากพืชใช้เวลาการคายประจุไฟฟ้าระหว่างขั้วแล้วแปลงค่าเวลาที่ได้นี้โดยใช้ไมโครคอนโทลเลอร์ที่ RTU (remote terminal unit) ให้เป็นค่าความชื้นในดินจากนั้นส่งค่าที่ได้ให้คอมพิวเตอร์ที่สถานีแม่ข่ายแสดงผลระดับความชื้นในดิน ณ เวลาจริง บันทึกข้อมูลใน data logger และส่งข้อมูลเข้าเครื่องข่ายอินเตอร์เน็ตทุก ๆ ครึ่งชั่วโมงแบบอัตโนมัติ



ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

ใช้เป็นเครื่องมือตรวจวัดความชื้นในดินสำหรับช่วยตัดสินใจในการส่งน้ำแก่พืชให้ตรงเวลาที่ต้องการ

สรุปงานวิจัย

การทดสอบการทำงานที่สถานีทดลองเกษตรชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) สังกัดกรมชลประทาน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ระหว่างเดือน มกราคม - เมษายน 2552 ผลการตรวจวัดในแต่ละหัวตรวจวัด เทียบกับวิธีนำดินไปอบแห้งเพื่อหาค่าความชื้นในดินมีค่า RMSE ไม่เกิน 5 % จำนวนข้อมูลตรวจวัดที่บันทึกได้มากกว่า 90 %

ข้อเสนอแนะ

1. ต้องทำการสอบเทียบความสามารถในการอุ้มน้ำของดินบริเวณที่ติดตั้งหัวตรวจวัดทุกครั้ง ทางแก้ไขคือต้องจัดหาดินตัวอย่างเพื่อใช้เป็นตัวแทนสำหรับสอบเทียบค่าการตรวจวัดของอุปกรณ์
2. ความหนาแน่นของดินบริเวณขั้ว probe ตรวจวัดต้องมีความหนาแน่นสม่ำเสมอกันดีในตอนแรกที่เริ่มติดตั้งใช้งาน

IKM 04

โครงการพัฒนาระบบการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวันของศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14 ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING

นายอุรัค สุบรรณเสนีย์ นายช่างชลประทานชำนาญงาน สำนักชลประทานที่ 14

หลักการและเหตุผล

เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนของทุกปี สำนักชลประทานที่ 14 เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีบทบาทในการดำเนินการป้องกันเฝ้าระวังและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ต่าง ๆ ทั้งพื้นที่การเกษตรและพื้นที่ชุมชน โดยมีพื้นที่รับผิดชอบหลักอยู่ในเขต 4 จังหวัด คือ จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดชุมพร และจังหวัดระนอง จะดำเนินการติดตามเฝ้าระวังสภาพอากาศ สภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ สภาพน้ำฝน และสภาพน้ำท่าอย่างใกล้ชิด ตลอดจนสั่งการให้โครงการชลประทาน และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ เตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ รวมทั้งการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคารชลประทาน และระบบป้องกันน้ำท่วมที่อยู่ในความรับผิดชอบให้มีความพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา นอกจากนั้น ยังได้ร่วมปฏิบัติงานกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนกลางและท้องถิ่นในการจัดทำแผนแบบบูรณาการการแจ้งข่าวสถานการณ์น้ำ รวมถึงการปฏิบัติการเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาระหว่างเกิดเหตุการณ์

ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14 ได้ตระหนักถึงระบบการรายงานสถานการณ์น้ำประจำวันของศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14 เพื่อใช้ส่งข้อมูลสำคัญให้ผู้บริหารกรมชลประทาน และผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 14 ทราบสถานการณ์น้ำในทุกวันอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงฤดูน้ำหลาก จากปัญหาสภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกมักทำให้เกิดสภาวะฝนตกหนักอย่างรวดเร็ว และอาจมีผลกระทบกับพื้นที่ลุ่มต่าง ๆ แล้วทวีความรุนแรงเป็นอุทกภัยขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงได้มีการศึกษาพัฒนาระบบการรายงานสถานการณ์น้ำประจำวัน เพื่อให้ผู้บริหารกรมชลประทาน และผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 14 ทราบข้อมูลสำคัญของสถานการณ์น้ำที่เป็นปัจจุบันอย่างทันท่วงที ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING ทุกวัน

วัตถุประสงค์

1. พัฒนารูปแบบระบบการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวัน ของศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14 ที่สำคัญสำหรับการติดตามและเฝ้าระวังในช่วงฤดูน้ำหลาก

2. รายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวัน ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING จำนวน 3 ข้อความ ดังนี้ คือ ข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และอ่างเก็บน้ำขนาดกลางประจำวันที่สำคัญ โดยเปรียบเทียบกับ % ความจุที่ระดับเก็บกัก และข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำวานนี้

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝนประจำวันในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และอ่างเก็บน้ำขนาดกลางที่สำคัญ โดยเปรียบเทียบกับ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนวานนี้
- ข้อมูลปริมาณระดับน้ำท่าสถานีหลักที่ใช้ในการเฝ้าระวัง โดยเปรียบเทียบกับระดับตลิ่งในทางน้ำที่สำคัญ และข้อมูลระดับน้ำท่าวานนี้

3. รายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวัน ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING เพื่อให้ผู้บริหารกรมชลประทาน และผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 14 ทราบพร้อมกันทุกวันเวลา 8.00 น.อย่างต่อเนื่องไม่เว้นวันหยุดราชการ

4. ผู้บริหารกรมชลประทาน และ ผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 14 ได้รับทราบข้อมูลสำคัญ ทางระบบ SMS ในทุก ๆ เช้าอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงฤดูน้ำหลาก สำหรับช่วยในการพิจารณาตัดสินใจ ดำเนินการป้องกันปัญหาอุทกภัยได้ทัน

5. เพื่อเผยแพร่ความรู้ และรูปแบบการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวันด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING ให้ผู้บริหารกรมชลประทาน และผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 14 เพื่อการเฝ้าระวังติดตามสถานการณ์อุทกภัยอย่างใกล้ชิด และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14 ได้พยายามพัฒนารูปแบบระบบการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวันที่สำคัญสำหรับการติดตามและเฝ้าระวังในช่วงฤดูน้ำหลาก เพื่อผู้บริหารกรมชลประทาน และผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 14 ได้รับทราบข้อมูลสำคัญ ทางระบบ SMS ในทุก ๆ เช้าอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงฤดูน้ำหลาก สำหรับช่วยในการพิจารณาตัดสินใจ ดำเนินการป้องกันปัญหาอุทกภัยได้ทัน และสามารถแจ้งข่าวเพื่อประชาสัมพันธ์ให้กับสื่อต่าง ๆ ได้ทราบสถานการณ์น้ำในพื้นที่ต่าง ๆ ได้ทันที แม้จะว่าอยู่ระหว่างปฏิบัติราชการในพื้นที่ใด ๆ ก็สามารถตอบให้ผู้สื่อข่าวและประชาชนหรือผู้ที่ต้องการทราบสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ได้ทันต่อเหตุการณ์ทุก ๆ เช้า

ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณในการดำเนินการรายงานด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING และการปฏิบัติงานที่ผู้เกี่ยวข้องต้องทุ่มเทและเสียสละเวลาในการดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุก ๆ เช้าตลอดช่วงฤดูน้ำหลาก เพื่อช่วยในการพิจารณาตัดสินใจ ดำเนินการป้องกันปัญหาอุทกภัยได้ทัน ก่อนที่จะเกิดสถานการณ์วิกฤติ และดำเนินการประชาสัมพันธ์แจ้งเตือนภัยให้ประชาชนทราบแล้วสามารถแก้ไขปัญหาอุทกภัยได้ทัน เมื่อเกิดสถานการณ์วิกฤติ พร้อมทั้งสามารถบรรเทาความรุนแรงของปัญหาอุทกภัยที่อาจจะเกิดขึ้นกับพื้นที่ทำการเกษตร และพื้นที่อยู่อาศัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น การพัฒนาระบบการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวันของศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำสำนักชลประทานที่ 14 ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING เพื่อผู้บริหารกรมชลประทาน และผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 14 ได้รับทราบข้อมูลสำคัญ ทางระบบ SMS ในทุก ๆ เช้าอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงฤดูน้ำหลาก สำหรับช่วยในการพิจารณาตัดสินใจ ดำเนินการป้องกันปัญหาอุทกภัยได้ทัน และสามารถแจ้งข่าวเพื่อประชาสัมพันธ์ให้กับสื่อต่าง ๆ ได้ทราบสถานการณ์น้ำในพื้นที่ต่าง ๆ ได้ทันที แม้จะว่าอยู่ระหว่างปฏิบัติราชการในพื้นที่ใด ๆ ก็สามารถตอบให้ผู้สื่อข่าวและประชาชนหรือผู้ที่ต้องการทราบสถานการณ์น้ำในปัจจุบันของแต่ละพื้นที่ได้ทันต่อเหตุการณ์ทุกวันเวลา 8.00 น. อย่างต่อเนื่องไม่เว้นวันหยุดราชการแม้ว่ามีค่าใช้จ่ายไม่สูงมาก และในการปฏิบัติงานที่ผู้เกี่ยวข้องต้องทุ่มเทและเสียสละเวลาในการดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุกๆเช้าตลอดช่วงฤดูน้ำหลาก จึงเป็นความตระหนักในหน้าที่หลักของสำนักชลประทานที่ 14 ให้ความสำคัญมากโดยเฉพาะการบริหารจัดการน้ำ เนื่องจากเมื่อมีการดำเนินการรายงานข้อมูลที่สำคัญเป็นประจำได้ผลน่าพอใจระดับหนึ่งแล้วจะสามารถนำไปขยายผลการดำเนินการเพื่อรายงานสถานการณ์น้ำในกรณีเกิดสภาวะวิกฤติ

ข้อเสนอแนะ

1. การรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวันของศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14 ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ MOBILE PAGING ต้องได้รับการตระหนักในการเสียสละเวลาปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องทุกวัน โดยเครือข่ายเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวัน ของโครงการฯ และ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการรายงานข้อมูล ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14

2. การรายงานข้อมูลระดับน้ำท่า ต้องติดตามจากข้อมูลของการ UPLOAD ข้อมูลปัจจุบันจาก WEB SITE ของศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันตก และศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคใต้ บางวันอาจไม่มีข้อมูลสำหรับการรายงานทันในเวลา และโดยส่วนมากอย่างช้าจะไม่เกิน 8.20 น.

IKM 05

การศึกษาแนวทางการให้บริการข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทาน

นางณภัทร เวียงคำมา[1] นายพรชัย ศรีแตงอ่อน[2]

[1]ฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ สำนักงานเลขานุการกรม [2]กลุ่มงานวิเคราะห์นโยบายและแผน กองแผนงาน

หลักการและเหตุผล

การศึกษาวิจัยเรื่อง "การศึกษาแนวทางการให้บริการข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทาน" นี้ มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาแนวทางเพื่อพัฒนาการประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทานให้มีประสิทธิภาพ ทั้งทางด้านการวิเคราะห์ วางแผน การบริหารจัดการ และช่องทางการสื่อสารประชาสัมพันธ์ต่างๆที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้ได้ประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์วางแผนด้านประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทานอย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารจัดการด้านการประชาสัมพันธ์ในส่วนภูมิภาค
3. เพื่อศึกษาด้านการสื่อสารประชาสัมพันธ์อย่างมีประสิทธิภาพต่อกลุ่มเป้าหมาย

ประโยชน์

จากการที่ นายชลิต ดำรงศักดิ์ เป็นอธิบดีกรมชลประทาน คนที่ 21 ได้มอบนโยบายและทิศทางการดำเนินงานให้กับชาวชลประทาน เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2552 ได้ให้ความสำคัญกับงานด้านประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทาน โดยสรุปได้ว่า " สิ่งที่จำเป็นมากในขณะนี้ คือ ด้านการประชาสัมพันธ์ การทำงานของกรมชลประทานในขณะนี้เราไม่ได้ทำงานอยู่ในป่า ไม่ได้ทำงานตัวคนเดียวเหมือนเมื่อก่อน ขณะเดียวกันการทำงานของกรมชลประทาน ไม่ว่าจะเป็นด้านการบริหารจัดการน้ำและพัฒนาแหล่งน้ำต้องมีการสร้างความเข้าใจกับประชาชน ต้องมีส่วนร่วมกับประชาชน เพราะฉะนั้นคิดว่างานด้านประชาสัมพันธ์เชิงรุกเป็นสิ่งจำเป็น เมื่อก่อนนี้ก็จะมีพวกเรามาคุยกับผมว่าทำไมกรมฯ ไม่ประชาสัมพันธ์เรื่องโน้น ไม่ประชาสัมพันธ์เรื่องนี้ ผมบอกว่าคนของกรมชลประทานทุกคนต้องให้คำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้ถามได้ จึงอยากให้เจ้าหน้าที่กรมชลประทานมีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับงานของเรา และช่วยกันประชาสัมพันธ์ให้ถูกต้อง ต้องดำเนินการเป็นรูปธรรม เราทำงานเยอะเวลาเกิดอุทกภัย จะเห็นชัดเจนเมื่อมีการรายงานข่าวหรือให้ข้อมูลน้ำ ซึ่งเป็นข้อมูลของกรมชลประทาน แต่คนให้ข้อมูลไม่ใช่คนของกรมชลประทาน ทั้งนี้กรมชลประทานได้ให้อำนาจในการทำการประชาสัมพันธ์ไปพอสมควรแล้ว การทำประชาสัมพันธ์ต่อจากนี้ไปต้องพัฒนาในเชิงรุก

สำหรับภาพรวมของกรมชลประทานตั้งแต่ช่วงรักษาการอธิบดีจนถึงปัจจุบัน ได้มีการติดตามข่าวจากศูนย์ฯและโฆษกกรมฯ ตลอดเวลา ขณะนี้กำลังพยายามปรับแก้การให้ข่าวอยู่ เพราะบางข่าวถ้าเราเขียนไม่ระวังแทนที่จะประชาสัมพันธ์ กลับออกไปในเชิงลบ ดังนั้นต้องระวังเรื่องการให้ข่าว ในขณะเดียวกันคนของกรมชลประทานบางรายให้ข่าวดีมาก มีการให้ข่าวเชิงรุกคาดการณ์สถานการณ์ข้างหน้าว่าอาจเกิดเหตุการณ์อะไรขึ้น และมีการเตือนให้รับมือด้วย ซึ่งได้ชมเชยชลประทานจังหวัดเพชรบูรณ์ไปแล้ว และมีอีกหลาย ๆ ที่ที่ให้ข่าวดี ในภาพรวมของกรมชลประทานจะพิจารณาตั้งคณะทำงานด้านประชาสัมพันธ์ เพราะต้องเอาบุคลากรของเราหลายๆ ด้านมารวมกัน และวางนโยบายด้านประชาสัมพันธ์ ที่ผมพูดมาเป็นการประชาสัมพันธ์เพื่อเผยแพร่ให้รู้ว่าเราทำอะไรเท่านั้น ยังมีประชาสัมพันธ์มวลชนผ่านสื่อต่าง ๆ อีกมากที่เราต้องดำเนินการ"

การพัฒนางานด้านประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทาน สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องมีผลงานวิจัยมาประกอบการพัฒนา ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง การดำเนินงานด้านประชาสัมพันธ์ ทั้งด้านการวิเคราะห์วางแผน การบริหารจัดการ และช่องทางการสื่อสารประชาสัมพันธ์ต่างๆ ที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้ได้ประโยชน์สูงสุด ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้เห็นประเด็นการประชาสัมพันธ์ที่แตกต่างจากที่กรมฯดำเนินงานอยู่เป็นประจำ จึงเห็นว่าการศึกษาวิจัยเรื่อง "การศึกษาแนวทางการให้บริการข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทาน" มีประโยชน์ต่อการพัฒนางานประชาสัมพันธ์เชิงรุกอย่างยิ่ง หากมีการนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ

1. เป็นการดำเนินงานศึกษาวิจัยครั้งแรกยังมีข้อจำกัดเรื่อง การสื่อความหมาย จำนวนความถี่ และศัพท์ที่เป็นศัพท์เทคนิคด้านการประชาสัมพันธ์ ทำให้ได้คำตอบส่วนหนึ่งเบี่ยงเบนจากคำถาม (แต่เป็นส่วนน้อย) การดำเนินงานครั้งต่อไปควรอธิบายหรือทำวิจัยเชิงลึกเจาะกลุ่มเป้าหมายแบบสัมภาษณ์ตรงจะทำให้ได้คำตอบที่เบี่ยงเบนน้อยกว่า
2. การตั้งคำถามจำนวนมากในการทำงานวิจัยแบบนี้จะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่อยากตอบ คณะผู้ดำเนินการวิจัยจึง ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญอีกหลายประเด็นได้ครบถ้วน จึงเห็นควรดำเนินงานวิจัยในประเด็นอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น อย่างน้อยควรดำเนินการวิจัยด้านประชาสัมพันธ์ปีละ 2 เรื่อง เพื่อให้การพัฒนางานด้านประชาสัมพันธ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

IKM 06

การศึกษาเพื่อการพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำ ในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโคกกะเทียม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และใช้เป็นพื้นที่ "แก้มลิง" ชั่วคราว

นายสมพงษ์ บ่างตระกูล [1] นายอรรถพร เที่ยงแท้ [2] นายณัทพงศ์ โกสุมา [3] นายเฉลิมพล ทองน้อย [4]

[1]รักษาการในตำแหน่ง ผปก.ชป.10 [2]ฝจน.คบ.โคกกะเทียม [3]ฝสบ.คบ.ที่ 1 (โคกกะเทียม) [4]วิศวกรชลประทาน ชำนาญการ

ที่มาของโครงการ

พื้นที่ชลประทานในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโคกกะเทียม สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ พื้นที่ในเขตจัดรูปที่ดิน พื้นที่ที่มีระบบคันคูน้ำ และพื้นที่ที่ไม่มีระบบคันคูน้ำ ซึ่งพื้นที่ที่ไม่มีระบบคันคูน้ำ ส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มต่ำ ของโครงการ มีพื้นที่ประมาณ 75,000 ไร่ อยู่ในท้องที่ ต.พรหมมาสตร์ ต.บางขันหมาก อ.เมือง จ.ลพบุรี ต.โพตลาดแก้ว ต.บางลี่ อ.ท่าวุ้ง จ.ลพบุรี ต.บ้านหลวง อ.ดอนพุด จ.สระบุรี ต.บางนา ต.กะทุ่ม ต.น้ำเต้า อ.มหาราช และ ต.บ้านขล้อ ต.ตาลเอน อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา การทำการเกษตรบริเวณพื้นที่ดังกล่าว จะทำการเพาะปลูกข้าวปีประเภทนาหว่านข้าวน้ำซึ่งผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำ ประมาณ 30-40 ถึง /ไร่ และทำได้เพียงปีละ 1 ครั้ง ทำให้เกษตรกรที่ทำการเกษตรบริเวณนี้มีรายได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ บริเวณใกล้เคียง

นอกจากปัญหาในเรื่องผลผลิตและรายได้ที่ค่อนข้างต่ำแล้ว ในบางปียังประสบกับปัญหาอุทกภัย เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ติดกับคลองระบายน้ำสายหลัก ซึ่งรองรับปริมาณน้ำส่วนที่เกินความต้องการของพืช และระบายจากพื้นที่การเกษตรในเขตชลประทาน ของโครงการฯ โคกกะเทียม และโครงการข้างเคียง คือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามหาราช ช่องแค และโครงการส่งน้ำและ บำรุงรักษาเริงราง ได้แก่ คลองระบายใหญ่ ชัยนาท-ป่าสัก 3 (แม่น้ำบางขาม) คลองระบายใหญ่เริงรางและ คลองระบายใหญ่มหาราช 1 และกรณีที่เกิดอุทกภัยในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ยังต้องรองรับปริมาณน้ำที่ผันมาจากแม่น้ำเจ้าพระยาอีกด้วย หากระดับน้ำในคลองระบายดังกล่าวและระดับน้ำในแม่น้ำลพบุรีและคลองบางคู้มีระดับสูง ประกอบกับกับเกิดฝนตกหนักในพื้นที่ ก็จะทำให้ไม่สามารถระบายน้ำในพื้นที่ลุ่มต่ำลงคลองระบายได้ เป็นเหตุให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขัง ส่งผลให้พืชผลทางการเกษตรได้รับความเสียหาย

ด้วยเหตุปัจจัยดังกล่าวมาข้างต้น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโคกกะเทียม ได้ทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำ ให้มีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น และใช้พื้นที่ลุ่มต่ำเพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกหนักในพื้นที่ และรองรับน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก โดยทำหน้าที่เป็น **" แก้มลิง "** ชั่วคราว

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำในเขตโครงการฯ โคกกะเทียม
2. เพื่อลดความเสี่ยงจากการทำนาปี เนื่องจากปัญหาน้ำท่วมขัง
3. เพื่อใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้เป็น "แก้มลิง" ชั่วคราว
4. ทำให้เกษตรกรรมสามารถทำนาปรังจากน้ำลดได้ 2 ครั้ง
5. เป็นการเพิ่มผลผลิตและรายได้ ส่งผลให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำในเขตโครงการให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ลดปัญหาทางสังคมและปัญหาทางด้านเศรษฐกิจโดยรวม
3. เกษตรกรมีความมั่นคงต่ออาชีพ
4. ใช้พื้นที่ลุ่มต่ำในเขตโครงการ เป็นพื้นที่แก้มลิงในช่วงฤดูน้ำหลาก เพื่อรับน้ำและเก็บไว้ในการทำการเกษตรช่วงฤดูแล้ง

บทสรุป

จากการดำเนินการศึกษาเพื่อพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำในเขตโครงการ โดยเลือกพื้นที่ศึกษาบริเวณปลายคลองซอย 18 ขวา , 19 ขวา ปลายคลองแยกซอย 1 ซ้าย - 19 ขวา คลองแยก 1 ซ้าย - 1 ซ้าย - 19 ขวา และ พื้นที่บริเวณริมคลองระบายใหญ่ ชัยนาท - ป่าสัก 3 ทั้ง 2 ฝั่ง ในเขตท้องที่ ต.พรหมมาสตร์ ต.บางขันหมาก อ.เมือง จ.ลพบุรี และ พื้นที่ในเขต ต.โพตลาดแก้ว ต.บางลี่ ต.บางคู้ อ.ท่าวุ้ง จ.ลพบุรี โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ประชุมร่วมกับผู้มีส่วนได้เสียเพื่อรับฟังความคิดเห็นและนำมาใช้ในการจัดทำแผนการดำเนินการทดลองปฏิบัติ รวมทั้งประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อปรับแก้แนวทางการดำเนินงาน โดยการประชุมปรึกษาหารือทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำ ทั้งในด้านการบริหารจัดการน้ำ และการพัฒนาพื้นที่ ดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนการรักษาระดับน้ำเก็บกักเหนือ ปตร.ปลายคลองระบายใหญ่ชัยนาท-ป่าสัก 3 (ปตร.วัดมณีชลขัณฑ์) จากเดิมเก็บกักที่ระดับ +7.000 ม.(รทก.) เนื่องจากทำนาหว่านข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวฟางลอย เปลี่ยนเป็นที่ระดับ + 5.800 ม.(รทก.) ถึง + 6.000 ม.(รทก.) เป็นการพร่องน้ำไว้เพื่อเตรียมรองรับกรณีที่เกิดฝนตกหนักในพื้นที่และกรณีที่มีการผันน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา
2. จัดทำปฏิทินการเพาะปลูกใหม่ จากเดิมทำการเพาะปลูกในช่วงเดือน มิถุนายน ถึงเดือน มกราคม เปลี่ยนเป็น เดือน พฤศจิกายน ถึง เดือน สิงหาคม โดยงดการทำนาในช่วงเดือน กันยายน ถึงเดือน ตุลาคม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาน้ำท่วมขัง และปัญหาอุทกภัย
3. ปรับเปลี่ยนพันธุ์ข้าว จากเดิมใช้ข้าวพันธุ์พื้นเมือง เปลี่ยนเป็นข้าวพันธุ์ กข. ซึ่งให้ผลผลิตและรายได้สูง
4. จัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ
5. ปรับพื้นที่การเกษตรเพื่อสะดวกต่อการรับน้ำ
6. พัฒนาระบบกระจายน้ำในแปลงนา โดยการขุดคูส่งน้ำ
7. จัดทำคันนา โดยในแนวทางที่ 1 ถึง แนวทางที่ 2 ทางโครงการ ฯ เป็นผู้ดำเนินการ สำหรับแนวทางที่ 3 ถึง แนวทางที่ 7 เกษตรกรในพื้นที่เป็นผู้ดำเนินการและจัดหางบประมาณเอง

IKM 07

ชุด ตรวจสอบประสิทธิภาพการใช้น้ำชลประทาน

สำนักชลประทานที่ 14

หลักการและเหตุผล ความเป็นมาของโครงการ

เนื่องด้วยในปัจจุบันปัญหาการใช้น้ำในแต่ละท่อส่งน้ำเข้านา ซึ่งเรียกว่าพื้นที่แฉกนั้นไม่สามารถตรวจสอบการใช้น้ำในแต่ละแฉกได้ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพการใช้น้ำชลประทาน เป็นเหตุให้การบริหารจัดการน้ำไม่มีข้อมูลที่น่าเชื่อถือในการวางแผนการปลูกพืช การส่งน้ำ ระยะเวลาการส่งน้ำและวิธีการบริหารจัดการน้ำในการเพิ่มหรือลดปริมาณน้ำ โดยมีหลักฐานข้อมูลในด้านต่าง ๆ เป็นแนวทางในการตัดสินใจ คณะทำงานจึงจัดทำเครื่องมือชุดตรวจสอบและเก็บข้อมูล (น้ำเพชร เซตวัน) เป็นผลสำเร็จ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เครื่องมือชุดตรวจสอบและเก็บข้อมูล (น้ำเพชร เซตวัน) ในการบริหารจัดการน้ำในแปลงนาอย่างละเอียดและมีข้อมูลเป็นหลักฐานสามารถตรวจสอบได้ นำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำชลประทานในแต่ละฤดูได้อย่างถูกต้อง

วิธีดำเนินการ

1) จัดทำประตูเปิด-ปิด ท่อส่งน้ำเข้านาในรูปแบบใหม่
2) จัดทำเครื่องวัดน้ำฝน 100 ปี (เพชรพิรุณ 1)
3) จัดทำเครื่องวัดการใช้น้ำอัตโนมัติ
4) จัดทำเครื่องวัดอัตราการระเหย
5) จัดทำเครื่องวัดอัตราการซึมของน้ำในดิน
6) จัดทำเครื่องมือวัดปริมาณน้ำอย่างง่าย

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

สามารถบริหารจัดการน้ำในแปลงนา โดยมีข้อมูลในทุก ๆ ด้าน ซึ่งตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นได้ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก เป็นการพัฒนางานของกรมชลประทานที่มีความน่าเชื่อถือจนสามารถประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำในระบบชลประทานได้อย่างถูกต้อง

ปัญหา-อุปสรรค

1) ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในงานด้านชลประทานเป็นผู้ดำเนินการ
2) ต้องกำหนดรูปแบบการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นรูปธรรม
3) ควรจดสิทธิบัตรในนามกรมชลประทานเพื่อเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณชน

IKM 08

คู่มือการจัดทำพื้นที่น้ำท่วมเพื่อใช้ในการเตือนภัยน้ำท่วม

สำนักชลประทานที่ 2

บทนำ

กรมชลประทานได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการความรู้ จึงได้จัดทำแผนการจัดการความรู้ของกรมชลประทาน (KM Action Plan) ปี 2552 ขึ้น ซึ่งในแผนดังกล่าว กำหนดให้ทุกสำนักชลประทานจะต้องดำเนินการบ่งชี้องค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติราชการ ตามประเด็นยุทธศาสตร์ของกรมชลประทาน ซึ่งสำนักชลประทานที่ 2 โดยผู้บริหารการจัดการความรู้ (CKO) และทีมจัดการความรู้ (KM Team) ได้ประชุมพิจารณาที่จะเลือกองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติราชการตามประเด็นยุทธศาสตร์ของกรมชลประทาน และได้เลือกประเด็นยุทธศาสตร์การป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ องค์ความรู้ที่จำเป็นคือการจัดทำแผนที่น้ำท่วมเพื่อเตือนภัยน้ำท่วม เหตุผลที่เลือกองค์ความรู้นี้ เพราะว่าเป็นภารกิจสำคัญอีกประการหนึ่งของกรมชลประทาน คือ การป้องกันภัยและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ ทั้งอุทกภัยและภัยแล้ง หากกรมชลประทานมีการบริหารจัดการน้ำในภาวะวิกฤตได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะสามารถป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำได้ในระดับหนึ่ง ทั้งนี้ในการดำเนินการดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีการเตือนภัยที่ดี จำเป็นจะต้องมีองค์ความรู้หลายด้าน รวมทั้งเรื่องการจัดทำแผนที่น้ำท่วมเพื่อใช้เตือนภัยน้ำท่วม ซึ่งเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการเตือนภัยเพื่อนำเสนอข้อมูลประกอบการตัดสินใจให้กับผู้บริหารในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วช่วยป้องกันและบรรเทาความเสียหายของพืชเศรษฐกิจ ตลอดจนชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อจัดทำคู่มือการจัดทำแผนที่น้ำท่วมสำหรับใช้เตือนภัยน้ำท่วม โดยผ่านกระบวนการรวบรวมกลั่นกรองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากผู้มีองค์ความรู้และมีประสบการณ์ในเขตสำนักชลประทานที่ 2
2) เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ในการจัดทำแผนที่น้ำท่วมเพื่อใช้เตือนภัยน้ำท่วม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อใช้เป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานในสำนักชลประทานที่ 2 และผู้สนใจ ที่จะจัดทำแผนที่น้ำท่วมเพื่อใช้เตือนภัยน้ำท่วม สามารถจัดทำแผนที่น้ำท่วมในเขตพื้นที่ของตนเองได้ ช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในพื้นที่ประสบภัยสามารถนำไปใช้ในการเตือนภัยและทำการอพยพได้อย่างรวดเร็ว เป็นการป้องกันและบรรเทาภัยที่มีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการดำเนินงาน

เพื่อใช้เป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานในสำนักชลประทานที่ 2 และผู้สนใจ ที่จะจัดทำแผนที่น้ำท่วมเพื่อใช้เตือนภัยน้ำท่วม สามารถจัดทำแผนที่น้ำท่วมในเขตพื้นที่ของตนเองได้ ช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในพื้นที่ประสบภัยสามารถนำไปใช้ในการเตือนภัยและทำการอพยพได้อย่างรวดเร็ว เป็นการป้องกันและบรรเทาภัยที่มีประสิทธิภาพ

สรุปการดำเนินงานวิจัย

ในมุมมองของความสัมพันธ์ระหว่างแผนที่น้ำท่วมและการอพยพเมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม แผนที่น้ำท่วมจะมีบทบาทหลายอย่าง คือ

(1) บทบาทแรกของแผนที่น้ำท่วม คือ เป็นคู่มือสำหรับการอพยพในระหว่างที่เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมขึ้น ประชาชนผู้อาศัยในพื้นที่จะสามารถค้นหาจุดอพยพและเส้นทางอพยพที่ปลอดภัย ตลอดจนถึงคำแนะนำต่าง ๆ จากแผนที่

(2) บทบาทต่อมาของแผนที่น้ำท่วม คือ เป็นเอกสารที่ให้ข้อมูลกับประชาชน เกี่ยวกับระดับของอันตรายของน้ำท่วมที่มีต่อที่พักอาศัยของพวกเขา ระดับของอันตรายอันเนื่องมาจากน้ำท่วมมักจะแสดงในรูปของความลึกน้ำท่วม ซึ่งคาดว่าจะทำให้ประชาชนตระหนักถึงความจำเป็นของการอพยพเมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม

(3) บทบาทที่สำคัญของแผนที่น้ำท่วมอีกบทบาทหนึ่ง คือ เป็นสิ่งกระตุ้นให้ประชาชนตระหนักถึงอันตรายที่ร้ายแรงของน้ำท่วม และทำให้ประชาชนทราบว่าจะป้องกันตนเองจากภัยน้ำท่วมได้อย่างไร ผู้จัดทำแผนที่มีความคาดหวังว่าประชาชนจะมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่า ข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในแผนที่ เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการจำลองเหตุการณ์น้ำท่วมเพียงรูปแบบเดียวในหลาย ๆ รูปแบบที่อาจเกิดขึ้นได้ แผนที่น้ำท่วมจะเป็นสิ่งแนะว่าประชาชนควรปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อที่จะป้องกันตนเองและครอบครัวในระหว่างเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมตามรูปแบบที่ได้จำลองไว้ และจะปฏิบัติตนอย่างไรเมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมในรูปแบบที่นอกเหนือจากการจำลองจากบทบาทของแผนที่น้ำท่วมเพื่อใช้ในการเตือนภัยน้ำท่วมที่กล่าวมาดังกล่าว จะเห็นได้ว่าหากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ดำเนินการเพียงแค่แจกจ่ายแผนที่ให้กับประชาชน แต่ไม่ได้ดำเนินการให้ความรู้ความเข้าใจในการใช้แผนที่กับประชาชน ประชาชนก็จะขาดความสำนึกในความสำคัญของแผนที่และจะนำแผนที่ทิ้งไปในที่สุด ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องจัดกิจกรรมให้ความรู้กับประชาชนในเรื่องนี้ และทางที่ดีที่สุดควรให้ประชาชนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นกับหน่วยงานที่จัดทำแผนที่ในระหว่างการจัดทำแผนที่ เช่นให้ประชาชนได้แสดงความคิดเห็นว่าจะดำเนินการอย่างไรเมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมขึ้น การดำเนินการให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำแผนที่น้ำท่วมนี้ จะส่งผลทางด้านจิตวิทยา ทำให้ประชาชนเห็นความสำคัญของแผนที่ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยลดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของราษฎรเมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมขึ้นจริง

แผนการดำเนินงานวิจัย

IKM 09

โปรแกรมคำนวณราคาวัสดุและราคาอาคารชลประทาน

นายวิทยา ทรัพย์คงทน นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ

หลักการและเหตุผล ความเป็นมาของโครงการ

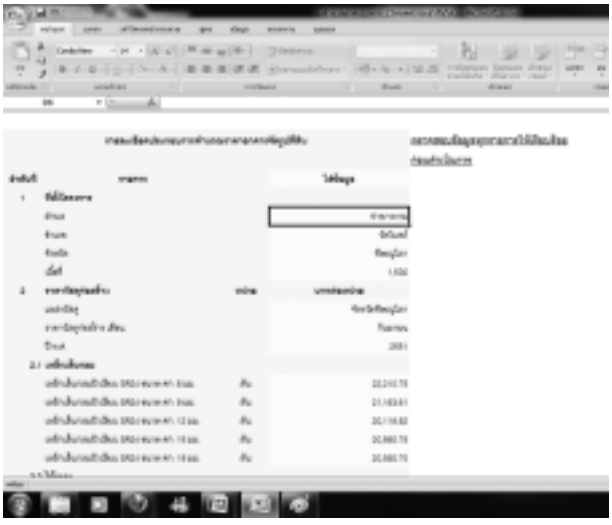
เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ในการถอดแบบราคากลางงานก่อสร้างจัดรูปที่ดิน ทำให้ประหยัดระยะเวลาในการดำเนินการและมีความถูกต้องเป็นไปตามมาตราฐานของกรมชลประทาน

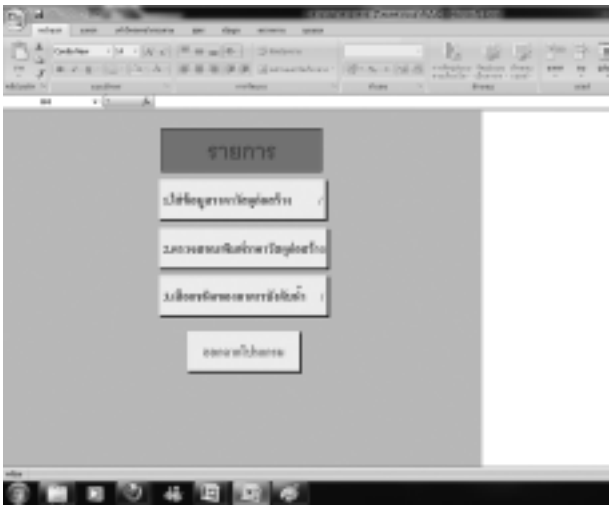
วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ในการถอดแบบราคากลางงานก่อสร้างจัดรูปที่ดิน

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ในการถอดแบบราคากลางงานก่อสร้างจัดรูปที่ดินทำให้ประหยัดระยะเวลาในการดำเนินการและมีความถูกต้องเป็นไปตามมาตราฐานของกรมชลประทาน





วิธีการดำเนินงานและปัญหาอุปสรรค

เขียนโปรแกรมคำนวณราคาวัสดุและราคาอาคารชลประทานโดยใช้ Microsoft Excel

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงมาตรฐานราคาวัสดุไม่ค่อยมีการประชาสัมพันธ์อย่างกว้างขวางควรมีการกำหนดหลักเกณฑ์ให้ชัดเจน

IKM 10

โครงการเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน ตำบลนพรัตน์

นายชูชาติ ศุภวรรธนางกูร หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตเหนือ สักนักชลประทานที่ 11

หลักการและเหตุผล ความเป็นมาของโครงการ

จากการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่มีเป้าประสงค์ให้ประชาชนมีรายได้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จึงต้องเพิ่มรายได้ประเทศชาติ และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งให้เกิดผลผลิตมวลรวม ทั้งภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม โดยเฉพาะการเกษตรกรรมที่เป็นอาชีพพื้นฐานของเกษตรกรชาวไทย จึงต้องนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยและการใช้สารเคมี (ปุ๋ย, ยาฆ่าแมลง) เพื่อเป็นปัจจัยส่งเสริมการเกษตร รวมทั้งการใช้ทรัพยากรดินและน้ำอย่างหนักโดยไม่ใส่ใจถึงผลกระทบเพียงหวังเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร ในที่สุดเกษตรกรก็ต้องได้รับผลกระทบทางด้านลบจากการใช้สารเคมีทั้งปุ๋ยสังเคราะห์รวมทั้งยาฆ่าแมลงที่ก็ให้เกิดการเจ็บป่วยกระทบถึงสุขอนามัย และกระทบต่อทรัพยากรดินและน้ำด้วย

จากการได้เดินทางไปดูงานด้านการชลประทานและการเกษตร ณ สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ ตามแผนยุทธศาสตร์เงินทุนหมุนเวียนเพื่อการชลปรทาน ระหว่างวันที่ 1-6 กันยายน 2551 ได้เห็นการเกษตรกรรมของประเทศอียิปต์ที่มีสภาพภูมิอากาศแบบทะเลทราย ซึ่งแตกต่างจากภูมิอากาศแบบประเทศไทย โดยเฉพาะโครงการ Nobaria และโครงการ Toshka ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของเขื่อนอาสวาน การเกษตรของประเทศอียิปต์รัฐส่งเสริมให้ปลูกไม้ อาทิ เช่น องุ่น หัวหอม และส้ม รวมทั้งการปลูกหญ้า Alfalfa เพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ โดยการนำเทคโนโลยีและผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ด้วยสภาพที่ดินเป็นดินทราย ธาตุอาหารสำหรับการเพาะปลูกมีน้อย จึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยและสารเคมี เป็นปริมาณมาก และสารเคมีจากการเกษตรได้ไหลลงสู่แม่น้ำไนล์ กระทบถึงพืช และสัตว์น้ำที่เป็นแหล่งอาหารหลักของชาวอียิปต์

ภายหลังจากการศึกษาดูงานสาธารณรัฐอียิปต์ ตามแผนยุทธศาสตร์เงินทุนหมุนเวียนเพื่อการชลประทาน จึงได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในเขตพื้นที่สวนส้มร้างของกลุ่มผู้ใช้น้ำ นายทัศ ช้างเยาว์ เขตตำบลนพรัตน์ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ที่ทรุดโทรมอยางมากจากอดีตที่มีการปลูกส้ม โดยใช้ปุ๋ยและสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ซึ่งทางโครงการฯ รังสิตเหนือ เคยร่วมกับหน่วยงานราชการอื่นดำเนินการพัฒนาพื้นที่บ้างแล้ว แต่ไม่ประสบความสำเร็จ แต่จากปี พ.ศ. 2551 โครงการฯ ได้รับจัดสรรงบประมาณการมีส่วนร่วมของเกษตรกรจำนวน 1 ล้านบาท และได้ดำเนินการระบบส่งน้ำให้สามารถจัดสรรน้ำเข้าในพื้นที่เกษตรเป้าหมายรวมทั้งการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในพื้นที่ 240 ไร่ เพื่อปรับเปลี่ยนเกษตรกรในพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย ให้หันมาทำการเกษตรแบบอินทรีย์ เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับธรรมชาติ และไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะทางน้ำชลประทาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อความรู้ที่ได้จากการดูงานมาปรับใช้ในพื้นที่รับผิดชอบ
2. เพื่อให้เกษตรกรนำพื้นที่เกษตรกรรมที่ล้มเหลวมาใช้ประโยชน์สูงสุด
3. เพื่อสร้างกิจกรรมการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนระหว่างสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำกับกรมชลประทาน

วิธีดำเนินการ

โครงการเกษตรอินทรีย์ ตำบลนพรัตน์ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี มุ่งหวังให้เกษตรกรใส่ใจถึงผลกระทบจากการใช้สารเคมีจากการเกษตรที่มีผลต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งน้ำชลประทาน โครงการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1. จัดบรรยายให้ความรู้ถึงผลกระทบจากการใช้สารเคมี
2. ส่งเสริมให้ความรู้การเกษตรแบบอินทรีย์และยั่งยืน
3. เน้นการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน
4. ขยายเครือข่ายของกลุ่มผู้ใช้น้ำ

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

1. ดูแลรักษาแหล่งน้ำชลประทาน
2. เกษตรมีรายได้จากภาคเกษตร เพิ่มขึ้น
3. ผลผลิตจากเกษตรอินทรีย์เป็นที่นิยม และยอมรับของตลาด
4. สุขภาพของชุมชนดีขึ้น
5. การมีส่วนร่วมระหว่างเกษตรกร และหน่วยงานของกรมชลประทาน

ปัญหา-อุปสรรค

จากกิจกรรมดังกล่าว เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ความสนใจอย่างมาก จากการเริ่มต้นโครงการ 240 ไร่ ซึ่งอาจจะขยายออกไป 3,000 ไร่ และอาจจะเกินกำลังของหน่วยงานของกรมชลประทานเพียงหน่วยงานเดียวที่จะดูแลได้ทั่วถึง (ภายใต้งบประมาณจำกัด) และนายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี ได้ให้ความสนใจกลุ่มเกษตรกรปลูกพืชอินทรีย์ที่เป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตเหนือ ในงานมอบสัญญาเช่าที่ดินราชพัสดุ แก่เกษตรตำบลนพรัตน์ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2552 เวลา 09.30 น. โดยมีเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ รังสิตเหนือ ให้การต้อนรับ ซึ่งนายกรัฐมนตรี ได้ให้คำแนะนำและขอให้ดูแลกิจกรรมดังกล่าวให้เข้มแข็งและยั่งยืนต่อไป

IKM 11

โครงการนำร่องวิธีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบยืดหยุ่นและผสมผสานในลุ่มน้ำยม

ความเป็นมา

โครงการนำร่องวิธีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบยืดหยุ่นและผสมผสานในลุ่มน้ำยม เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) จากการเสนอโครงการโดยสมาคมทรัพยากรน้ำแห่งประเทศไทยร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ วัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อหาแผนบูรณาการด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำยมโดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และประชาชนในพื้นที่ (คำสั่งกรมทรัพยากรน้ำแต่งตั้งคณะทำงานโครงการนำร่องฯ ตามเอกสารที่แนบ) ซึ่งคณะกรรมการลุ่มน้ำยมจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการลุ่มน้ำ โครงการนำร่องฯ ในระยะที่ 1 ปี 2551 เมื่อมีการประชุมและทำความเข้าใจร่วมกันทำให้เกิดแนวทางที่มุ่งเน้นวิธีการบริหารจัดการแก้ไขปัญหาแทนการเริ่มต้นด้วยโครงการ ผู้แทนลุ่มน้ำทั้งยมบนและยมล่าง มีความเข้าใจซึ่งกันและกันมากขึ้นพร้อมทั้งเห็นปัญหาร่วมกัน ในขณะที่หน่วยงานราชการที่เข้ามามีส่วนร่วมก็ได้รับข้อมูลจากชุมชนและพร้อมจะให้การสนับสนุนโครงการพร้อมทั้งร่วมจัดทำเวทีชาวบ้านในแต่ละโครงการ โครงการนำร่องฯ ในระยะที่ 2 ปี 2552 ได้มีการสร้างองค์กรเครือข่ายเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำขึ้นในพื้นที่ตำบลที่ติดริม 2 ฝั่งแม่น้ำยมในพื้นที่ครอบคลุมจำนวน 98 ตำบล ตลอดลำน้ำยม โดยมุ่งเน้นการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน (Integrated Water Resources Management :IWRM) รวมถึงการตั้งศูนย์ประสานงานเครือข่าย ณ วัดหนองป่าตองสามัคคีธรรม ต.ท่าทอง อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย เพื่อประสานงานเครือข่ายในการรวบรวมข้อมูลลุ่มน้ำ สภาพปัญหาในแต่ละพื้นที่ การดำเนินกิจกรรมต่างๆ และรายงานข้อมูลระดับน้ำเพื่อเตือนภัย

วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของผลงาน

เพื่อหาแผนบูรณาการด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำยม โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับภาคประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนบน ได้แก่ จ.พะเยา และ จ.แพร่ และยมตอนล่าง ได้แก่ จ.สุโขทัย จ.พิษณุโลก และ จ.พิจิตร ซึ่งประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ลุ่มน้ำยมจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการลุ่มน้ำ เพื่อร่วมแก้ไขปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้ง และคุณภาพน้ำ

วิธีการดำเนินงาน

1. มีการประชุมหาวิธีแก้ไขปัญหาในลุ่มน้ำยมร่วมกันระหว่างภาคราชการและภาคประชาชน เดือนละ 1 ครั้ง ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ
2. การศึกษา และดูงาน สภาพพื้นที่ วิถีชีวิต การจัดการน้ำ ในลุ่มน้ำยม
3. มีการสร้างองค์กรเครือข่ายเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำขึ้นในพื้นที่ตำบลที่ติดริม 2 ฝั่งแม่น้ำยมในพื้นที่ครอบคลุมจำนวน 98 ตำบล ตลอดลำน้ำยม
4. การฝึกอบรมหลักสูตร การเผยแพร่ความรู้เรื่องอุทกวิทยาเบื้องต้น และการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน ให้กับตัวแทนองค์กรเครือข่ายตำบล ในพื้นที่ตำบลติดริม 2 ฝั่งแม่น้ำยม
5. การตั้งศูนย์ประสานงานเครือข่าย ณ วัดหนองป่าตองสามัคคีธรรม ต.ท่าทอง อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย เพื่อประสานงานเครือข่ายในการรวบรวมข้อมูลลุ่มน้ำ สภาพปัญหาในแต่ละพื้นที่ การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และรายงานข้อมูลระดับน้ำเพื่อเตือนภัย

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

1. มีการแลกเปลี่ยน พูดคุย ความรู้ในการบริหารจัดการน้ำโดยนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาร่วมกับความรู้ทางวิชาการของภาครัฐ
2. นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและการบริหารจัดการน้ำ ให้สอดคล้องทั้งลุ่มน้ำยมให้เป็นไปอย่างสอดคล้องกับวิถีชีวิตชุมชนริมสองฝั่งแม่น้ำยม
3. มีการแลกเปลี่ยน พูดคุย ความรู้ในการบริหารจัดการน้ำโดยนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาร่วมกับความรู้ทางวิชาการของภาครัฐ
4. เป็นโครงการนำร่องให้กับลุ่มน้ำอื่น ๆ ต่อไป
5. ราษฎรได้รับความรู้เรื่องอุทกวิทยาเบื้องต้น และการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน และนำไปเก็บข้อมูลระดับน้ำ และปริมาณน้ำฝนเพื่อรายงานศูนย์เครือข่ายได้อย่างถูกต้อง

การนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริง

1. กรมชลประทาน
2. กรมทรัพยากรน้ำ
3. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำยม
4. กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี
5. คณะกรรมการลุ่มน้ำ

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ

1. การทำงานระหว่างกลุ่มเครือข่ายจำนวนมากมีข้อบกพร่องบ้าง เช่น เวลา งบประมาณ
2. ข้อมูลยังไม่สามารถแสดงผลผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต (กำลังปรับปรุงเครือข่าย)
3. ยังขาดการสนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาเครือข่ายจากภาครัฐ
4. ต้องมีการส่งเสริมให้ความรู้ ความเข้าใจ ในด้านการชลประทานให้เครือข่ายลุ่มน้ำยมในพื้นที่ 98 ตำบล ที่ติดริมสองฝั่งแม่น้ำยม

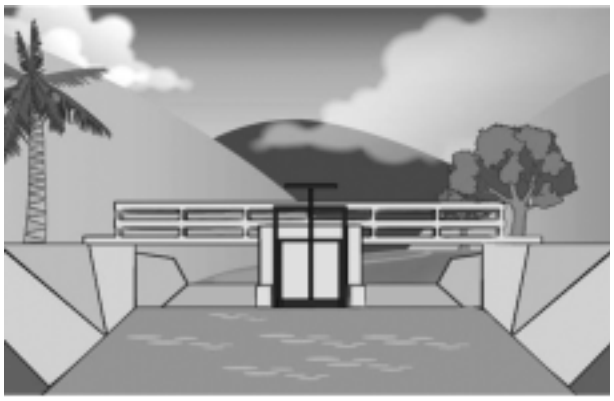
IKM 12

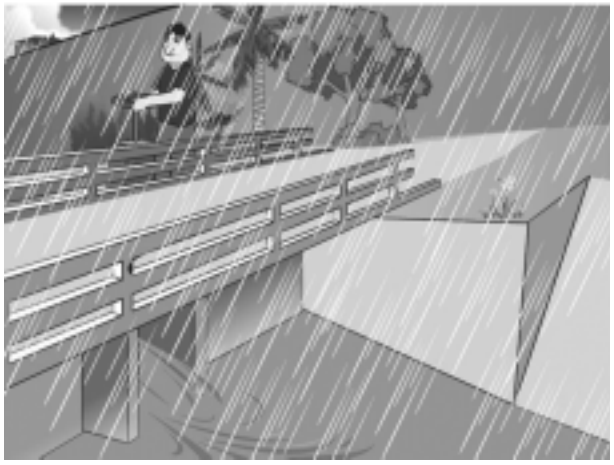
โครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำชุมชน ประเภทประปาภูเขา จังหวัดนราธิวาส

นายสุธัญญ์ ฤทธิขาบ สำนักชลประทานที่ 17

บทนำ

สภาพภูมิประเทศที่มีลักษณะเป็นภูเขา มีลำคลองลำห้วย และมีชุมชนอาศัยอยู่ ส่วนราชการจะพัฒนาแหล่งน้ำต่าง ๆ ตามที่ผู้นำท้องถิ่นการร้องขอ หรือพัฒนาตามศักยภาพของพื้นที่เป็นระบบชลประทานประปาภูเขา โดยก่อสร้างฝายทดน้ำปิดกั้นลำน้ำธรรมชาติ บริเวณพื้นที่สูงต้นน้ำ และวางระบบท่อส่งน้ำส่งไปยังพื้นที่อยู่อาศัยของราษฎรบริเวณด้านล่างหรือบริเวณพื้นที่ราบ โดยระบบแรงโน้มถ่วงของโลก เพื่อใช้สำหรับการอุปโภค-บริโภค และเพื่อการเกษตร ให้กับราษฎร





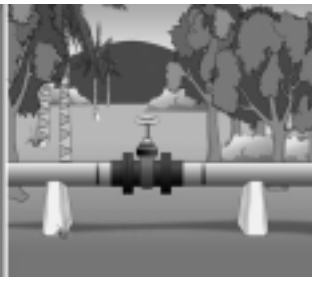
องค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ

1. ฝายทดน้ำ ส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ก่อสร้างปิดกั้นลำน้ำธรรมชาติบริเวณที่สูงเพื่อยกระดับและเก็บกักน้ำ ไว้บริเวณหน้าฝาย ความสูงของตัวฝายประมาณ 1.0-2.0 เมตร
2. ประตูระบายทราย ก่อสร้างไว้ที่บริเวณตัวฝาย ใช้เป็นที่ระบายตะกอนดินหรือทรายทรายช่วงฝนตกหนัก ไม่ให้ทับถมบริเวณหน้าฝายหรือไหลเข้าไปอุดตันในท่อส่ง
3. โรงกรองน้ำ ก่อสร้างไว้บริเวณที่สูงด้านท้ายฝาย ส่วนใหญ่สามารถกรองน้ำได้ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ลักษณะเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ภายในเป็นชั้นกรองประกอบด้วยกรวด ทราย ถ่าน และ กรวดแยกเป็นชั้น ๆ
4. บ่อลดพลังงาน ลักษณะเป็นถังเก็บน้ำสี่เหลี่ยม โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือบ่อพักน้ำรูปทรงกรวย ขนาดความจุประมาณ 20 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นกับความเหมาะสมของการใช้งาน

5. ลิ้นระบายอากาศ (แอร์วาล์ว) ลักษณะเป็นท่อเหล็กขนาด 25 มิลลิเมตร ภายในมีลูกลอยควบคุมการปิด - เปิด ติดตั้งไว้บริเวณแนวท่อช่วงผ่านที่สูง ทำงานโดยอัตโนมัติ เพื่อระบายอากาศ ลดแรงดันภายในท่อส่งน้ำทำให้ น้ำไหลได้สะดวกยิ่งขึ้น

6. ท่อระบายตะกอน (โบลออฟ) ลักษณะเป็นท่อระบายเหล็กอาบสังกะสี ขนาดท่อ 4 นิ้ว มีประตูน้ำควบคุมการปิด -เปิด ติดตั้งไว้บริเวณช่วงที่แนวท่อส่งน้ำวางผ่านที่ลุ่มต่ำ ซึ่งจะเกิดการตกตะกอนของดินหรือทราย เป็นอุปสรรคต่อการส่งน้ำ ใช้ประโยชน์เพื่อระบายตะกอนทรายที่ไหลเข้าไปอุดตันในท่อ
7. โดยทั่วไปมีขนาด 4 นิ้ว 6 นิ้ว 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว ตามปริมาณความต้องการใช้น้ำ ส่วนชนิดของท่อขึ้นกับสภาพพื้นที่ที่วางแนวท่อส่งน้ำและกำลังงบประมาณ ท่อที่ใช้งานอยู่มี 4 ชนิด คือ

ท่อส่งน้ำชนิดต่าง ๆ

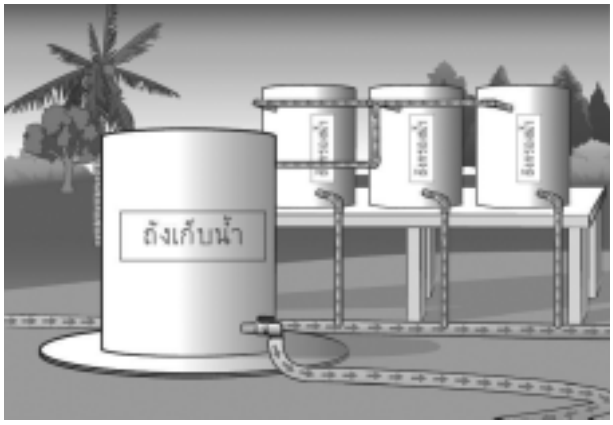


ประตูน้ำ

8. หลักแนวท่อ ลักษณะเป็นเสาคอนกรีต ขนาดหน้ากว้าง 12เซนติเมตร ฝังลึกลงในดินประมาณ 70 เซนติเมตร สูงเหนือพื้นดินประมาณ 50 เซนติเมตร

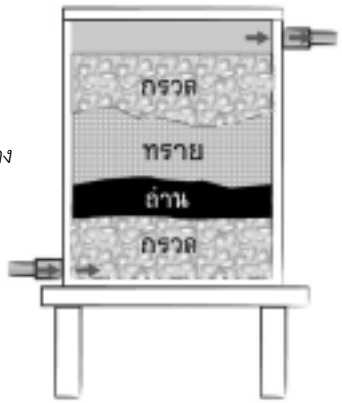
แนวหลักท่อส่งน้ำ

9. ประตูน้ำ เป็นประตูน้ำเหล็กหล่อสำเร็จรูปติดตั้งไว้บริเวณจุดเริ่มต้นของท่อส่งน้ำ บริเวณท่อแยก และบริเวณปลายท่อ เพื่อใช้ควบคุมปริมาณน้ำ แบ่งน้ำหรือปิดน้ำเพื่อการซ่อมแซม



ระบบถังกรอง-ถังเก็บน้ำ

แสดงชั้นของวัสดุกรอง



10. ถังเก็บน้ำมีขนาดบรรจุ 10 ลูกบาศก์เมตร และ 50 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งบางประเภทจะมีถังกรองน้ำจำนวน 3 ลูก ทำหน้าที่กรองน้ำก่อนนำไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ กรณีที่มีปริมาณแหล่งน้ำต้นทุนน้อย
11. จุดจ่ายน้ำ ลักษณะเป็นท่อแยกจากท่อสายเมนหรือแยกจากสายซอยติดตั้งไว้เพื่อเป็นจุดจ่ายน้ำให้กับครัวเรือนของราษฎรตามความจำเป็น ส่วนใหญ่จะมีขนาด 3/4-1.5 นิ้ว โดยจะให้ผู้ใช้น้ำรวมกลุ่มกัน 2-5 ครัวเรือน ติดตั้งเพียงจุดเดียว หากผู้ใช้น้ำอยู่ห่างไกลจากรายอื่นคณะกรรมการกลุ่มผู้ใช้น้ำอาจอนุญาตให้เป็นกรณีพิเศษ โดยการต่อท่อส่งน้ำจากสายเมนไปใช้ในครัวเรือน ผู้ใช้น้ำต้องออกค่าใช้จ่ายกันเอง

IKM 13

กิจกรรมการมีส่วนร่วม "โครงการรวมใจรักษ์น้ำชลประทาน"

นายชูชาติ ศุภวรรธนางกูร
หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตเหนือ สักนักชลประทานที่ 11

หลักการและเหตุผล ความเป็นมาของโครงการ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตเหนือ ตั้งอยู่ หมู่ 5 ตำบลพะยอม อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีพื้นที่โครงการ 483,150 ไร่ คลอบคลุมพื้นที่ในเขตจังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา และสระบุรี มีคลองที่อยู่ในความดูแลของโครงการจำนวน 43 คลอง เป็นโครงเหมืองฝายที่การบริหารจัดการน้ำเป็นการจัดการน้ำแบบน้ำนอนคลอง อีกทั้งยังไม่มีแหล่งน้ำต้นทุนของตัวเอง และพื้นที่ส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่มีอาชีพทำนาปลูกข้าวตลอดทั้งปี จึงมีความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกตลอดปีเช่นกัน แต่ด้วยที่ตั้งของโครงการอยู่ในเขตปริมณฑล จึงมีการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ จากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นชุมชน ที่พักอาศัย สถานศึกษา และโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งการเปลี่ยนการใช้พื้นที่เหล่านี้ ทำให้การเปลี่ยนแปลงการใช้น้ำในคลองชลประทาน จากการใช้น้ำในคลองเพื่อเกษตรกรรม เป็นการใช้คลองเพื่อการระบายน้ำทิ้ง จากครัวเรือน หรืออุตสาหกรรม อันเป็นผลทำให้คุณภาพน้ำในคลองชลประทานด้อยคุณภาพ และเสื่อมโทรมเกิดความเน่าเสีย ซึ่งแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น วิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบเดิมด้วยการใช้น้ำต้นทุนที่มีคุณภาพดี เพื่อเจือจางและผลักดันน้ำเสีย จะไม่สามารถแก้ไขปัญหาสถานการณ์น้ำเน่าเสียดังกล่าวได้ตลอดไป จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยความร่วมมือจากประชาชนที่อาศัยบริเวณ 2 ฝั่งคลอง ที่ได้รับผลกระทบลากน้ำเน่าเสีย โดยร่วมมือกับโครงการฯ เป็นเครือข่ายอนุรักษ์น้ำในคลองชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตเหนือ เล็งเห็นว่าการดำเนินการฟื้นฟูทรัพยากรน้ำในคลองชลประทาน มุ่งเน้นการดำเนินการเชิงรุก ได้แก่ การป้องกันและควบคุมปัญหาที่ต้นเหตุการณ์ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไข การปลูกจิตสำนึกให้เห็นความสำคัญของทรัพยากรน้ำในคลองชลประทาน การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด และร่วมกันดำเนินการกิจกรรมอนุรักษ์และฟื้นฟูคุณภาพน้ำในคลองชลประทาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อให้ชุมชนเป้าหมายมีส่วนร่วมในการบำบัดน้ำเสีย และของเสียจากชุมชนก่อนที่จะลงสู่คลองชลประทาน
2. เพื่อปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์น้ำในคลองชลประทาน
3. เพื่อเป็นเครือข่ายองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน และการสื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมของกรมชลประทาน
4. เพื่อสร้างกลุ่มอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมของชุมชนอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการ

โครงการจัดการน้ำและอนุรักษ์ในคลองชลประทาน มุ่งหวังให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการสนับสนุนภารกิจการบริหารจัดการน้ำ ของกรมชลประทาน และเพื่อเป็นไปตามหลักการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี โดยให้ผู้ร่วมกิจกรรมเห็นความสำคัญต่อแหล่งน้ำอันเป็นหนึ่งปัจจัย ที่มีความสำคัญที่นับวันเริ่มเสื่อมโทรมมากขึ้น การดำเนินการของโครงการจึงได้เลือกแนวทาง การอนุรักษ์และปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำโดยวิธีชีวภาพ ได้แก่ การใช้น้ำจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในชุมชน ที่เป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน และโรงเรียนเป้าหมาย เพื่อลงปริมาณการใช้สารเคมีทั้งในชีวิตประจำวัน และเกษตรกรรม ตลอดจนมุ่งเน้นการสร้างเครือข่าย โดยการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์

หน้าที่ภารกิจ ของกรมชลประทาน โดยมีแนวทางการดำเนินงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. จัดบรรยาย สาธิต เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการใช้แนวทางชีวภาพในการดำเนินชีวิตกับกลุ่มเป้าหมาย
2. ส่งเสริม สนับสนุนให้คำปรึกษา แนะนำ ชุมชน โรงเรียน และผู้ที่สนใจ
3. เน้นการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน และการสร้างเครือข่ายการเฝ้าระวัง รวมทั้งร่วมมือบริหารการจัดการน้ำชลประทาน
4. ขยายเครือข่ายกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการเพื่อกระจายข่าวสารและภารกิจของกรมชลประทาน และเป็นผู้สะท้อนความคิดเห็นของผู้รับบริการ
5. ติดตามผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ตลอดจนมีการประเมินผลการดำเนินงาน

ผลการทดลองดำเนินการ

จากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ได้มุ่งเน้นเข้าสู่โรงเรียนและชุมชน โดยรอบเขตโครงการฯ รังสิตเหนือ ด้วยการอบรมให้ความรู้และตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมด้วยการดูแลรักษาความสะอาดและการรักษาแหล่งน้ำในคลองชลประทาน และ มุ่งเน้นกิจกรรมการอบรมการทำน้ำหมักจุลินทรีย์เพื่อนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียในโรงเรียน ชุมชน และที่อยู่อาศัย (ตามภาพกิจกรรมที่แนบ) อีกทั้งกิจกรรมการอนุรักษ์นี้ได้ร่วมมือกับการประปานครหลวงในโครงการใจภักดิ์รักน้ำเจ้าพระยา และปัจจุบัน กลุ่มผู้ใช้น้ำ หมู่ 6 พัฒนา โครงการฯ รังสิตเหนือ ได้รับความสนใจและสนับสนุนจากกองทุนสิ่งแวดล้อมโลกเพื่อจัดทำบ่อดักไขมันตามชุมชนก่อนไหลลงสู่คลองชลประทาน

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

1. เป็นการสร้างเครือข่ายกลุ่มผู้ใช้น้ำให้เข้มแข็งและยั่งยืน
2. ร่วมกันอนุรักษ์น้ำในคลองชลประทาน
3. ให้มีส่วนร่วมในภารกิจของกรมชลประทาน

ปัญหา-อุปสรรค

การประเมินสถานการณ์อุทกภัยจำเป็นต้องได้รับข้อมูลด้านน้ำฝน - น้ำท่า การพยากรณ์ต่างๆ ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งแพร่กระจายข่าวสารข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้ได้รับผลกระทบ อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ จำเป็นต้องมีเครือข่าย เครื่องมือต่างๆ อย่างเพียงพอ และจำเป็นต้องใช้ผู้มีประสบการณ์ในการทำงานสูง ระบบการเตือนภัย ต้องมีเทคโนโลยีสูง ราคาจัดหาและบำรุงรักษาสูง มีปัญหาเรื่องการสูญหายและล้าสมัยเร็ว

การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝน น้ำท่า ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน ขาดทั้งเครื่องมือและบุคลากรที่เชี่ยวชาญในพื้นที่ การใช้คอมพิวเตอร์ (Model) ในการพยากรณ์ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เป็นตัวแปรมากยังมีการพัฒนางานด้านฐานข้อมูล เรื่องน้ำน้อยมากมีการพัฒนาบุคลากรน้อย ขาดความต่อเนื่องเป็นงานที่มีคนให้ความสนใจน้อยจะมีความสนใจมาก เมื่อเกิดปัญหาขึ้นก่อน เป็นงานที่ต้องทำให้ผู้ที่มีทัศนคติในเชิงลบ กลับมาให้ความร่วมมือขาดการสนับสนุนในเรื่องการประชาสัมพันธ์

IKM 14

เครื่องสูบน้ำพลังน้ำเพื่อการชลประทาน
Hydro pump for upper irrigation area

สุขเกษม เจริญจันทร์

บทนำ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้เห็นประโยชน์การนำพลังงานจากน้ำที่ปล่อยออกจากเขื่อนอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำล้นฝายทดน้ำความเร็วของกระแสน้ำในแม่น้ำลำธารมาใช้ประโยชน์ในการขับให้เครื่องสูบน้ำพลังน้ำในรูปแบบต่างๆทำงานส่งน้ำไปใช้ในที่ต่าง ๆ การดำเนินการได้เริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ 2525 โดยคุณบรรจงวรรธนะพงษ์ และได้รับการสนับสนุนจาก F.A.O มอบเครื่องสูบน้ำพลังน้ำแบบ coaxial water turbine pump ไปติดตั้งที่อ่างเก็บน้ำแม่ปืมและได้นำไปติดตั้งใช้งานทั่วประเทศแต่ไม่เป็นที่ยอมรับเนื่องจากขาดผู้รู้ด้านระบบสูบน้ำพลังน้ำ หน่วยงานไม่เห็นประโยชน์การใช้งานการออกแบบคำนึงเพียงความต้องการใช้น้ำบนที่สูงไม่ได้จัดการกับน้ำที่ใช้ขับเทอร์บายน์หลายแห่งปล่อยทิ้งไปโดยไม่เกิดประโยชน์ ผู้เขียนได้เข้ามารับช่วงงานต่อจากคุณบรรจงฯ ได้ร่วมออกแบบเห็นประโยชน์ในการใช้ระบบสูบน้ำพลังน้ำ เช่น สามารถพลิกภูเขาหัวโล้นเป็นสวนป่าสิริกิติ์ที่อ.สวนผึ้ง จังหวัดราชบุรีในเวลาเพียง 1 ปีปลูกสวนป่าที่อ่างเก็บน้ำกระเสียวในเวลาเพียง 1ปี สามารถส่งน้ำไปยังคลองส่งน้ำที่อยู่เหนือสันฝายประมาณ 8 เมตรโดยอาศัยน้ำล้นฝาย 5 เซนติเมตรด้วยท่อส่งน้ำ 12 นิ้วจำนวน 2 ท่อน้ำออกเต็มท่อตลอด 24 ชั่วโมงระบบสูบน้ำพลังน้ำสามารถยกน้ำได้สูงถึง 100 เมตรเก็บน้ำไว้ที่สูงในช่วงหน้าฝนและปล่อยช่วยพื้นที่เพาะปลูกในช่วงหน้าแล้งการที่จะให้ได้ประโยชน์จะต้องหาขนาดเครื่องสูบน้ำพลังน้ำตามปริมาณน้ำต้นทุนที่เหมาะสมน้ำที่ใช้ขับเครื่องเทอร์บายน์ 9 ส่วนจะต้องส่งไปพื้นที่ชลประทานลงสู่คลองส่งน้ำด้วยระบบ gravity น้ำที่สูบด้วยเครื่องสูบน้ำพลังน้ำ 1 ส่วนจะส่งไปยังพื้นที่สูง

ความพร้อมในการนำระบบสูบน้ำพลังน้ำมาใช้ในกรมชลประทาน

ด้านเกี่ยวกับแหล่งน้ำเขื่อนอ่างเก็บน้ำฝายทดน้ำที่มีความแตกต่างของระดับน้ำด้านเหนือน้ำกับด้านท้ายน้ำไม่ต่ำกว่า 1 เมตรสามารถติดตั้งระบบสูบน้ำพลังน้ำได้ ขึ้นอยู่กับนโยบายของกรมฯ

ความพร้อมด้านบุคลากรได้เคยจัดอบรมความรู้ด้านระบบสูบน้ำพลังน้ำร่วมกับส่วนฝึกอบรมด้านเครื่องกลไปแล้ว 5 รุ่น

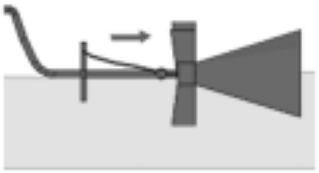
ความพร้อมหน่วยงานผลิตส่วนโรงงานสามารถผลิตชิ้นส่วนและเครื่องสูบน้ำพลังน้ำได้

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยเจ้าหน้าที่ JICA ได้มาขอข้อมูลระบบสูบน้ำพลังน้ำโดยได้พบเรื่องระบบสูบน้ำพลังน้ำในเอกสารสรุปการประชุมของ FAO เมื่อ10 ปีที่แล้ว เอกสารที่มีอยู่ส่วนใหญ่จะเป็นคู่มือการใช้การบำรุงรักษาในแต่ละที่ที่ทำการติดตั้งใช้งานเอกสารฉบับนี้จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้เรื่องระบบสูบน้ำพลังน้ำที่ได้นำมาใช้ในงานชลประทาน

เครื่องสูบน้ำพลังน้ำไหล SLING PUMP หรือ CHAIPATTANA HYDROPUMP

เป็นเครื่องสูบน้ำพลังน้ำไหลที่ติดตั้งในแม่น้ำลำธารที่มีความเร็วของกระแสน้ำ 0.65 เมตร/วินาที ยกน้ำได้สูง 8 เมตร ประกอบด้วยท่อพีอีเล็ก ๆ ขดอยู่โดยรอบ (Coil) ภายในเสื้อปีมทรงกรวยที่มีใบพัดรับน้ำติดอยู่ส่วนบนโดยมีวัสดุพยุงให้ sling pump ลอยน้ำอยู่ครึ่งหนึ่งของปริมาตร

การทำงาน



กระแสน้ำที่มีความเร็วจะไปผลักดันให้ใบพัดปั๊มน้ำหมุนทำให้เสื้อปั๊มหมุนตาม coil จะหมุนตามเสื้อปั๊มน้ำจะเริ่มเข้าจาก coil1 ไหลสู่ coil 2 , coil 3 ... จนถึงปลายส่งออกไปใช้งาน ราคา/หน่วยประมาณ 10,000-20,000 บาท

เครื่องสูบน้ำพลังน้ำแบบทุ่นลอย

เป็นเครื่องสูบน้ำพลังน้ำไหลเหมาะสำหรับติดตั้งในแม่น้ำลำธารที่มีความเร็วของกระแสน้ำตั้งแต่ 1 เมตร/วินาทีสามารถยกน้ำได้สูงถึง 30 เมตรประกอบด้วยชุดกังหันน้ำที่มีใบพัดรับน้ำติดที่ปลายโดยใบพัดจมน้ำประมาณ 50 เซนติเมตร ส่งกำลังไปยังเครื่องสูบน้ำด้วยชุดเฟืองโซ่และชุดสายพานลำเลียงทดรอบให้ได้เท่ากับรอบการหมุนของเครื่องสูบน้ำเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องสูบน้ำแบบชักกำลังของกังหันน้ำ = 1.5xกำลังเครื่องสูบน้ำ

การทำงาน

ความเร็วของกระแสน้ำจะไปผลักดันให้ใบพัดกังหันน้ำหมุนส่งกำลังไปฉุดให้เครื่องสูบน้ำทำงานสูบน้ำไปยังพื้นที่ใช้น้ำ ราคา/หน่วยประมาณ 100,000-200,000 บาท

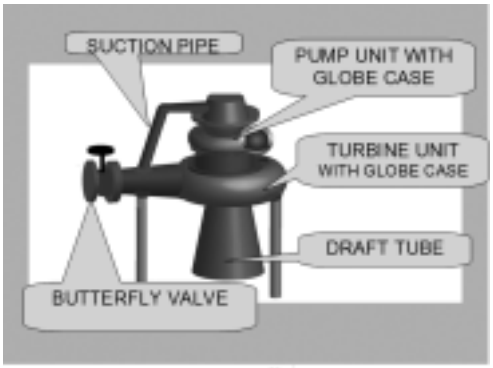
เครื่องสูบน้ำพลังน้ำแบบ Water turbine pump CO-AXIAL WATER TURBINE PUMP

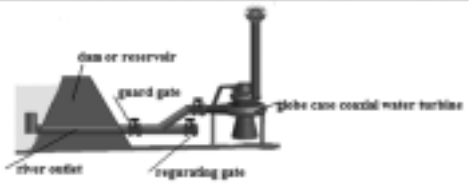
ประกอบด้วยชุดTurbine, ชุดpump, draft tube, บ่อเทอร์บายน์ ติดตั้งแหล่งน้ำประเภทฝายทดน้ำน้ำตกกลางคลองที่มีความแตกต่างของระดับน้ำด้านเหนือน้ำกับด้านท้ายน้ำ 1-4 เมตรสามารถยกน้ำได้ 4, 6,12 เท่าของ turbine head ผลิตโดยสาธารณรัฐประชาชนจีน การ

กำหนดขนาดและจำนวนเครื่องที่ใช้จะขึ้นกับปริมาณน้ำที่ล้นออกจากฝายทดน้ำหรือน้ำตกกลางคลอง หรือปริมาณน้ำโดยเฉลี่ยระบบจะสามารถทำงานได้ 24 ชั่วโมง ตราบใดที่มีน้ำล้นฝาย ก่อนการทำงานทุกครั้งจะต้องทำการระบายทราย

GLOBE CASE COAXIAL WATER TURBINE PUMP

เป็นเครื่องสูบน้ำพลังน้ำที่พัฒนามาจากเครื่องสูบน้ำพลังน้ำแบบ coaxial water turbine pump โดยไม่ต้องสร้างบ่อเทอร์บายน์สามารถติดตั้งได้ที่อ่างเก็บน้ำฝายทดน้ำน้ำตกกลางคลองโดยมี butterfly valve ปรับความดันของน้ำก่อนเข้าขับเทอร์บายน์ 0.1-0.4 kg/cm2 สามารถยกน้ำได้ 4, 6,12 เท่าของ turbine head ประกอบด้วยชุดเทอร์บายน์ใบพัดทรงกระรอกชุดส่งกำลังและเครื่องสูบน้ำแบบ multistage centrifugal pump ติดตั้งกับแหล่งน้ำประเภทเขื่อนอ่างเก็บน้ำที่มีความแตกต่างของระดับน้ำด้านเหนือน้ำกับด้านท้ายน้ำไม่น้อยกว่า 4 เมตรสามารถยกน้ำได้สูงถึง 100 เมตร





IKM 15

โครงการศึกษาการสร้างแบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วมด้วย Hec-RAS และ HEC-GeoRAS จากข้อมูล DEM บริเวณลุ่มน้ำบางสะพาน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

นายเอกพล ฉิ้มพงษ์
ฝ่ายวางแผนและปัญหาเรื่องน้ำ และ ศูนย์สารสนเทศ สำนักชลประทานที่ 14

หลักการและเหตุผล

การประเมินความเสียหายจากอุทกภัยในรอบปีต่างๆ ที่เคยเกิดขึ้นในเขตอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่ามีข้อมูลล่าสุดปี 2548 และ ปี 2549 โดยวันที่ 18-21 พฤศจิกายน 2548 เป็นปีที่มีอุทกภัยค่อนข้างรุนแรงสร้างความเสียหายให้แก่ชีวิตและทรัพย์สิน ของทางราชการและราษฎรประเมินความเสียหายได้ประมาณ 320 ล้านบาท ต่อมาวันที่ 1-3 กรกฎาคม 2549, วันที่ 14-15 สิงหาคม 2549, วันที่ 6-7 ธันวาคม 2549, และในวันที่ 11 พฤศจิกายน 2551 เกิดอุทกภัยเสียหายประมาณ 3, 14, 7 และ20 ล้านบาท ตามลำดับ เหตุการณ์ความเสียหายจากอุทกภัยในพื้นที่อำเภอบางสะพานหากยังไม่ได้รับการแก้ไข เมื่อสภาพเศรษฐกิจสังคมและความหนาแน่นของประชากรเพิ่มขึ้นจะเกิดการเสีย โอกาสในการพัฒนามูลค่าความเสียหายจะทวีความมากขึ้นเมื่อพิจารณาทางด้านเศรษฐศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีผลทางด้านสภาพจิตใจของราษฎรผู้อยู่อาศัยในเขตอำเภอบางสะพาน ตัวเลขจำนวนประชากรต่อครัวเรือนเฉลี่ยจะลดต่ำลงกว่าเขตท้องที่อื่นค่อนข้าง มาก ราษฎรมีความหวาดกลัวภัยจากน้ำท่วมจึงย้ายไปตั้งถิ่นฐานในที่ที่ปลอดภัยกว่าสำนักชลประทานที่ 14 ได้ตระหนักถึงปัญหาการเกิดอุทกภัยที่ลุ่มน้ำบางสะพานเป็นอย่างยิ่ง จึงได้มีการศึกษาพัฒนาระบบวิเคราะห์ลุ่มน้ำ วิเคราะห์แผนที่เตือนภัยน้ำท่วมเพื่อใช้ประกอบการวางแผน บรรเทาปัญหาอุทกภัย การแจ้งเตือนภัยและการเตรียมรับสถานการณ์ในช่วงฤดูฝนบริเวณพื้นที่เป้าหมาย ทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือ (Tools) ช่วยประกอบการตัดสินใจ เพื่อเป็นการบริหารจัดการ และสามารถใช้สำหรับติดตามและเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ นำข้อมูลจากการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมจากแบบจำลองไปสร้างจุดเตือนภัยบริเวณ ที่เกิดน้ำท่วมโดยการทำเครื่องหมายเฝ้าระวังระดับน้ำท่วม ทำให้ราษฎรได้เกิดการตื่นตัวและตระหนัก และช่วยกันเฝ้าระวัง อุทกภัย ที่จะเกิดขึ้นบริเวณลุ่มน้ำบางสะพานได้ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematicel Model) ผนวกกับข้อมูล GIS เช่น ข้อมูลเส้นชั้นความสูงและข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำนักชลประทานที่ 14 ได้ดำเนินการจัดหามาได้เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ และใช้ข้อมูลผลจากการสำรวจรูปตัดลำน้ำภาคสนามของสำนักชลประทานที่ 14 โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Hec-RAS และ Hec-GEORas Extension ARC GIS V.9.0 ซึ่งจะสามารถปรับปรุงข้อมูลทางกายภาพของลำน้ำ การคำนวณพื้นที่น้ำท่วมที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ และสร้างแผนที่น้ำท่วมได้อย่างสะดวก จากผลการศึกษาดังกล่าวในหลาย ๆ กรณี สามารถวางแนวทางการเตือนภัยที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาและประชาสัมพันธ์ให้ ราษฎร และผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ได้ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. รวบรวมปรับแก้ และสร้างข้อมูล GIS ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการเตรียมข้อมูลให้กับแบบจำลอง Hec-GeoRAS และ HEC-RAS
2. วิเคราะห์ข้อมูลลุ่มน้ำ ได้แก่ ทิศทางการไหล ความลาดเอียงของพื้นที่, พื้นที่รับน้ำ, สันปันน้ำ ลุ่มน้ำย่อยและลุ่มน้ำบางสะพาน
3. ศึกษาการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ชุดโปรแกรม Hec-GeoRAS และ HEC-RAS

4. พัฒนาฐานข้อมูล ด้านอุตุนิยมวิทยา ด้านอุทกวิทยา ด้านภูมิศาสตร์ และด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน
5. สร้างแผนที่น้ำท่วมในรอบการเกิดซ้ำของปีต่างๆ ทั้งรูปแบบ 2 มิติ และ3 มิติเพื่อประกอบการตัดสินใจในการระวังภัยน้ำท่วมช่วงฤดูฝน
6. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและเผยแพร่ความรู้ในการสร้างแบบจำลองซึ่งเป็นซอฟแวร์ฟรีและเฝ้าระวังติดตามสถานการณ์การอุทกภัย

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

สำนัก ชลประทานที่ 14 ได้พยายามแก้ไขปัญหาความเสียหายจากน้ำท่วมโดยใช้มาตรการต่างๆ ทั้งๆ ที่เป็นมาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง เช่น การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ เพิ่มบริเวณต้นน้ำ การขุดลอกแม่น้ำ การก่อสร้างสถานีสูบน้ำ เป็นต้น และ มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง เช่น การกำหนดการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำให้เหมาะสม การเตือนภัยน้ำท่วมล่วงหน้า เป็นต้น

อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณ และการใช้ประโยชน์ที่ดินของราษฎร การก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วมจึงไม่สามารถทำได้อย่างเต็มที่และนับวันก็จะใช้มาตรการนี้ได้ลำบากมากยิ่งขึ้น เนื่องจากปัญหาจากจำนวนประชาชน และการใช้ประโยชน์ที่ดินมีมากขึ้น รวมทั้งการใช้พื้นที่ป่าได้รับการต่อต้านมากยิ่งขึ้น ดังนั้น สำนักชลประทานที่ 14 จึงให้ความสำคัญต่อมาตรการเตือนภัยน้ำท่วมล่วงหน้า เพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วม โดยมีเป้าหมายที่จะทำการเตือนภัยน้ำท่วมล่วงหน้าในทุกลุ่มน้ำ สำหรับลุ่มน้ำขนาดใหญ่ เช่น ลุ่มน้ำคลองท่าตะเภา จ.ชุมพร ลุ่มน้ำเพชรบุรี จ.เพชรบุรี และลุ่มน้ำปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ สำนักชลประทานที่ 14 ได้ดำเนินโครงการศึกษาและวางระบบโทรมาตรเพื่อเตือนภัยน้ำท่วมไปแล้ว แต่สำหรับบริเวณพื้นที่อื่นๆ ของสำนักชลประทานที่ 14 เนื่องจากสภาพภูมิประเทศมีลักษณะแคบและยาวไปตามพื้นที่จังหวัดภาคใต้ ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ไปจนถึงจังหวัดระนอง การนำระบบโทรมาตรเหมือนลุ่มน้ำขนาดใหญ่นั้น จะไม่มีความเหมาะสม ทั้งในเรื่องของงบประมาณที่สูงและด้วยลักษณะพื้นที่ ที่ลาดชันและมีระยะการเดินทางของน้ำที่เร็วในลักษณะน้ำท่วมแบบไหลบ่า ไม่ใช่ลักษณะอุทกภัยแบบน้ำท่วมขัง

ดังนั้น การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างแผนที่เตือนภัยน้ำท่วม ดังภาพที่ 31, 32, และ 33 โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นฟรีแวร์ (Free software) ไม่มีค่าใช้จ่าย จึงเป็นสิ่งที่สำนักชลประทานที่ 14 ให้ความสำคัญมาก เนื่องจากเมื่อศึกษาในพื้นที่นำร่องได้ผลน่าพอใจระดับหนึ่งแล้วจะสามารถนำไป ขยายผลการศึกษากับทุกลุ่มน้ำขนาดเล็กทุกพื้นที่ของสำนักชลประทานที่ 14 ได้ต่อไป และจากการที่บุคลากรของสำนักชลประทานที่ 14 สามารถสร้างแบบจำลองนี้ได้เองจึงทำให้แบบจำลองนี้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจาก สามารถปรับแก้แบบจำลองให้ใหม่อยู่เสมอตามลักษณะภูมิประเทศและข้อมูลที่ เปลี่ยนแปลงไปหรือจากองค์ความรู้ที่เพิ่มขึ้น

น้ำดื่ม "ชลประทาน" เพื่อสุขอนามัย

ส่วนเครื่องจักรกล สำนักชลประทานที่ 11โดย สวัสดิการสำนักชลประทานที่ 11

บทนำ

ปัจจุบันน้ำดื่มบรรจุขวดได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก อาจกล่าวได้ว่าประชากรในเขตเมืองต่างๆล้วนเคยดื่มน้ำที่บรรจุขวดมาแล้วทั้งสิ้น เมื่อมีผู้บริโภคเป็นจำนวนมากจึงทำให้เกิดผู้ผลิตจำนวนมากเช่นกัน ส่งผลให้มีการแข่งขันกันอย่างดุเดือดทั้งด้วยวิธีการและกลยุทธ์ที่จะสรรหามาโฆษณาในรูปแบบต่างๆ บางรายอาจใช้วิธีการลดราคา บางรายอาจใช้คุณภาพของน้ำและภาชนะบรรจุ บางรายอาจแสดงสรรพคุณของกระบวนการผลิต เป็นต้น

อย่างไรก็ตามเมื่อมีผู้ผลิตจำนวนมากก็จะมีทั้งที่มีคุณภาพดีและด้อยคุณภาพเช่นกันอันเป็นการยากที่จะตรวจสอบในทันทีว่ารายไหนมีคุณภาพดีหรือด้อยคุณภาพ และจากผลการสุ่มตัวอย่างน้ำดื่มตราต่างๆที่มีขายในท้องตลาด โดยส่วนราชการที่รับผิดชอบได้ชี้แจงต่อสาธารณชนเป็นระยะๆว่ามีน้ำดื่มจำนวนมากที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอาหารและยา ดังนั้นจึงไม่ควรบริโภคน้ำดื่มตรานั้นกล่าว

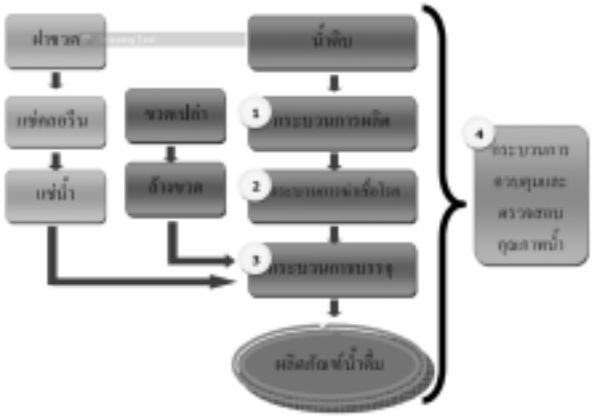
ส่วนเครื่องจักรกล สำนักชลประทานที่11ได้ออกแบบและพัฒนาระบบผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดโดยใช้เทคโนโลยีใหม่ที่ทันสมัยนำมาประยุกต์และปรับปรุงจนประสบผลสำเร็จและเริ่มทดลองเดินระบบผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2551 ระบบดังกล่าวถือเป็นระบบที่สามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำได้สะอาดที่สุดในปัจจุบันอันเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานทั่วไปทั้งสถานที่ดำเนินการระบบผลิตและคุณภาพน้ำดังกล่าวแล้ว ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทุกประการ โดยได้มอบเครื่องหมาย อ ย.เลขที่ 12-2-01052-2-000 1 เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 52

วิธีการผลิต

<u>กระบวนการผลิต</u>

1. น้ำดิบ

ถือว่าเป็นวัตถุดิบที่จะนำเข้าสู่กระบวนการผลิตทั้งนี้อาจใช้น้ำบาดาลน้ำประปา หรือน้ำสะอาจจากแหล่งธรรมชาติ เป็นต้น



2. ระบบผลิต

เป็นระบบที่กรองเอามลสารต่างๆที่ละลายหรือผสมอยู่ในน้ำดิบออกจนได้เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทั้งนี้ต้องใช้ระบบกรองหลายขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่การกรองแบบหยาบไปจนถึงการกรองแบบละเอียด ถึงละเอียดสุด น้ำที่ผ่านการกรองละเอียดแล้วจะเป็นน้ำที่สะอาด

<u>กระบวนการฆ่าเชื้อโรค</u>

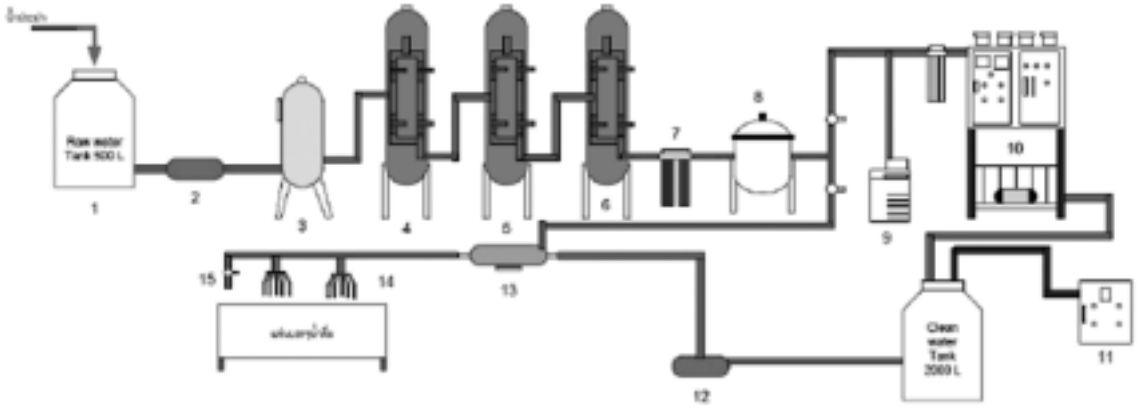
มี 2 ประเภทที่นิยมใช้ได้แก่การฆ่าเชื้อด้วยแสงอัตราไวโอเลต และการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซโอโซน โดยอาจใช้วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรืออาจใช่ร่วมกันก็ได้ ทั้งนี้น้ำที่ไหลผ่านกระบวนการผลิตแล้วอาจจะมีเชื้อโรคปะปนอยู่จึงจำเป็นต้องมีการฆ่าเชื้อโรคขั้นสุดท้ายก่อนที่จะนำไปสู่กระบวนการบรรจุ

กระบวนการบรรจุขวด

ขวดที่ใช้ต้องได้มาตรฐานการผลิต(มาตรฐานอุตสาหกรรม)ส่วนใหญ่จะเป็นขวดพลาสติกใส่(ขวดเพรช) ก่อนที่จะบรรจุน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วลงในขวด ลำดับแรกต้องล้างและฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนและล้างน้ำสะอาดอีกน้ำสะอาดอีกครั้ง หลังจากนั้นจึงบรรจุน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้วลงในขวดให้ได้ระดับปริมาตรที่กำหนด พร้อมปิดฝาขวดด้วยระบบล๊อคเกลียว

กระบวนการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ถือเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพตามจุดเข้าจุดออกในแต่ละกระบวนการ สุดท้ายต้องมีการสุ่มตัวอย่างน้ำที่บรรจุขวดแล้วเพื่อนำมาตรวจสอบคุณภาพอีกครั้งว่าได้มาตรฐานที่กำหนดหรือไม่



IKM 17

แนวทางการปฏิบัติงานเพื่อเตรียมรับสถานการณ์อุทกภัย

นายนิรันดร์ นาคทับทิม
วิศวกรชลประทานชำนาญงานพิเศษ ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ 7

บทนำ

การทำงานของข้าราชการกรมชลประทานในระดับโครงการและระดับสำนักชลประทานมีภารกิจที่ต้องทำงานชี้แจงหรือแก้ไขปัญหาเรื่องอุทกภัย ภัยแล้ง การพัฒนาแหล่งน้ำเป็นประจำในบางครั้งจำเป็นต้องตอบคำถามของประชาชนที่ได้รับผลกระทบ หัวหน้าส่วนราชการผู้นำท้องถิ่น นักการเมือง และผู้สนใจทุกระดับทุกภาคส่วน ปัญหาเหล่านี้ ถ้าเราสามารถเตรียมการณ์ คาดการณ์ได้ล่วงหน้าก็จะช่วยทำความเข้าใจ ชี้แจง หรือเตรียมพร้อมในการรับสถานการณ์ได้ ทำให้สามารถลดความเสียหายของส่วนรวมได้มาก และสร้างภาพพจน์ที่ดีให้กับกรมชลประทาน ปัจจุบันได้มีการจัดทำแผนเตรียมการณ์ต่างๆ ไว้เป็นเอกสารจำนวนมาก แต่มีความซับซ้อน เข้าใจยากและขาดแผนการทำงานที่ระบุรายละเอียดขั้นตอนอย่างง่ายๆ ที่สามารถทำงานจริงในพื้นที่ได้

ดังนั้นเพื่อให้ สชป.7 มีแนวการปฏิบัติงาน ในการเตรียมสถานการณ์อุทกภัยอย่างชัดเจน จึงได้นำวิธีการปฏิบัติงานในสถานการณ์อุทกภัยอย่างชัดเจน จึงได้นำวิธีที่เคยปฏิบัติและพิสูจน์แล้วว่าใช้ได้ผลดีมาแล้ว เช่น โครงการชลประทานร้อยเอ็ด ปี 2537 - 2543 โครงการชลประทานยโสธร ปี 2543 - ปัจจุบัน จังหวัดอุบลราชธานี 2551 - ปัจจุบัน มาเขียนเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติอย่างง่ายๆ และเป็นการจัดการองค์ความรู้ ของสำนักชลประทานที่ 7 ที่สามารถนำมาใช้ทำงานหรือต่อยอดองค์ความรู้เหล่านี้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาความรู้ทำความเข้าใจกับปัญหาอุทกภัยอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการต่างๆ
2. เพื่อหาวิธีการชี้แจง สร้างความรู้ ความเข้าใจปัญหาอุทกภัยกับผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ
3. เพื่อหาวิธีการบรรเทาหรือแก้ไขปัญหา อุทกภัยในพื้นที่รับผิดชอบ
4. เป็นการพัฒนาองค์ความรู้ และพัฒนาสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั่วประเทศ ใช้ในการวางแผนการใช้น้ำ วางแผนการก่อสร้าง วางแผนการท่องเที่ยว เล่นกีฬา หรือใช้ในชีวิตประจำวันสำหรับโลกในสมัยปัจจุบันได้มาก
5. เพื่อเตรียมพร้อมในการรับสถานการณ์อุทกภัย
6. เมื่อมีความรู้ดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำงานแบบบูรณาการกับหน่วยงานราชการต่างๆ ได้ และทำให้สามรถทำงานใกล้ชิดกับผู้บริหารระดับสูงของจังหวัด สามารถชี้แจงปัญหาต่างๆ ได้ดี ทำให้ภาพพจน์ของกรมชลประทานดีขึ้น
7. เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดทำแผนแม่บทเกี่ยวกับอุทกภัย ภัยแล้ง และการพัฒนาพื้นที่ชลประทาน

ผลการทดลองดำเนินการ

จากการประเมินสถานการณ์ที่ดำเนินการมาทั้ง 9 ข้อแล้วก้อจะสามารถทำความเข้าใจคาดการณ์แนวโน้มของสถานการณ์ได้ ตาการประเมินสถานการณ์ประจำวันก็คงมีความสำคัญและสามารถติดตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นและแนวโน้มของสถานการณ์ที่เป็นจริงมากขึ้น

ปัจจุบันสามารถใช้ระบบ Internet ติดตามข้อมูลสถานการณ์ในเว็บไซต์ต่างๆ ได้มีเว็บไซต์ที่สามารถใช้ติดตามข้อมูลสถานการณ์ในเว็บไซต์ต่างๆ ได้ ทำให้สามารถใช้

ติดตามข้อมูลสถานการณ์ได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนในโลก ถ้าสามารถใช้ Internet ได้ มีเว็บไซต์ที่สามาตรใช้ติดตามข้อมูลสภาพอากาศ น้ำฝน น้ำท่าได้จำนวนมาก ข้อนี้จึงขอกล่าวเฉพาะเว็บไซต์ที่จำเป็นเท่านั้นเช่น

1. ติดตามข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลฝน แผนที่อากาศจากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา (http://www.tmd.go.th)
2. ดูข้อมูลสภาพน้ำท่าจากเว็บไซต์ของกรมชลประทาน (http://www.rid.go.th) สามารถดูข้อมูลน้ำท่าจากสถานีวัดน้ำต่างๆ ของกรมชลประทานและปริมาณน้ำในเขื่อน อ่างเก็บน้ำต่างๆ ได้ หรือสามารถเข้าไปดูแบบผังการไหลของน้ำได้จากเว็บไซต์ของหน่วยงานในกรมชลประทาน และปริมาณน้ำในเขื่อน อ่างเก็บน้ำฯ ต่างๆ ได้ หรือสามารถแบบผังการไหลของน้ำได้จากเว็บไซต์ของหน่วยงานในกรมชลประทาน
3. ดูภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่น้ำท่วม จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ (http://www.gistaa.or.th) นอกจากนี้ยังสามารถดูสภาพอากาศและสถานการณ์น้ำได้จากข้อมูลสภาพน้ำ (http://www.thaiwater.net) ดูข้อมูลสภาพอากาศประเทศไทยจาก (http://www.thaiwater.net) และยังมีเว็บไซต์ของหน่วยงานองค์กรต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศจำนวนมาก ซึ่งถ้าสามารถเข้าไปดูอย่างรู้จริงและเข้าใจก็จะช่วยให้ประเมินสถานการณ์ได้ดียิ่งขึ้น
4. ดูข้อมูลแม่น้ำโขงจาก (http://www.mrcmckong.org) ซึ่งจะสามารถดูระดับน้ำ - ปริมาณน้ำของแม่น้ำโขงจากสถานีวัดน้ำตามจุดสำคัญที่ไหลผ่านประเทศไทยได้รวมทั้งมีการพยากรณ์ระดับน้ำล่วงหน้า 5 วัน

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

1. ทำให้ทุกภาคมีส่วนร่วมในหารสนับสนุนในการป้องกันภัยจาการเกิดอุทกภัย
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุทกภัย
3. ทำให้มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับน้ำฝน น้ำท่า ข้อมูลลุ่มน้ำ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับอุทกภัยเป็นหมวดหมู่ง่ายต่อการนำไปใช้งานและได้รวบรวมหลักการด้านเทคนิค วิชาการที่เกี่ยวข้องซึ่งได้มีการนำมาใช้งานในพื้นที่จริงอย่างครบถ้วน
4. ทำให้ข้อมูลที่สามารถสรุปปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ได้ตั้งแต่ฝนตกในพื้นที่ การไหลของน้ำที่จุดต่างๆ จุดกักเก็บน้ำ จุดชะลอการไหลของน้ำ พื้นที่ประสบปัญหา จุดทางออกของน้ำ อย่างเป็นระบบครบวงจร ทำให้สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลตรงตามต้องการ

ปัญหา-อุปสรรค

การประเมินสถานการณ์อุทกภัยจำเป็นต้องได้รับข้อมูลด้านน้ำฝน - น้ำท่า การพยากรณ์ต่างๆ ที่ถูกต้องพร้อมทั้งแพร่กระจายข่าวสารข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้ได้รับผลกระทบ อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ จำเป็นต้องมีเครือข่าย เครื่องมือต่างๆ อย่างเพียงพอ และจำเป็นต้องใช้ผู้มีประสบการณ์ในการทำงานสูง ระบบการเตือนภัย ต้องมีเทคโนโลยีสูง ราคาจัดหาและบำรุงรักษาสูง มีปัญหาเรื่องการสูญหายและล้าสมัยเร็ว

การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝน น้ำท่า ค่อนข้างยุ่งยาก ซับซ้อน ขาดทั้งเครื่องมือและบุคลากรที่เชี่ยวชาญในพื้นที่ การใช้คอมพิวเตอร์ (Model) ในการพยากรณ์ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เป็นตัวแปรมากยังมีการพัฒนางานด้านฐานข้อมูลเรื่องน้ำน้อยมากมีการพัฒนาบุคลากรน้อย ขาดความต่อเนื่องเป็นงานที่มีคนให้ความสนใจน้อยจะมีความสนใจมาก เมื่อเกิดปัญหาขึ้นก่อน เป็นงานที่ต้องทำให้ผู้ที่มีทัศนคติในเชิงลบ กลับมาให้ความร่วมมือขาดการสนับสนุนในเรื่องการประชาสัมพันธ์

IKM 18

เครื่องวัดน้ำฝน 1000 ปี (เพชรพิรุณ 1000 ปี)
เครื่องวัดระดับน้ำพร้อมระบบเตือนภัย

สำนักชลประทานที่ 14

หลักการและเหตุผล/ความเป็นมาของโครงการ

ด้วยสภาวะอากาศในปัจจุบันเกิดการเปลี่ยนแปลงด้วยสาเหตุที่โลกร้อนขึ้นทำให้ความเข้มของฝนในแต่ละพื้นที่อาจลดลงหรือเพิ่มขึ้นในปริมาณที่มากจนไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณฝนโดยอาศัยสถิติน้ำฝนที่เคยตกในอดีตมาวิเคราะห์ประเมินสถานการณ์อันอาจจะเกิดอุทกภัยในแต่ละพื้นที่ล่วงหน้าอย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนและเครื่องเตือนภัยมาช่วยในการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยที่จะเกิดขึ้นเพื่อลดการสูญเสียของชีวิตทรัพย์สินและพืชผลทางการเกษตรได้ในระดับหนึ่ง

สมมติฐานการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานโดยอิงตามทฤษฎีและจินตนาการในเรื่องวิศวกรรมชลศาสตร์การไหลของของไหลกลศาสตร์ด้านกลไกการปิด-เปิดของตัวบานโดยคาดการณ์ว่าเมื่อก่อสร้างอาคารฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติแล้วในฤดูน้ำปกติอาคารฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติจะสามารถกักเก็บน้ำเหนือฝายไว้ใช้ได้ตามปกติเมื่อเกิดน้ำหลากเกินระดับปกติจนระดับน้ำที่ด้านเหนือฝายล้นข้ามสันฝายเพิ่มสูงขึ้นจนถึงระดับที่เป็นอันตรายที่ได้กำหนดไว้บานฝายที่ปิดกักน้ำไว้ก็จะพลิกไปอยู่ในแนวนอนโดยอัตโนมัติเพื่อระบายน้ำลดระดับน้ำบริเวณหน้าฝายซึ่งบานฝายจะอยู่ในสภาพพลิกอยู่ในแนวนอนจนกระทั่งระดับน้ำลดลงมาถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดไว้ให้เริ่มเก็บกักน้ำบานฝายก็จะพลิกกลับมาอยู่ในตำแหน่งเดิมเพื่อเก็บกักน้ำอีกเป็นวงจรเช่นนี้เรื่อยๆ ไป

วิธีดำเนินงาน

1. จัดสร้างเครื่องมือวัดน้ำฝน 1000 ปี (เพชรพิรุณ 1000 ปี)
2. จัดสร้างเครื่องวัดระดับน้ำกึ่งอัตโนมัติพร้อมระบบเตือนภัยแสงและเสียง

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

สามารถนำปริมาณน้ำฝนมาคำนวณเป็นน้ำท่าที่จะไหลลงสู่พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำลำคลองเพื่อวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำในพื้นที่ต่างๆที่จะเกิดผลกระทบต่อภาวะการเกิดอุทกภัยโดยมีเครื่องวัดระดับน้ำกึ่งอัตโนมัติพร้อมระบบเตือนภัยแสงและเสียงเป็นเครื่องเตือนภัยให้เจ้าหน้าที่ชลประทานและราษฎรในพื้นที่ต่างๆได้เตรียมรับสถานการณ์การเกิดอุทกภัยเป็นการล่วงหน้า

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ/แนวทางเพื่อพัฒนาปรับปรุงผลงานหรือสิ่งประดิษฐ์

1. ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในงานด้านชลประทานเป็นผู้ดำเนินการ
2. ต้องใช้บุคลากรในพื้นที่ที่มีประสบการณ์ในสถานการณ์ที่เคยเกิดภาวะอุทกภัยเป็นผู้กำหนดจุดติดตั้ง
3. ควรมีการติดตั้งระบบเตือนภัยดังกล่าวในทุกพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยเพื่อลดการสูญเสียของชีวิตและทรัพย์สิน

IKM 19

แผนพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย

นิรันดร์ นาคทับทิม[1] เจษฎา โทศิริกุล[2] มารุต องค์สถาพร[3]
[1]ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ 7 [2,3]ส่วนวิศวกรรมบริหาร สำนักชลประทานที่ 7

หลักการและเหตุผล

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยทั่วไปเกือบทุกประเทศในโลกรวมทั้งประเทศไทย ประสบปัญหาที่สำคัญ 3 ประการ คือ ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหาอุทกภัยและปัญหาการขาดแคลนระบบชลประทานข้อเสนอมากมายเกี่ยวกับการพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น แผนการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมระยะยาวอย่างเป็นระบบและครบวงจร ซึ่งจะทำให้เห็นจุดต้นน้ำของทางน้ำไหลและสามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด แนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาควรต้องมีจุดเก็บกักน้ำ จุดสกัดกั้น และที่พักน้ำเพื่อทำให้น้ำไหลช้าลง ในการพิจารณาแก้ไขปัญหาอุทกภัย ก็จะช่วยปัญหาภัยแล้ง รวมไปถึงการจัดหาน้ำเพื่อการเกษตร (ระบบชลประทาน) หรือ อุปโภค - บริโภค ด้วยการพัฒนาแหล่งน้ำ การดำเนินการแก้ไขปัญหาอุทกภัย ปัญหาภัยแล้ง ปัญหาการจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค และการเพิ่มพื้นที่ชลประทาน ส่วนใหญ่เป็นการคิดดำเนินการเฉพาะจุดเท่านั้น ไม่ได้คิดให้เป็นระบบครบวงจร ว่าการสร้างอ่างเก็บน้ำ คันพนังกั้นน้ำ ฯลฯ จะมีผลกระทบกับการใช้น้ำทั้งระบบอย่างไร เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำตอนบน อาจช่วยลดปัญหาอุทกภัยให้กับพื้นที่ตอนล่าง และไม่จำเป็นต้องสร้างคันพนังกั้นน้ำ หรืออาจเปลี่ยนจากโครงการประปาที่ใช้น้ำบาดาลเป็นระบบประปาที่ใช้น้ำผิวดินก็ได้ การคิดแบบบูรณาการทั้งระบบเป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นในการพัฒนาประเทศ การวางแผนการพัฒนาลุ่มน้ำขนาดเล็กที่มีพื้นที่เกี่ยวข้อง 2- 3 จังหวัด มักจะถูกละเลย หรือเป็นปัญหาที่ใหญ่เกินไปสำหรับโครงการชลประทานในจังหวัดที่จะศึกษาได้ดังนั้น สำนักชลประทานที่ 7 จึงได้คิดจัดทำแผนพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบายที่มีพื้นที่ในเขตจังหวัดยโสธรอำนาจเจริญ และอุบลราชธานี เป็นโครงการตัวอย่าง โดยใช้บุคลากรของสำนักชลประทานที่ 7 เพื่อให้สามารถปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยในเขตพื้นที่ได้

วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

1. แผนพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความเหมาะสมในการพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบายอย่างเป็นระบบครบวงจร โดยอาศัยองค์ความรู้ภายในสำนักชลประทานที่ 7 ที่สามารถนำไปพัฒนาใช้ได้กับลุ่มน้ำย่อย ในพื้นที่ได้อีกเป็นจำนวนมาก
2. สามารถใช้เป็นข้อมูลชี้แจงให้ผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนเข้าใจได้ง่าย นำมาใช้งานได้ทันที
3. เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันและเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ของสำนักชลประทาน
4. เป็นแผนแม่บทของการพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย ที่มีการทำงานแบบบูรณาการ และใช้งานจริงได้

วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้วิธีการดำเนินการแบบมีส่วนร่วมจากหลายภาคส่วน ทั้งโดยการแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำแผนพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย เพื่อให้มีการจัดการและวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ และเพื่อช่วยเหลือราษฎรในพื้นที่อย่างเหมาะสม ประกอบด้วย ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมบริหาร ผู้อำนวยการโครงการชลประทานอุบลราชธานี ผู้อำนวย

การโครงการชลประทานอำนาจเจริญ ผู้อำนวยการชลประทานยโสธร ผู้อำนวยการโครงการก่อสร้าง 1/07 หัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพัฒนาลุ่มน้ำชีตอนล่างและเซบายตอนล่าง และผู้เกี่ยวข้องร่วมเป็นคณะทำงาน โดยใช้ข้อมูลจากราษฎรในพื้นที่ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น แผนงานการจัดทำกรอบงบประมาณรายจ่ายล่วงหน้าระยะปานกลาง (Medium Term Expenditure Framework : MTEF) และข้อมูลจากผลการศึกษาโครงการขนาดใหญ่ - กลาง ในเขตลุ่มน้ำของบริษัทที่ปรึกษาต่างๆได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาชลประทานในพื้นที่ต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวบรวมความรู้ในด้านวิศวกรรมชลประทาน วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ วิสัยทัศน์ พันธกิจ แผนยุทธศาสตร์ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด กรมชลประทาน ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แนวทางการจัดทำแผนกลยุทธ์ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาแหล่งน้ำ การพัฒนาพื้นที่ชลประทาน ข้อมูลทั่วไปของจังหวัด การทำการเกษตรกรรมของประชาชนในพื้นที่ที่ได้ดำเนินการมาแล้ว และแนวโน้มในอนาคต ทัศนคติ ค่านิยมของประชาชน ร่วมกับแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แนวนโยบายของรัฐบาล กระทรวง จังหวัด และกรมชลประทาน มาเป็นแนวทางจัดทำแผนงานของโครงการฯ เพื่อพัฒนาระบบการชลประทานในประเทศไทย และแก้ไขปัญหาความยากจนให้บรรลุผลทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

5. เป็นแผนแม่บทเพื่อใช้ในการพัฒนา และเพิ่มศักยภาพลุ่มน้ำทั้งระบบ เพื่อช่วยเหลือราษฎรอย่างเหมาะสม ให้ทุกภาคส่วนมีความรู้ความเข้าใจ มีส่วนร่วม และสนับสนุนการดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำของกรมชลประทาน
6. มีข้อมูลด้านการพัฒนาแหล่งน้ำและเพิ่มพื้นที่ชลประทานที่พร้อมจะนำไปใช้งานได้
7. มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำเสนอผู้เกี่ยวข้องได้
8. มีข้อมูลสามารถจัดทำแผนงานได้ถูกต้อง รวดเร็ว ตรงกับความต้องการของประชาชน]
9. สามารถทำงานได้รงตามตัวชี้วัดของกรมชลประทาน และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
10. มีข้อมูลที่จะปฏิบัติตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งนโยบายของรัฐบาล
11. งานตามแผนงานมีความคุ้มค่าในด้านเศรษฐกิจและสังคม
12. เป็นการประชาสัมพันธ์งานของกรมชลประทาน
13. ประชาชนและหน่วยงานในพื้นที่เห็นผลงานและยินดีทำงานแบบมีส่วนร่วม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาสภาพพื้นที่ในเขตลุ่มน้ำอย่างละเอียดทุกลุ่มน้ำเพื่อนำปัญหาที่เกิดขึ้นจริงมาป้องกันและแก้ไขได้อย่างเหมาะสม
2. ควรมีการพิจารณาถึงสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันกับการลงทุนและผลตอบแทนในอนาคต
3. ควรมีการจัดเตรียมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับลุ่มน้ำและศึกษาผลกระทบอย่างละเอียด รวมทั้งจัดทำแผนที่ GIS
4. การจัดทำแผนพัฒนาระยะสั้น ปานกลางและระยะยาว ของกรมชลประทานถ้าหากมีการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาลุ่มน้ำไว้แล้วและนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้จัดทำแผนก็จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม
5. ชลประทาน ควรมีนโยบายสนับสนุนการดำเนินการ ทั้งด้านงบประมาณและพัฒนาบุคลากรเพื่อเป็นองค์ความรู้หลัก และเป็นจุดแข็งของกรมชลประทาน

หลักฐานอ้างอิง

1. แผนพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย
2. แนวทางการพัฒนาพื้นที่ชลประทานในเขตจังหวัดยโสธร
3. แนวทางการพัฒนาพื้นที่ชลประทาน โดยก่อสร้างสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

IKM 20

ฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทราย

นายดุสิต แสงสุคนธ์
หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม โครงการชลประทานตาก

ที่มาของโครงการ

บริเวณพื้นที่ตำบลโป่งแดง อำเภอเมือง จังหวัดตาก เป็นพื้นที่อยู่ในฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิง ตอนบนมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง +230 ม.รทก. ตอนกลางเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ +180 ม.รทก. ตอนปลายเฉลี่ยอยู่ที่ระดับประมาณ +150 ม.รทก. โดยเฉลี่ยพื้นที่ของตำบลโป่งแดงอยู่ที่ระดับประมาณ +180 ม.รทก. ซึ่งอยู่สูงกว่าแม่น้ำปิงที่อยู่ตัวอำเภอเมืองตากประมาณ 76 เมตร สภาพปัญหาในเขตตำบลโป่งแดง คือปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือภัยแล้ง ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตลุ่มน้ำคลองแม่ระกาซึ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปิง (คลองแม่ระกาในเขตตำบลโป่งแดงเรียกว่า คลองขะยาง) มีต้นน้ำอยู่ในเขตจังหวัดลำปางไหลผ่านตอนกลางของพื้นที่ตำบลโป่งแดง และไหลลงแม่น้ำปิงที่บ้านลานดอกไม้ จังหวัดกำแพงเพชร มีความยาวในเขตจังหวัดตากประมาณ 50 กิโลเมตร สภาพคลองเป็นดินทรายตะกอนทรายทับถมบริเวณคลองเป็นจำนวนมาก เนื่องจากพื้นที่ทั้งสองฝั่งลาดเทลงสู่คลองแม่ระกาที่ไหลลงสู่ระดับต่ำ คลองแม่ระกาเป็นคลองธรรมชาติที่สำคัญและหล่อเลี้ยงด้านการเกษตรของพื้นที่การเกษตรช่วงฤดูฝนของตำบลโป่งแดงและตำบลวังประจน ของอำเภอเมืองตาก

ในช่วงฤดูฝนหากฝนตกติดต่อกันหลายวัน จะทำให้เกิดน้ำหลากบริเวณที่ลุ่ม และเอ่อล้นคลองแม่ระกา สภาพดังกล่าวจะเกิดช่วงเวลาสั้นๆ หาฝนหยุดตกจะกลับเข้าสู่สภาพปกติภายในเวลา 1-2 วัน และปริมาณน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติจะเริ่มลดลงเรื่อยๆ จากการระเหยที่มีอัตราสูงเฉลี่ยถึง 1.64 มิลิเมตรต่อปี ในช่วงฤดูแล้ง สภาพพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำคลองแม่ระกาและคลองสาขาอื่นๆ จะแห่งคลองทั้งลำน้ำที่เต็มไปด้วยตะกอนทราย เกิดปัญหาภัยแล้งบริเวณลุ่มน้ำแห่งนี้ ทั้งในเขตตำบลโป่งแดง ตำบลประจบ ของอำเภอเมืองตาก เป็นประจำทุกปี

เนื่องจากสภาพของตำบลโป่งแดง ไม่เอื้ออำนวยต่อการก่อสร้างแหล่งเก็บกักน้ำหรือพัฒนาด้านระบบชลประทานในคลองแม่ระกาตำบลโป่งแดงที่ผ่านมา จึงก่อสร้างได้เพียงประเภทแหลงน้ำอ่างเก็บน้ำ หรือทำนบขนาดเล็ก ฝายทดน้ำ สระเก็บน้ำ ขุดสระเก็บน้ำตามศักยภาพในแต่ละท้องที่ และมีสามารถที่จะพัฒนาครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างทั่วถึงทั้งหมด ปัญหาภัยแลงเกิดผลกระทบทั้งในด้านน้ำเพื่อการเกษตร น้ำอุปโภค บริโภค เนื่องจากน้ำในลำคลองธรรมชาติจะแห้งขอด ภัยแล้งที่เกิดช่วงเวลาตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน โดยเฉพาะช่วงเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน เป็นช่วงที่ภัยแล้งรุนแรงมากที่สุด

ลักษณะโครงการฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทราย

1. ผิวบนกว้างประมาณ 1.00 ม.
2. ความลึก(H)ขึ้นอยู่กับความลึกของชั้นทราย
3. ฐานฝายดินเหนียวจะต้องวางอยู่บนชั้นทึบน้ำ(ดินดาน)หรือพื้นหินแข็งเพื่อป้องกันมิให้น้ำไหลคลอดบริเวณแนวรอยต่อ
4. ความยาวของฝายแกนดินเหนียวที่ขวางลำน้ำขึ้นอยู่กับความกว้างของลำน้ำหรือลำห้วยและจะต้องสร้างฝังลึกเข้าไปในตลิ่งทั้งสองข้างจนถึงชั้นดินแข็งริมตลิ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลเซาะซึมออกด้านข้าง
5. หากดินที่ใช้บดอัดมีคุณภาพดี ความลาดด้านข้างเหนือน้ำและท้ายน้ำอาจปรับเป็น 1:1.5 จะทำให้ฐานฝายแกนดินเหนียวแคบขึ้น ประหยัดแรงงานและงบประมาณ
6. บริเวณบนสุดควรวางพื้นเรียงหนา 0.25-1.30 เพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์เหยียบบริเวณดินเหนียวที่บดอัด

7. ฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทรายจะคงสภาพและคงอยู่ได้ถาวร ไม่พังทลายหรือเสียหายหากคอยดูแลตรวจสอบทุกปี และที่สำคัญงบประมาณบำรุงรักษาน้อยมาก
8. รูปตัดนี้เหมาะสำหรับเหมาะสำหรับห้วยขนาดเล็กที่มีความกว้างไม่เกิน 15 ม.หากกว้างเกินกว่านี้ให้ขยายผิวบนเพิ่มความกว้างตามความเหมาะสม

ประโยชน์ของฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทราย

1. ช่วยชะลอน้ำใต้ดินชั้นบนที่ขังอยู่ใต้พื้นทราย
2. สร้างความชุ่มชื่นให้กับพื้นดินบริเวณรอบข้าง
3. สามารถนำไปใช้เพื่ออุปโภค - บริโภค การเลี้ยงสัตว์ในหมู่บ้านเมื่อเกิดภัยแล้ง
4. ช่วยรักษาระดับน้ำในบ่อน้ำตื้นของราษฎรบริเวณข้างเคียงมีน้ำใช้นาน
5. ช่วยฟื้นฟูสภาพป่าให้มีความชุ่มชื้นคืนความสมบูรณ์ให้กับธรรมชาติแวดล้อม

บทสรุปและข้อแนะนำ

ฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทรายสามารถก่อสร้างได้ทุกพื้นที่ ที่ลำห้วยหรือคลองธรรมชาติไม่มีน้ำในฤดูแล้ง และมีดินชั้นบนเป็นทราย วัตถุประสงค์เพื่อกักเก็บน้ำและชะลอน้ำใต้ผิวดินชั้นบน เพิ่มระดับน้ำใต้ดินให้มีระดับสูงขึ้น ช่วยให้เกิดความชุ่มชื้นในบริเวณรอบ ๆ ลดปัญหาการเกิดภัยแล้งหากก่อสร้างกระจายทุกพื้นที่ตามความยาวร่องน้ำประมาณ 100 เมตร (ขึ้นอยู่กับความลาดเทของลำห้วย) ต่อ 1 แห่ง ทุกหมู่บ้าน ทุกตำบล หากสามารถก่อสร้างควบคู่กันไปกับฝายแม้ว (Check Dam) จะช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ รักษาป่าต้นน้ำลำธาร ด้านงบประมาณการก่อสร้างเปรียบเทียบค่าลงทุนถือว่าคุ้มค่ามาก ลำห้วยมีความลึกของชั้นทรายประมาณ 3 เมตร ถ้าลงทุนประมาณ ไม่เกิน 3,000 บาท ต่อความยาว 1 เมตร โครงการตัวอย่างที่ก่อสร้างประสบความสำเร็จมาแล้วตั้งแต่ปี 2550 คือ โครงการตามยุทธศาสตร์ อยู่ดีมีสุข บริเวณ บ้านใหม่เจริญธรรม หมู่ที่ 14 ตำบลโป่งแดง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก ความสำเร็จของโครงการหากมีการติดตามประเมินผลโครงการทุกๆ 1 ปี โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเปรียบเทียบก่อนและหลังการก่อสร้าง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี ผู้เขียนเชื่อมั่นว่าจะเห็นความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าไม้ได้อย่างชัดเจน

IKM 21

การสำรวจทางปฐพีและธรณีวิทยาการจัดทำภาพตัดขวางและจำแนกชั้นดิน ในเขตพื้นที่สำนักชลประทานที่ 11

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากลักษณะทางธรณีวิทยาพื้นที่ภาคกลางตอนล่างเป็นชั้นตะกอนยุคควอเทอร์นารีประกอบด้วยกรวด ทราย ตะกอนทรายและดินเหนียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งชั้นดินเหนียวอ่อนกรุงเทพ(Bangkok Clay) มีคุณสมบัติที่มีความข้นเหลวน้อยและมีความหนาไม่แน่นอน ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบโครงสร้างใต้ดินเป็นอย่างมาก

การรองรับอาคารโครงสร้างด้านบนเหนือพื้นดินให้มีความมั่นคงปลอดภัย ประหยัดและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ต้องมีข้อมูลด้านวิศวกรรมปฐพีเข้ามาช่วยเสริม ทั้งนี้กลุ่มปฐพีและธรณีวิทยา ส่วนวิศวกรรมบริหาร สำนักชลประทานที่11 ได้ทำการเจาะสำรวจสภาพปฐพีและธรณีวิทยาในพื้นที่ของอาคารชลประทานต่างๆในพื้นที่รับผิดชอบมาตั้งแต่ พ.ศ. 2546 ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านวิศวกรรม จึงได้จัดทำเอกสารภาพตัดขวางชั้นดินในพื้นที่ที่ได้ทำการเจาะสำรวจไปแล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาวางแผนโครงการและออกแบบเบื้องต้นต่อไป

วัตถุประสงค์

แสดงประเภทและคุณภาพของดินทางวิศวกรรมว่ามีขอบเขตและลักษณะการวางตัวในชั้นใต้ดินและในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันอย่างไร เพื่อใช้เป็นแนวทางดำเนินการสำรวจในขั้นรายละเอียดและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาวางแผนโครงการและออกแบบเบื้องต้น

วิธีดำเนินการ

1. รวบรวมข้อมูลหลุมเจาะสำรวจเดิมทั้งหมดจำนวน 63 โครงการฯ
2. จัดทำแผนที่แสดงพื้นที่โครงการที่ดำเนินการสำรวจทั้งหมด (รูปที่ 1.1)
3. จัดทำภาพตัดขวางจำนวน 4 แนว ได้แก่
   - ภาพตัดขวาง A-A' พื้นที่บริเวณคลองหกวาสายล่าง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
   - ภาพตัดขวาง B-B' พื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนตอนล่าง ตั้งแต่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐมถึงอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร
   - ภาพตัดขวาง C-C' พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาฝั่งขวา ตั้งแต่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานีถึงอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ
   - ภาพตัดขวาง D-D' พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาฝั่งซ้าย บริเวณอำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี
   - ภาพตัดขวาง E-E' พื้นที่บริเวณอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ถึงอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
4. จัดทำภาพตัดขวางและจำแนกชั้นดินในพื้นที่โครงการฯ และแสดงค่าการตอกทดลอง (N-Value)

สรุป

<u>ภาพตัดขวาง A-A'</u> พื้นที่บริเวณตอนใต้ของจังหวัดปทุมธานี ส่วนที่คาบเกี่ยวกับพื้นที่กรุงเทพตอนบนช่วงถนนสายลำลูกกาตั้งแต่คลองสามวาไปทางทิศตะวันออกถึงคลองหกวาสายล่างชั้นดินอ่อน(Very Soft to Soft Clay) อยู่ที่ความลึกประมาณ - 7.50 ม. (ร.ท.ก.) ถึง -20.50 ม. (ร.ท.ก.) ความลึกของชั้นดินอ่อนมีค่าแปรเปลี่ยนไม่สม่ำเสมอกัน ตามแนวภาพตัดขวางนี้ โดยมีความลึกน้อยที่สุดที่พื้นที่ประมาณคลองซอยที่ 12 สายล่าง และมีความลึกมากที่สุด บริเวณพื้นที่คลองซอยที่ 8 สายล่าง ซึ่งพื้นที่ทั้งสองห่างกันเพียง 10 กิโลเมตร ชั้นดินที่มีค่าตอกทดลอง (N-Value) อยู่ในช่วงแข็งถึงแข็งมากที่สุด (Stiff to Hard)มีแนวโน้มที่จะมีระดับตื้นขึ้นจากพื้นที่ทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกตามภาพตัดขวาง

ภาพตัดขวาง B-B' พื้นที่บริเวณตามแนวลำน้ำที่แม่น้ำท่าจีนไหลผ่านตั้งแต่อำเภอบางเลน อำเภอนครชัยศรี อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ไปทางใต้ถึงบริเวณปากแม่น้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาครชั้นดินอ่อน (Very Soft to Soft Clay) อยู่ที่ความลึกประมาณ -6.50 ม. (ร.ท.ก.) ถึง -16.00 ม. (ร.ท.ก.) ความลึกของชั้นดินอ่อนมีค่าแปรเปลี่ยนไม่สม่ำเสมอกัน ตามแนวภาพตัดขวางนี้ โดยมีความลึกน้อยที่สุดที่พื้นที่ประมาณคลองลำพญา จังหวัดนครปฐม และมีความลึกมากที่สุดบริเวณพื้นที่คลองบางยี่พระ จังหวัดสมุทรสาคร พื้นที่ทั้งสองห่างกันประมาณ 53 กิโลเมตร ชั้นดินที่มีค่าตอกทดลอง (N-Value) อยู่ในช่วงแข็งถึงแข็งมากที่สุด (Stiff to Hard)มีแนวโน้มที่จะมีระดับตื้นขึ้นจากพื้นที่ทิศใต้ไปทิศเหนือตามภาพตัดขวาง

ภาพตัดขวาง C-C' พื้นที่บริเวณตอนใต้ของจังหวัดปทุมธานี เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ลงมาทางทิศใต้ถึงชายฝั่งทะเลอ่าวไทย อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ชั้นดินอ่อน (Very Soft to Soft Clay) อยู่ที่ความลึกประมาณ -7.50 ม. (ร.ท.ก.) ถึง -23.50 ม. (ร.ท.ก.) ความลึกของชั้นดินอ่อนมีค่าแปรเปลี่ยนไม่สม่ำเสมอกัน ตามแนวภาพตัดขวางนี้ โดยมีความลึกน้อยที่สุดที่พื้นที่ประมาณคลองซอยที่ 12 สายล่าง และมีความลึกมากที่สุดบริเวณพื้นที่คลองข้างคันกั้นน้ำทะเล พื้นที่ทั้งสองห่างกันประมาณ 49 กิโลเมตร ชั้นดินที่มีค่าตอกทดลอง (N-Value) อยู่ในช่วงแข็งถึงแข็งมากที่สุด (Stiff to Hard)มีแนวโน้มที่จะมีระดับตื้นขึ้นจากพื้นที่ทิศใต้ไปทิศเหนือตามภาพตัดขวาง

ภาพตัดขวาง D-D' พื้นที่บริเวณอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ไปทางทิศตะวันออกอำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี จนถึงริมตลิ่งม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งซ้าย ชั้นดินอ่อน (Very Soft to Soft Clay) อยู่ที่ความลึกประมาณ -7.00 ม. (ร.ท.ก.) ถึง -13.00 ม. (ร.ท.ก.) ความลึกของชั้นดินอ่อนมีค่าแปรเปลี่ยนไม่สม่ำเสมอกัน ตามแนวภาพตัดขวางนี้ โดยมีความลึกน้อยที่สุดที่พื้นที่ประมาณคลองปฏิรูป1 และมีความลึกมากที่สุดที่บริเวณพื้นที่คลองวัดไทร ซึ่งพื้นที่ทั้งสองห่างกันประมาณ 22 กิโลเมตร ชั้นดินที่มีค่าตอกทดลอง (N-Value) อยู่ในช่วงแข็งถึงแข็งมากที่สุด (Stiff to Hard)มีแนวโน้มที่จะมีระดับตื้นขึ้นจากพื้นที่ตะวันออกไปทิศตะวันตกตามภาพตัดขวาง

ภาพตัดขวาง E-E' พื้นที่บริเวณอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา ชั้นดินอ่อน (Very Soft to Soft Clay) อยู่ที่ความลึกประมาณ -4.50 ม. (ร.ท.ก.) ถึง -20.00 ม. (ร.ท.ก.) ความลึกของชั้นดินอ่อนมีค่าแปรเปลี่ยนไม่สม่ำเสมอกัน ตามแนวภาพตัดขวางนี้ โดยมีความลึกน้อยที่สุดที่พื้นที่ปตร.ปากคลองพระอาจารย์และปตร.คลองบางอีแก้ว มีความลึกมากที่สุดที่บริเวณพื้นที่ปตร.ปากคลองชีปะขาว ซึ่งพื้นที่ปตร.คลองบางอีแก้วและปตร.ปากคลองชีปะขาวห่างกันประมาณ 8 กิโลเมตร ชั้นดินที่มีค่าตอกทดลอง (N-Value) อยู่ในช่วงแข็งถึงแข็งมากที่สุด (Stiff to Hard)ในแต่ละพื้นที่อยู่ในระดับที่ต่างกันค่อนข้างมาก ตามภาพตัดขวาง

IKM 22

ฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติ

อำนวย ชีวะพฤกษ์
หัวหน้ากลุ่มพิจารณาโครงการ ส่วนวิศวกรรมบริหาร สำนักชลประทานที่ 12

บทนำ

ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม รายได้หลักของราษฎรส่วนใหญ่มาจากการทำการเกษตร แต่ปัญหาหลักของเกษตรกรคือการขาดแคลนน้ำไว้ใช้ทั้งเพื่อการเกษตรกรรมและเพื่อการอุปโภค□บริโภค เกษตรกรจึงมีความต้องการให้กรมชลประทานสร้างแหล่งกักเก็บน้ำตามแหล่งน้ำต่างๆไว้สำหรับใช้ตามจุดประสงค์ดังกล่าว สำนักชลประทานที่ 12 ก็ได้รับเรื่องร้องเรียนปัญหาเรื่องนี้เป็นประจำ ซึ่งมีแนวโน้มที่ราษฎรจะขอให้มีการก่อสร้างอาคารควบคุมน้ำหรือกักเก็บน้ำในคลองระบายน้ำและคลองธรรมชาติมากขึ้นเรื่อยๆ แต่อาคารควบคุมน้ำแต่ละชนิดก็มีข้อจำกัดหรือการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ ฝายคอนกรีตมีข้อจำกัดคือ จะต้องมีการใช้พื้นที่ที่ทำการก่อสร้างค่อนข้างมาก และมีราคาค่าก่อสร้างค่อนข้างสูง แต่ทำการก่อสร้างได้ไม่ยากนัก ส่วนประตูระบายจะต้องมีการใช้พื้นที่ที่ทำการก่อสร้างค่อนข้างมาก มีราคาค่าก่อสร้างค่อนข้างสูง แต่สามารถควบคุมน้ำได้หลายระดับ และทำการก่อสร้างได้ไม่ยากนัก เช่นเดียวกับฝายคอนกรีต และฝายยางจะต้องมีการบำรุงรักษาระบบค่อนข้างมาก แต่สามารถควบคุมน้ำได้หลายระดับ ซึ่งทั้งหมดทุกประเภทอาคารนั้นจะต้องมีการควบคุมระบบการปิด-เปิดโดยใช้แรงงานคนหรือพลังงาน เพื่อรักษาระดับน้ำมิให้สร้างความเสียหายให้กับพื้นที่ข้างเคียง ทั้งในฤดูน้ำหลากและฤดูแล้ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการก่อสร้าง แต่ปัญหาที่พบมากคือ ไม่สามารถดำเนินการควบคุมปิด-เปิดได้ทันกับสถานการณ์น้ำ เนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น ขาดแคลนเจ้าหน้าที่ปิด-เปิด พื้นที่ที่ตั้งอาคารอยู่ห่างไกล มีอุปสรรคในการเข้าถึงพื้นที่หัวงาน เนื่องจากถูกน้ำท่วมทางสัญจร เป็นต้น ทำให้ในฤดูน้ำหลากอาคารต่างๆที่ได้ทำการก่อสร้างไว้ กลายเป็นสิ่งกีดขวางทางน้ำ เป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำ และได้สร้างความเสียหายให้กับพื้นที่ข้างเคียง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำชนิดของอาคาร ที่สามารถใช้งานได้ทั้งเพื่อการทดน้ำยามที่ต้องการกักเก็บน้ำ และระบายน้ำได้ในยามที่ต้องการระบายน้ำ โดยที่ไม่ต้องใช้บุคลากรหรือพลังงานในการควบคุมการปิด-เปิด เรียกว่า **"ฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติ"**

สมมติฐานการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานโดยอิงตามทฤษฎีและจินตนาการในเรื่องวิศวกรรมชลศาสตร์ การไหลของของไหล กลศาสตร์ด้านกลไกการปิด-เปิดของตัวบาน โดยคาดการณ์ว่าเมื่อก่อสร้างอาคารฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติแล้ว ในฤดูน้ำปกติอาคารฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติ จะสามารถกักเก็บน้ำเหนือฝายไว้ใช้ได้ตามปกติ เมื่อเกิดน้ำหลากเกินระดับปกติจนระดับน้ำที่ด้านเหนือฝายล้นข้ามสันฝายเพิ่มสูงขึ้นจนถึงระดับที่เป็นอันตรายที่ได้กำหนดไว้ บานฝายที่ปิดกักน้ำไว้ก็จะพลิกไปอยู่ในแนวนอนโดยอัตโนมัติเพื่อระบายน้ำลดระดับน้ำบริเวณหน้าฝาย ซึ่งบานฝายจะอยู่ในสภาพพลิกอยู่ในแนวนอนจนกระทั่งระดับน้ำลดลงมาถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดไว้ให้เริ่มเก็บกักน้ำ บานฝายก็จะพลิกกลับมาอยู่ในตำแหน่งเดิมเพื่อเก็บกักน้ำอีก เป็นวงจรเช่นนี้เรื่อยๆไป

วิธีดำเนินการวิจัย

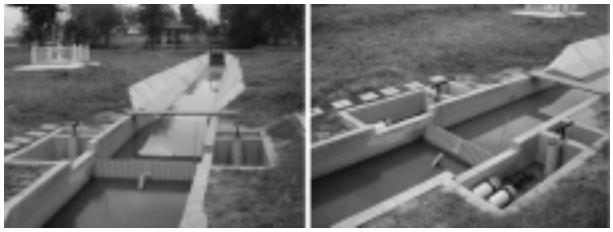
เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการวิจัยทดลองทางด้านวิศวกรรมเพื่อพิสูจน์ตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองก่อสร้างอาคารฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติ ตามแบบที่ได้ออกแบบตามจินตนาการไว้ ที่หัวงานฝายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ ต.ดงคอน อ.สรรคบุรี จ.ชัยนาท โดยเป็นอาคารที่มีขนาดย่อส่วนประมาณ 1 ใน 4 จากขนาดจริงที่

สมมติไว้ โดยมีขนาดช่องน้ำผ่านกว้าง 2.00 เมตร ความสูง 0.85 เมตร ตัวบานพลิกสูง 0.50 เมตร ทำมุม 70 องศากับแนวราบ สันกำแพงตอม่อมีช่องลดระดับลงไว้ 0.15 เมตร เป็นระยะ 1.00 เมตร มีความลาดของท้องคลองตามยาว 1: 2,000 มีปริมาณน้ำไหลผ่านสูงสุดได้ประมาณ 4.0 ลบ.ม./วินาที และกำหนดว่าน้ำไหลผ่านฝายเมื่อเริ่มเกินอัตรา 0.40 ลบ.ม./วินาที (หรือมีความลึกน้ำเหนือขอบสันฝายประมาณ 0.15 เมตร ขึ้นไป) ฝายจะเริ่มพลิกเปิดให้น้ำทั้งหมดไหลผ่านไปได้ ทั้งนี้อัตราการไหลดังกล่าวนี้ได้มาจากการตั้งสมมติฐานว่าในลำน้ำนี้มีน้ำไหลในช่วงฤดูแล้งเฉลี่ย ประมาณ 0.40 ลบ.ม./วินาที

สำหรับสถานการณ์ในการไหลของน้ำต่างๆ ที่นำมาทดสอบ คือ สภาพการเก็บกักน้ำช่วงเวลาที่น้ำในลำน้ำมีน้อย, สภาพการที่น้ำในลำน้ำมากปกติ และสภาพการที่น้ำมีการไหลหลากเกินกว่าที่ลำน้ำจะรับได้ และยังได้ทดสอบถึงกรณีที่ในลำน้ำมีตะกอนพัดพามาตามลำน้ำอีกด้วย ทั้งตะกอนทรายและตะกอนดินเหนียว ว่าจะมีผลกระทบต่อการพลิกของตัวบานอย่างไร

ผลการทดลองดำเนินการ

จากการทดสอบอาคารฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัติตามที่ได้ออกแบบไว้ตามสภาพการไหลของน้ำในลำน้ำ กรณีต่างๆทั้งสามกรณีคือ สภาพการเก็บกักน้ำช่วงเวลาที่น้ำในลำน้ำมีน้อย, สภาพการที่น้ำในลำน้ำมากปกติ และสภาพการที่น้ำมีการไหลหลากเกินกว่าที่ลำน้ำจะรับได้ พบว่ากลไกของฝายสามารถใช้งานได้ตามสมมติฐานทุกครั้งโดยไม่มีอุปสรรค และในกรณีที่มีตะกอนในลำน้ำพัดพามาตามลำน้ำ ทั้งตะกอนทรายและตะกอนดินเหนียว พบว่าตัวบานสามารถพลิกได้ตามปกติ ได้ผลเช่นเดียวกันกับเมื่อไม่มีตะกอน



สรุปผลและวิจารณ์

จากการทดสอบการปิด-เปิดดังกล่าวกลับไป-มาหลายครั้ง จนสามารถเชื่อได้ว่าผลการทดสอบมีความเป็นไปได้ตามจินตนาการและสอดคล้องกับทฤษฎี ดังนั้นการนำไปใช้ก่อสร้างจริงจึงมีความเป็นไปได้ แต่ทั้งนี้การดำเนินการทดสอบกระทำเฉพาะกับฝายต้นแบบในขนาดที่ก่อสร้างไว้นี้เท่านั้น ซึ่งการนำไปใช้งานจริงจะต้องมีการออกแบบเป็นการเฉพาะแห่ง และอุปกรณ์ต้องมีการออกแบบเป็นการเฉพาะแต่ละชิ้นส่วน แต่หลักการที่ใช้ยังคงใช้หลักการเดียวกัน

ปัญหา-อุปสรรค

ในระหว่างการทดสอบอาคารฝายทดน้ำแบบพลิกได้อัตโนมัตินั้น พบว่ามีปัญหา-อุปสรรค คือ

1. ควรมีอุปกรณ์ป้องกันตะกอนดินตกบนเฟือง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการพลิกตัวของบานฝาย และสร้างความเสียหายให้กับเฟืองได้
2. ควรมีการจัดทำขอบยางป้องกันน้ำรั่วด้านข้าง
3. ควรมีการจัดทำอุปกรณ์ที่ใช้ปิด-เปิดวาล์วอัตโนมัติ
4. ควรมีการจัดทำตะแกรงกันวัชพืชเข้าห้องทุ่นลอย และควรมีฝาปิดห้องทุ่นลอย
5. เนื่องจากเป็นการวิจัยลักษณะการทดลอง ทำให้การจัดหาวัสดุที่นำมาใช้งานไม่เหมาะสมกับการใช้ระเบียบการจัดหาด้านพัสดุ

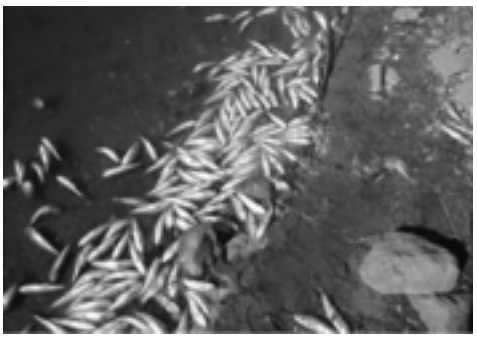
IKM 23

เรือบังคับวิทยุเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำ

สำนักชลประทานที่ 14

หลักการและเหตุผล/ความเป็นมาของโครงการ

ด้วยในปัจจุบันการเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำทั่วไป เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำในด้านต่าง ๆ เช่น ค่าออกซิเจน สารปนเปื้อน และเซลล์สาหร่ายที่มีอยู่ในน้ำ จำเป็นต้องนำน้ำในบริเวณที่ห่างฝั่งในระยะครึ่งหนึ่งของความกว้าง และในระดับความลึกประมาณ 1 เมตร ซึ่งในปัจจุบันต้องทำการตักน้ำดังกล่าวโดยอาศัยเจ้าหน้าที่นำเรือพายไปตักเพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์ เกิดปัญหาและอุปสรรคในด้านความปลอดภัย จึงเป็นที่มาของการประดิษฐ์เรือบังคับวิทยุเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำ (เพชรนาวา 1) ขึ้นเป็นผลสำเร็จ

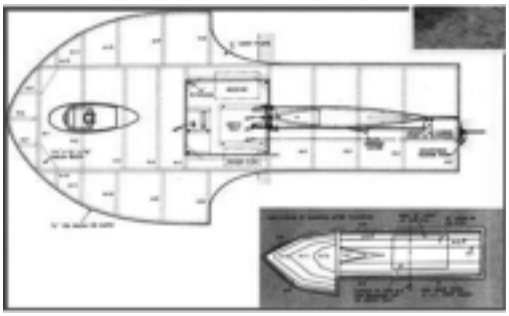


วัตถุประสงค์และเป้าหมายของผลงาน

เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำในบริเวณและจุดที่ต้องการ เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้เรือบังคับวิทยุเป็นเครื่องมือในการนำน้ำมายังจุดตรวจวัด เพื่อลดปัญหาของบุคลากรในด้านความปลอดภัยได้อย่างดีเยี่ยม

วิธีดำเนินงาน

1. จัดทำเรือขนาดบรรทุกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม
2. ติดตั้งมอเตอร์ลมพร้อมระบบเลี้ยว
3. ติดตั้งเครื่องกว้านระบบสายดูดน้ำ
4. ติดตั้งปั๊มน้ำพร้อมถังบรรจุน้ำที่จะทำการตรวจวัด
5. ติดตั้งวิทยุบังคับเพื่อควบคุมระบบต่าง ๆ
6. พลังงานทั้งหมดอาศัยแบตเตอรี่



ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางาน ของกรมชลประทาน

สามารถนำตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ สามารถนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุง แก้ไขได้อย่างทันท่วงทีเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานของกรมชลประทานอีกทางหนึ่ง

ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ/แนวทาง เพื่อพัฒนาปรับปรุงผลงานหรือสิ่งประดิษฐ์

1. ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในงานด้านชลประทานและเทคนิคทางช่างอิเล็กทรอนิกส์เป็นผู้ดำเนินการ
2. ควรลดภาวะการเสี่ยงในการเก็บตัวอย่างน้ำโดยอาศัยเรือพายและเจ้าหน้าที่ตักน้ำมาวิเคราะห์
3. เป็นแรงจูงใจให้กลุ่มเยาวชนสนใจในสิ่งประดิษฐ์และวิธีการปฏิบัติ

IKM 24

สื่อเรียนรู้เรื่องานชลประทานสำหรับยุวชลกร

นายอัตถพงษ์ ฉันทานุมัติ และคณะ

หลักการและเหตุผล ความเป็นมาของโครงการ

จากประสบการณ์ที่ได้เข้าร่วมในการฝึกอบรมยุวชลกร ได้พบปัญหาในการนำเข้าสู่บทเรียนของเด็กซึ่งไม่มีภูมิหรือองค์ความรู้ด้านการชลประทาน ทำให้เด็กไม่สามารถจินตนาการถึงการชลประทานได้

จึงได้เกิดการเริ่มพัฒนามาจัดทำเป็น Power Point เพื่อนำเสนอในการเปิดการฝึกอบรม เพื่อเป็นการดึงความสนใจเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจากการสอบถามเด็กผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะชอบการเล่าเรื่องเป็น Power Point ก่อนนำเข้าสู่บทเรียน

จากนั้นจึงได้คิดพัฒนาเป็นลักษณะของการ์ตูนในการเล่าเรื่องแบบสั้น ๆ เข้าใจง่าย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เครื่องมือชุดตรวจสอบและเก็บข้อมูล (น้ำเพชร เซตวัน) ในการบริหารจัดการน้ำในแปลงนาอย่างละเอียดและมีข้อมูลเป็นหลักฐานสามารถตรวจสอบได้ นำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำชลประทานในแต่ละฤดูได้อย่างถูกต้อง

ประโยชน์ของผลงานที่มีต่อการพัฒนางานของกรมชลประทาน

1. เพื่อใช้เป็นสื่อในการเข้าสู่บทเรียนด้านการชลประทานเบื้องต้นสำหรับผู้ไม่มีพื้นฐานทางด้านการชลประทาน สำหรับบุคคลภายนอก
2. เพื่อให้กลุ่มยุวชลกรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายสามารถเข้าใจภารกิจของการชลประทานในเบื้องต้น
3. สามารถเป็นสื่อในการเผยแพร่ และยังสามารถนำไปแสดงไว้บน Website ได้เพื่อให้ยุวชลกรสามารถเข้าไปชมได้ตลอดเวลา

วิธีการดำเนินงานและปัญหาอุปสรรค์

1. โดยทำการเขียนบท
2. เขียนการ์ตูนบนโปรแกรม Flash CS3
3. ภาคเสียงประกอบการ์ตูน

ปัญหาและอุปสรรค์

1. ต้องมีความเข้าใจในโปรแกรม Flash CS3 เป็นอย่างดี
2. ต้องใช้เวลาในการเขียนการ์ตูนและการเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก

แนวทางการพัฒนา

ทำการ์ตูนในการเล่าเรื่องชลประทานแบบง่ายๆ ในเชิงลึกเป็นเรื่อง ๆ เพื่อสร้างเข้าใจกับยุวชลกรและกลุ่มเป้าหมายอื่น

IKM 25

องค์ความรู้เรื่องการปรับปรุงและพัฒนาระบบเครือข่ายวิทยุโทรคมนาคม VHF/FMเพื่อภารกิจการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่สำนักชลประทานที่ 11

ส่วนเครื่องจักรกล สำนักชลประทานที่ 11

หลักการและเหตุผล

ในการปฏิรูปรบราชการไทยได้มีการปรับโครงสร้างขององค์การให้มีขนาดเล็กลง เพื่อทำให้เกิดความคล่องตัว โดยปรับเปลี่ยนการทำงานแบบเดิมที่เป็นเชิงรับให้เป็นเชิงรุก ส่งผลให้บุคคลากรขององค์กรต้องมีความสามารถทำงานได้หลายอย่าง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการทั้งภายในและภายนอกให้ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ดังนั้นทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงร่วมกันทำงานเชิงบูรณาการด้วยการติดต่อประสานงาน วางแผนดำเนินการสั่งการ รวมทั้งแก้ไขปัญหาต่างๆในภารกิจที่ได้รับมอบหมาย จนทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามแผนและตัวชี้วัดที่ได้กำหนดไว้ ด้วยเหตุนี้เทคโนโลยีสื่อสารที่ทันสมัย จึงมีบทบาทสำคัญสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการส่งผ่านข้อมูลการสื่อความหมาย หรือการประชาสัมพันธ์ให้มีความเข้าใจชัดเจนตรงกัน

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการสื่อสารได้มีการแข่งขันและพัฒนาอย่างรวดเร็ว ด้านระบบโทรศัพท์ทั้งโทรศัพท์พื้นฐานที่มีใช้ตามบ้านและโทรศัพท์มือถือโดยเฉพาะเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือที่มีการพัฒนาระบบเครือข่ายโดยอาศัยสัญญาณจากดาวเทียม เชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ตความเร็วสูง ทำให้การติดต่อสื่อสารได้ทั้งภาพ และเสียงมีความลื่นไหลของข้อมูลที่เป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เกาะกันเป็น Network จนทำให้โลกทุกวันนี้กลายเป็นโลกแห่งการสื่อสาร

สำหรับการพัฒนาระบบสื่อสารในกรมชลประทาน จากอดีตประมาณ 30 ปีที่ผ่านมาการติดต่อสื่อสารที่ใช้กันแพร่หลายในขณะนั้นก็คือ การใช้วิทยุสื่อสารระบบ VHF/FM โดยมีการสื่อสาร สังกัดกรมชลประทานเป็นผู้รับผิดชอบ มีการพัฒนาระบบเครือข่ายใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคทำให้การติดต่อสื่อสารในกรมชลประทานเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว แต่เมื่อระยะ

เวลาประมาณ 10 ปีที่ผ่านมาได้มีการนำระบบสื่อสารสมัยใหม่ ได้แก่ โทรศัพท์ โทรสาร อันส่งผลกระทบต่อระบบสื่อสารเดิมอย่างสิ้นเชิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่มีการนำโทรศัพท์แบบมือถือ มาใช้ติดต่อสื่อสารในกรมชลประทานกันอย่างแพร่หลาย จนกลายเป็นเครื่องมือสื่อสารที่เป็นประจำตัวไป โดยปริยาย ทำให้วิทยุสื่อสารระบบ VHF/FM ถูกมองด้อยประสิทธิภาพ และไม่เป็นที่นิยมใช้ในเวลาต่อมา ด้วยเหตุนี้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบสื่อสาร จึงไม่ได้รับงบประมาณในการซ่อมแซมบำรุงรักษา ทำให้เกิดชำรุดและเสียหายใช้งานไม่ได้ในที่สุด

นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีการพัฒนาสูงมากเท่าไร ความยุ่งยากสลับซับซ้อนของการใช้งาน การดูแล ซ่อมแซม และบำรุงรักษาก็จะยิ่งสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว ประกอบกับความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมการใช้งานให้มีประสิทธิภาพได้นั้นจะยากขึ้นตามลำดับดังนั้นโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดหรือระบบล้มเหลวก็จะเกิดขึ้นได้มากเช่นกัน

สำนักชลประทานที่ 11 และศูนย์สารสนเทศ กรมชลประทาน จึงได้ร่วมกันที่จะทำการฟื้นฟูปรับปรุงและ

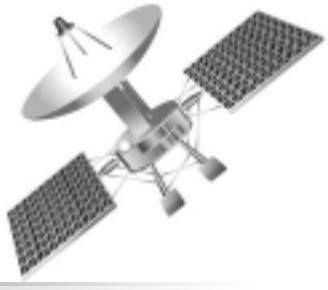
พัฒนาระบบเครือข่ายและวิทยุสื่อสารระบบ VHF/FM ให้สามารถใช้งานในภารกิจการบริหารจัดการน้ำได้ครอบคลุมพื้นที่ในเขตรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 11 โดยมุ่งหวังที่จะให้วิทยุสื่อสารเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่จะช่วยให้การติดต่อสื่อสารในพื้นที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การสั่งการและประสานงานสามารถกระทำได้อย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว เป็นผลดีต่อทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสาร ทำให้ทราบข้อมูลที่ได้สื่อสารพร้อมกัน มีความเข้าใจชัดเจนตรงกันในทุกพื้นที่ อันถือว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง อีกทั้งยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการสื่อสารได้เป็นอย่างดี เพราะถึงแม้การการสื่อสารทางโทรศัพท์ โทรสาร จะให้ความสะดวกและรวดเร็ว แต่ก็ยังมีค่าใช้จ่ายซึ่งนับเป็นต้นทุนขององค์กรที่มีความสิ้นเปลืองงบประมาณ และทรัพยากรที่ต้องจ่ายเป็นค่าเช่า ค่าใช้บริการ รวมทั้งการจัดซื้อกระดาษและอุปกรณ์ประกอบ เช่น หมึกพิมพ์ ซึ่งในแต่ละปีมีแนวโน้มสูงขึ้นตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงและพัฒนาเครือข่ายวิทยุสื่อสารโทรคมนาคมระบบ VHF/FM ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการสื่อสารที่มีประสิมธิภาพในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 11
3. เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาและต่อยอดระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารระบบ VHF/FM ให้สามารถพัฒนาและเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ต่อไป

เป้าหมาย

1. เพื่อระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารระบบ VHF/FM สามารถติดต่อใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ในเขตความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 11 และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องได้
2. ให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในด้านการบริหารจัดการน้ำได้มีเครื่อวิทยุสื่อสารระบบ VHF/FM ใช้ติดต่อประสารงานอย่างทั่วถึง



ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทุกหน่วยงานทั้งส่วนกลางและโครงการฯ ในสังกัดสำนักชลประทานที่ 11 ได้มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารด้วยวิทยุระบบ VHF/FM เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งช่องทาง
2. ทำให้การสั่งการและประสานงานด้วยระบบสื่อสารมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสื่อสารโดยใช้โทรศัพท์ลงได้
3. ทำให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น ช่วยลดการขัดแย้งในการส่งผ่านข้อมูล หรือข้อความที่คลาดเคลื่อนได้เป็นอย่างดี

การประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพาน

Application of HEC-RAS Model in Estimating Scour at Bridges

นายวชิร สามวัง และ นายดุษฎี พรพระแก้ว
กลุ่มงานชลศาสตร์ ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนา

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดที่สะพานในครั้งนี้ได้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพานและเพื่อประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพานที่มีความเสี่ยงต่อการกัดเซาะ จำนวน 2 แห่ง ซึ่งได้เลือกสะพานรถยนต์ DR.58 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลกและสะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก จังหวัดชุมพร

ผลการวิจัยแห่งแรกที่สะพานรถยนต์ DR.58 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก ได้ผลการกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 0.98 เมตร โดยมีปริมาณน้ำที่ไหลในคลองระบายน้ำ เท่ากับ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ และเมื่อเพิ่มปริมาณการไหลในคลองระบายน้ำเป็น 20% ของปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ เท่ากับ 72 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที การกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 0.98 เมตร และแห่งที่สองสะพานของสะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก จังหวัดชุมพรได้ผลการกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 0.99 เมตร และมีค่าระดับความลึกเท่ากับ 0.89 เมตร ที่ตำแหน่งคันคลองด้านขวา โดยมีปริมาณน้ำที่ไหลในคลองระบายน้ำ เท่ากับ 230 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ และเมื่อเพิ่มปริมาณการไหลในคลองระบายน้ำเป็น 20% ของปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ เท่ากับ 276 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที การกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 1.03 เมตร และมีค่าระดับความลึกเท่ากับ 1.02 เมตร ที่ตำแหน่งคันคลองด้านขวา

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สะพานเป็นอาคารที่สำคัญในการคมนาคมที่สร้างข้ามแม่น้ำลำคลองต่างๆ หรือในงานชลประทาน สะพานจะสร้างข้ามคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเมื่อสะพานได้สร้างเสร็จแล้ว สภาพเดิมของแม่น้ำลำคลองหรือคลองชลประทานจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพเพื่อใช้ในทางคมนาคม จะมากบ้างหรือน้อยบ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่ความกว้าง ยาวของสะพาน รูปตัดขวางของแม่น้ำหรือคลองชลประทาน บริเวณที่ก่อสร้างสะพานจะถูกลดลงจากเดิม หากเกิดสภาวะน้ำท่วม บริเวณที่สร้างสะพานจะเสี่ยงต่อการเกิดการกัดเซาะมากกว่าบริเวณอื่น ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความลึกของการกัดเซาะได้แก่ ความเร็วของการไหล, ความลึกของการไหล, ความกว้างของตอม่อกลาง, ความยาวของตอม่อกลาง การทำมุมเอียงกับการไหล, ขนาดคละของวัสดุพื้นคลอง, มุมกระทำของการไหลที่ไหลเข้ามา, รูปร่างของตอม่อกลาง, รูปพรรณสัณฐานของพื้นคลอง (Bed configuration) และการก่อตัวของตะกอนทรายทับถม ปัจจัยเหล่านี้โปรแกรม HEC-RAS ได้รวบรวมสูตรต่างๆ ในการคำนวณการกัดเซาะที่สะพานเข้าไว้แล้ว ทำให้สามารถคำนวณการกัดเซาะที่สะพานได้เป็นอย่างดี

แต่ส่วนใหญ่แล้วเราจะรู้จัก HEC-RAS ในการคำนวณการไหลของน้ำทั้งแบบ Steady flow และแบบ Unsteady flow เสียมากกว่า และไม่ค่อยจะมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพาน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงจะศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพาน เพื่อให้ทราบขั้นตอน ข้อมูลที่ต้องการ วิธีการ ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน และจะได้นำผลการประมาณค่าการกัดเซาะที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพาน
2. เพื่อประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพานที่มีความเสี่ยงต่อการกัดเซาะจำนวน 2 แห่ง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบวิธีการประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพาน
2. ได้ข้อมูลการกัดเซาะที่สะพาน จำนวน 2 แห่ง
3. ได้ทราบทฤษฎีและสมการต่างๆ ในการประมาณค่าการกัดเซาะที่สะพาน

คำสำคัญ

ประมาณค่าการกัดเซาะ, กัดเซาะที่สะพาน

วิธีการวิจัย

1.ศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่นำไปใช้ในการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม HEC-RAS จากเอกสารอ้างอิง ที่อยู่ในตัวโปรแกรมเอง และศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการทำนายค่าการกัดเซาะที่บริเวณตอมอของสะพานจากคู่มือการใช้โปรแกรม

2.เลือกสถานที่ทำการวิจัยโดยใช้สะพานรถยนต์สร้างข้ามคลองระบายน้ำ จำนวน 2 แห่ง ที่จะทำการศึกษาเก็บข้อมูลในสถานที่ที่แตกต่างกัน ในการวิจัยนี้ใช้สะพานรถยนต์แห่งแรกที่จังหวัดพิษณุโลก ตามรูปที่ 1

รูปที่ 1 สะพานรถยนต์ กม. DR.58 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก

และสะพานแห่งที่สอง ใช้สะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก โครงการชลประทานชุมพร อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ตามรูปที่ 2

รูปที่ 2 สะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก โครงการชลประทานชุมพร อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

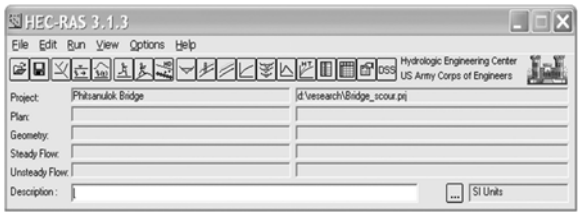
3. ทำการเก็บตัวอย่างดิน (วัสดุพื้นคลอง) ในพื้นที่มาทดสอบหาค่าขนาดของเม็ดดิน

4. ทำการป้อนข้อมูลใส่ในโปรแกรม HEC-RAS โดยทำตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

4.1 เปิดโปรแกรม HEC - RAS จากไอคอน

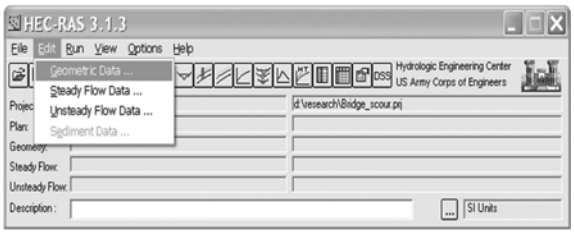
จะได้หน้าต่างของโปรแกรมขึ้นมา

4.2 ตั้งชื่องานวิจัย โดยเข้าไปที่ File เลือก New Project โดยพิมพ์ชื่อที่ช่อง Title และ ช่องที่ File Name โดยเลือกวางที่ Selected Folder D: และตั้งชื่อ Folder ใหม่ โดยเลือก Create Folder แล้ว เลือก OK ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 การบันทึกชื่อของโครงการวิจัยที่ศึกษา

4.3 เริ่มต้นใส่ข้อมูลรูปตัดขวางของคลอง โดยเลือกที่ Edit แล้วคลิกเลือก Geometric Data... ตามรูปที่ 4

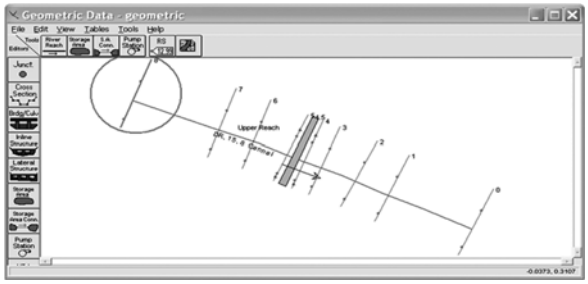


รูปที่ 4 การเลือกใส่ข้อมูลของ Geometric Data

4.4 ตั้งชื่อไฟล์งาน โดยเลือก File เลือก New Geometry Data ตามรูปที่ 5

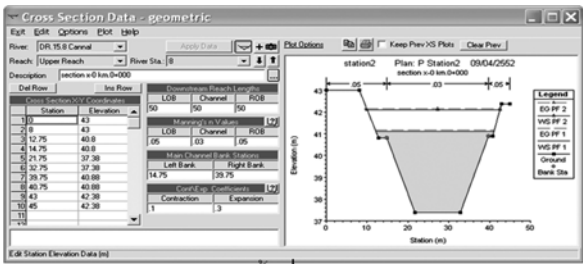
รูปที่ 5 การเริ่มต้นใส่ข้อมูลของ Geometric Data

4.5 ลากเส้น River Reach เพื่อกำหนดทิศการไหลของน้ำในคลอง ตามรูปที่ 6



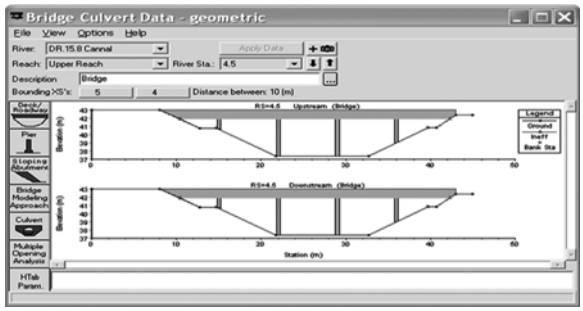
รูปที่ 6 การกำหนดทิศทางการไหลของน้ำ

4.6 ใส่ข้อมูลรูปตัดขวางของคลองให้ครบทุกหน้าตัด โดยคลิกที่ ปุ่ม Cross Section ตามรูปที่ 7



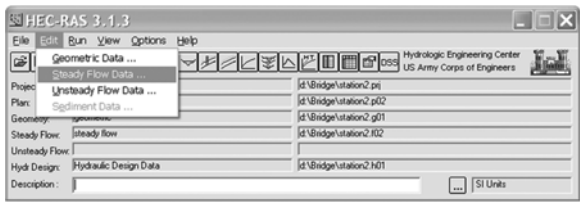
รูปที่ 7 ข้อมูลของรูปตัดขวางของคลองระบายน้ำที่ศึกษา

4.7 ใส่ข้อมูลของสะพานที่ศึกษาให้ครบ โดยคลิกปุ่ม Bridge / Culvert ตามรูปที่ 8



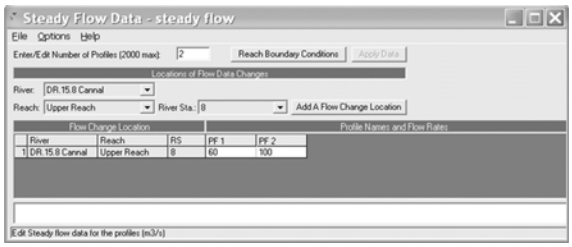
รูปที่ 8 ข้อมูลของสะพานรถยนต์ที่ศึกษา

4.8 กลับไปที่หน้าโปรแกรมเริ่มต้น เลือกที่ Edit แล้วเลือก Steady Flow Data ... เพื่อใส่ข้อมูลการไหลของน้ำแบบสม่ำเสมอ ตามรูปที่ 9



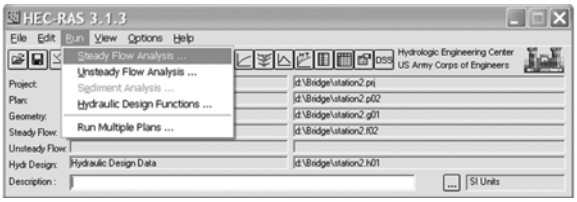
รูปที่ 9 เลือกการใส่ข้อมูลการไหลของน้ำแบบสม่ำเสมอ

4.9 เลือก File แล้วเลือก New Flow Data เพื่อบันทึกไฟล์ข้อมูล แล้วเลือกใส่จำนวนของปริมาณการไหล โดยใส่เลข 2 เพื่อให้โปรแกรมคำนวณการไหลของน้ำ จำนวน 2 ข้อมูลที่ไม่เท่ากัน ตามรูปที่ 10



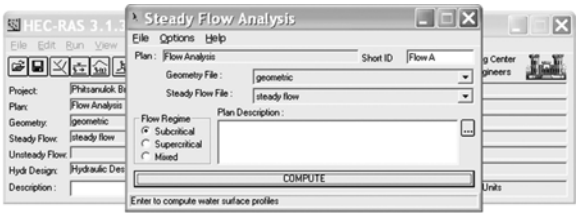
รูปที่ 10 ใส่ข้อมูลการไหลของแบบสม่ำเสมอ

4.10 กลับไปที่หน้าโปรแกรมเริ่มต้น ลองให้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกที่ Run และคลิกที่ Steady Flow Analysis ... ตามรูปที่ 11



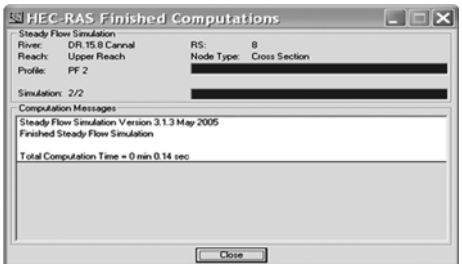
รูปที่ 11 เลือกการคำนวณผลการไหลของน้ำแบบสม่ำเสมอ

4.11 กดปุ่ม COMPUTE เพื่อคำนวณ ตามรูปที่ 12



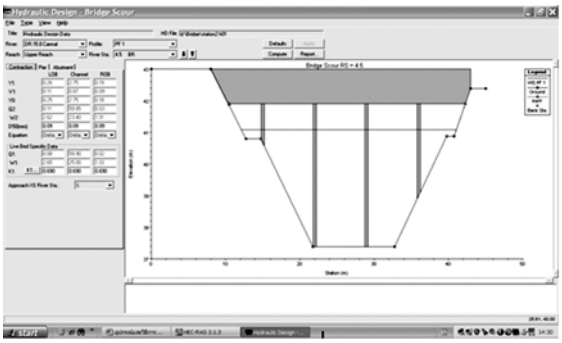
รูปที่ 12 หน้าต่างเริ่มการคำนวณการไหลแบบสม่ำเสมอ

4.12 ผลการคำนวณเสร็จสิ้น แล้วกดปุ่ม Close ตามรูปที่ 13



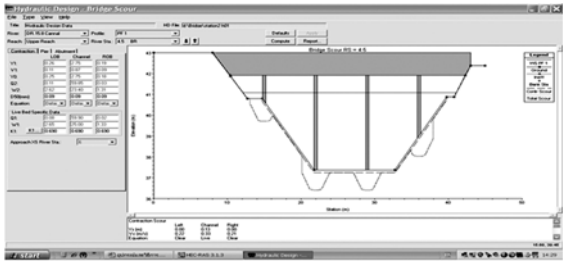
รูปที่ 13 การคำนวณผลการไหลแบบสม่ำเสมอเสร็จสิ้นแล้ว

4.13 กลับไปที่หน้าโปรแกรมเดิม เลือก Run แล้วคลิกที่ Hydraulic Design Function... เพื่อคำนวณวิเคราะห์การกัดเซาะที่สะพาน โดยใส่ข้อมูลในหน้าต่างของ Contraction, Pier และ Abutment ให้ครบ ตามรูปที่ 14



รูปที่ 14 หน้าต่างส่วนของ Hydraulic Design ที่ใส่ข้อมูลของ Contraction, Pier และ Abutment

4.14 เมื่อใส่ข้อมูลเสร็จแล้ว กดปุ่ม Compute เพื่อให้โปรแกรมคำนวณวิเคราะห์การกัดเซาะที่บริเวณตอม่อของสะพาน และนำผลที่ได้มาสรุปเป็นรายงาน ตามรูปที่ 15



รูปที่ 15 ผลการคำนวณการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์ที่ศึกษา

ผลการวิจัยและอภิปราย

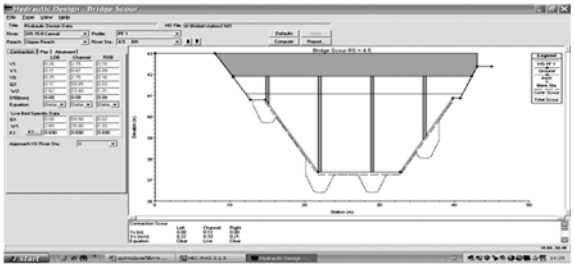
การทำวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกตัวอย่างสถานที่ในการวิจัยจำนวน 2 ที่ ซึ่งเป็นการศึกษากรณีตัวอย่างในการใช้โปรแกรม HEC-RAS เพื่อศึกษาการกัดเซาะที่บริเวณตอม่อของสะพานรถยนต์ที่สร้างอยู่ในคลองระบายน้ำในงานชลประทาน สถานที่ที่เลือกคือ สะพานรถยนต์ DR.58 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก และสะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก จังหวัดชุมพร ผลที่ได้ดังนี้คือ

สะพานรถยนต์ DR.58 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก

1. จากการนำเอาดินตัวอย่างซึ่งเป็นวัสดุรองพื้นท้องคลองที่เก็บได้บริเวณของสะพานรถยนต์มาวิเคราะห์หาขนาดของเม็ดดิน ที่มีเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงที่ 50 เปอร์เซ็นต์และ 95 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้ปะกอบในการวิเคราะห์หาปริมาณการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานในช่วงของ Contraction และ Pier

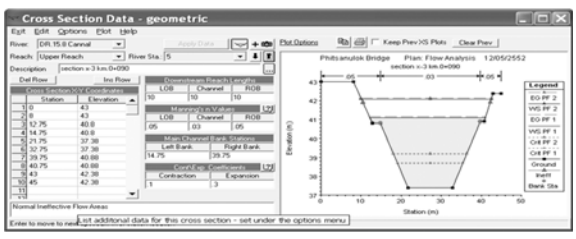
จากดินตัวอย่างซึ่งเก็บที่บริเวณสะพานรถยนต์ DR.58 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพลนั้นได้ค่า D50 เท่ากับ 0.035 และค่า D95 เท่ากับ 0.59

2. จากข้อมูลช่วงคลองระบาย ได้แบ่งรูปตัดของคลองเป็น 9 รูปตัด โดยแสดงไว้ในโปรแกรม เริ่มตั้งแต่ รูปตัด 0 ถึงรูปตัด 8 โดยรูปตัดแต่ละรูปจะมีข้อมูลที่คล้ายๆ กัน พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของสะพานที่วางในคลองระบายน้ำซึ่งอยู่ระหว่างรูปตัดที่ 4 กับรูปตัดที่ 5 ซึ่งจะแสดงไว้ในรูปที่ 16



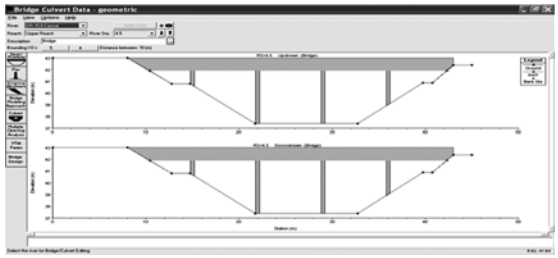
รูปที่ 16 แปลนพร้อมตำแหน่งรูปตัดของช่วงคลองระบายน้ำ DR.58 โครงการส่งน้ำ และบำรุงรักษาพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก

3. ผลจากการป้อนข้อมูลรูปตัดที่ 0 ถึงรูปตัดที่ 8 ของช่วงคลองระบายน้ำที่ทำการศึกษาแล้วสามารถแสดงลักษณะของรูปตัดแต่ละรูปได้ รวมถึงเส้นระดับต่างๆ เช่น ระดับน้ำสูงสุด, ระดับน้ำต่ำสุด, ระดับหลังสะพานและระดับท้องของสะพาน ซึ่งในภาพนี้ แสดง River Sta.ที่ 5 เป็นกม.0+090 ของคลองระบายน้ำ ตามรูปที่ 17



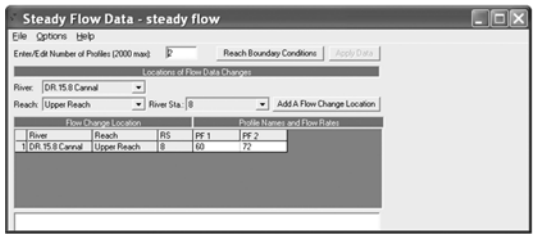
รูปที่ 17 ผลข้อมูลของรูปตัดคลองระบายน้ำ DR.58

4. จากการป้อนข้อมูลของสะพานที่พิจารณาในโปรแกรมซึ่งอยู่ที่ตำแหน่งรูปตัดที่ 4.5 ซึ่งขนาดของสะพานกว้าง 4.00 เมตร อยู่ห่างจากรูปตัดด้านเหนือน้ำ 3.00 เมตร ซึ่งโปรแกรมสามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ 18



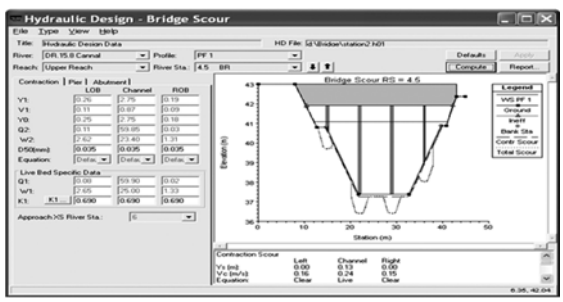
รูปที่ 18 ผลข้อมูลของรูปตัดของสะพานรถยนต์ที่ศึกษาของคลองระบายน้ำ DR.58

5. การวิเคราะห์เกี่ยวกับการไหลของน้ำผ่านสะพานรถยนต์ได้เลือกการวิเคราะห์แบบสม่ำเสมอ โดยเลือกการไหลที่ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่การไหลปกติ และเลือกการไหลที่ 72 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่การไหลเพิ่มขึ้น 20% ของการไหลปกติ ซึ่งได้แสดงไว้ที่รูปที่ 19

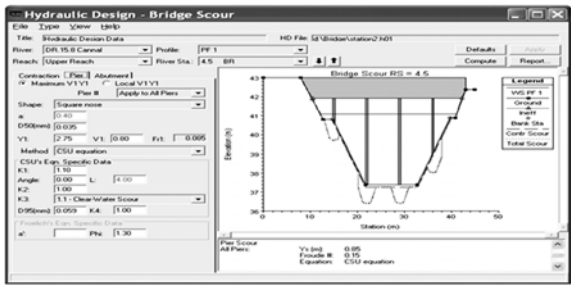


รูปที่ 19 ผลข้อมูลของการไหลแบบสม่ำเสมอของคลองระบายน้ำ DR.58

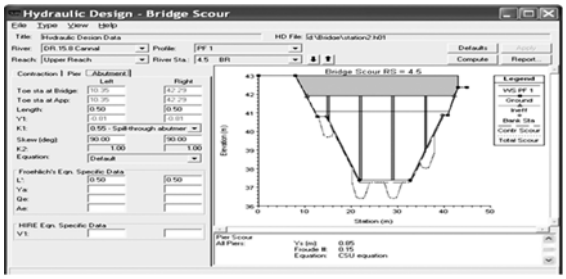
6. จากการที่ได้ป้อนข้อมูลใส่ในโปรแกรมแล้ว ก็ทำการวิเคราะห์การกัดที่ตอม่อได้ โดยใช้ในส่วนของ Hydraulic Design - Bridge Scour ซึ่งจะมีผลที่แสดงแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของ Contraction, Pier และ Abutment ซึ่งจะแสดงในรูปที่ 20, 21 และ 22



รูปที่ 20 ผลการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์ของช่วง Contraction ของคลองระบายน้ำDR.58



รูปที่ 21 ผลการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์ของช่วง Pier ของคลองระบายน้ำ DR.58



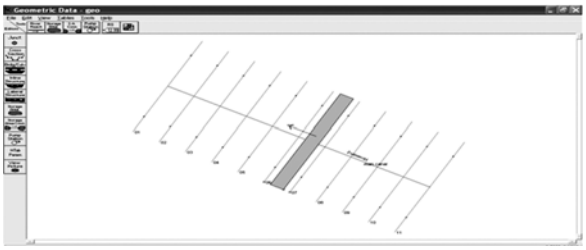
รูปที่ 22 ผลการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์ของช่วง Abutment ของคลองระบายน้ำ DR.58

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HEC - RAS เกี่ยวกับการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์นี้ ได้ผลการวิเคราะห์โดยรวมการกัดเซาะที่ Pier และ Contraction แล้ว มีค่าระดับความลึกเท่ากับ 0.98 เมตร จากท้องคลองระบายน้ำสะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก จังหวัดชุมพร

8. จากการนำเอาดินตัวอย่างซึ่งเป็นวัสดุรองพื้นท้องคลองที่เก็บได้บริเวณของสะพานรถยนต์มาวิเคราะห์หาขนาดของเม็ดดิน ที่มีเปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงที่ 50 เปอร์เซ็นต์และ 95 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้ปะกอบในการวิเคราะห์หาปริมาณการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานในช่วงของ Contraction และ Pier

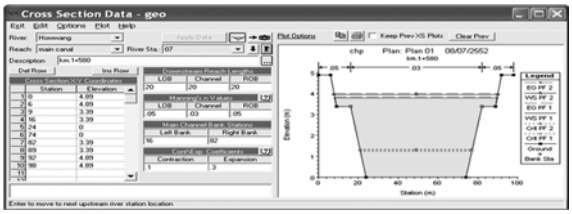
จากดินตัวอย่างซึ่งเก็บที่บริเวณสะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก จังหวัดชุมพรนั้นได้ค่า D50 เท่ากับ 0.059 และค่า D95 เท่ากับ 15

10. จากข้อมูลช่วงคลองระบาย ได้แบ่งรูปตัดของคลองเป็น 11 รูปตัด โดยแสดงไว้ในโปรแกรม เริ่มตั้งแต่ รูปตัด 01 ถึงรูปตัด 11 โดยรูปตัดแต่ละรูปจะมีข้อมูลที่คล้ายๆ กัน พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของสะพานที่วางในคลองระบายน้ำซึ่งอยู่ระหว่างรูปตัดที่ 6 กับรูปตัดที่ 7 ซึ่งจะแสดงไว้ในรูปที่ 23



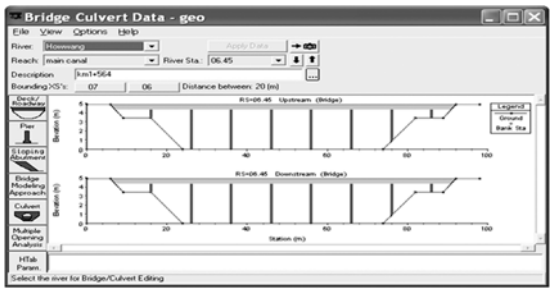
รูปที่ 23 แปลนพร้อมตำแหน่งรูปตัดของช่วงคลองระบายน้ำ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก จังหวัดชุมพร

11. ผลจากการป้อนข้อมูลรูปตัดที่ 01 ถึงรูปตัดที่ 11 ของช่วงคลองระบายน้ำที่การศึกษาแล้วสามารถแสดงลักษณะของรูปตัดแต่ละรูปได้ รวมถึงเส้นระดับต่างๆ เช่น ระดับน้ำสูงสุด, ระดับน้ำต่ำสุด, ระดับหลังสะพานและระดับท้องของสะพาน ซึ่งในภาพนี้ แสดง River Sta.ที่ 7 เป็นกม.1+580 ของคลองระบายน้ำ ตามรูปที่ 24



รูปที่ 24 ผลข้อมูลของรูปตัดคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก

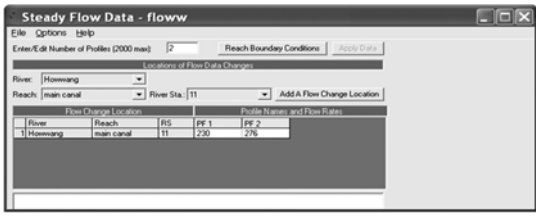
12. จากการป้อนข้อมูลของสะพานที่พิจารณาในโปรแกรมซึ่งอยู่ที่ตำแหน่งรูปตัดที่ 4.5 ซึ่งขนาดของสะพานกว้าง 10.00 เมตร อยู่ห่างจากรูปตัดด้านเหนือน้ำ 5.00 เมตร ซึ่งโปรแกรมสามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ 25



รูปที่ 25 ผลข้อมูลของรูปตัดของสะพานรถยนต์ที่ศึกษาของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก

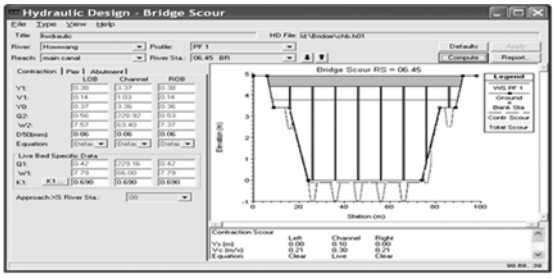
13. การวิเคราะห์เกี่ยวกับการไหลของน้ำผ่านสะพานรถยนต์ได้เลือกการวิเคราะห์แบบสม่ำเสมอ โดยเลือกการไหลที่ 230 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่การไหลปกติ และเลือก

การไหลที่ 276 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่การไหลเพิ่มขึ้น 20% ของการไหลปกติ ซึ่งได้แสดงไว้ที่รูปที่ 26

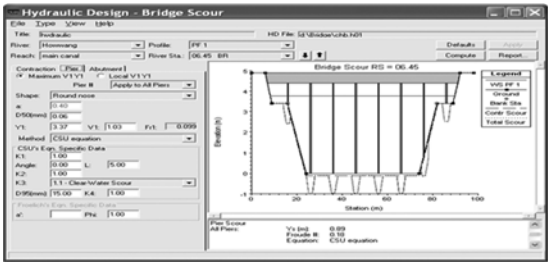


รูปที่ 26 ผลข้อมูลของการไหลแบบสม่ำเสมอของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก

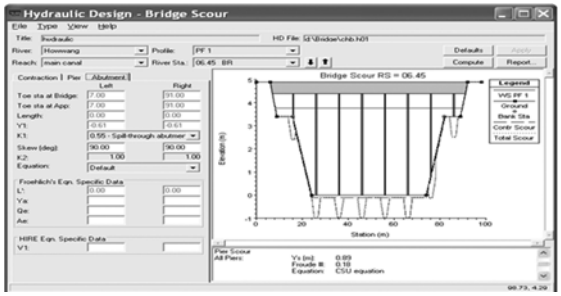
14. จากการที่ได้ป้อนข้อมูลใส่ในโปรแกรมแล้ว ก็ทำการวิเคราะห์การกัดที่ตอม่อได้ โดยใช้ในส่วนของ Hydraulic Design - Bridge Scour ซึ่งจะมีผลที่แสดงแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของ Contraction, Pier และ Abutment ซึ่งจะแสดงในรูปที่ 27, 28 และ 29



รูปที่ 27 ผลการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์ของช่วง Contraction ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก



รูปที่ 28 ผลการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์ของช่วง Pier ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก



รูปที่ 29 ผลการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์ของช่วง Abutment ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HEC - RAS เกี่ยวกับการกัดเซาะที่ตอม่อของสะพานรถยนต์นี้ ได้ผลการวิเคราะห์โดยรวมการกัดเซาะที่ Pier และ Contraction แล้ว มีค่าระดับความลึกเท่ากับ 0.99 เมตร ที่ตำแหน่งกลางคลองระบายน้ำ และมีค่าระดับความลึกเท่ากับ 0.89 เมตร ที่ตำแหน่งคันคลองด้านขวา

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. การศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดที่สะพานของสะพานรถยนต์ DR.58 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพล จังหวัดพิษณุโลก ได้ผลการกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 0.98 เมตร โดยมีปริมาณน้ำที่ไหลในคลองระบายน้ำ เท่ากับ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ และเมื่อเพิ่มปริมาณการไหลในคลองระบายน้ำเป็น 20% ของปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ เท่ากับ 72 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที การกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 0.98 เมตร

2. การศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดที่สะพานของสะพานรถยนต์ กม.1+560.159 ของคลองระบายน้ำหัววัง-พนังตัก จังหวัดชุมพรได้ผลการกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 0.99 เมตร และมีค่าระดับความลึกเท่ากับ 0.89 เมตร ที่ตำแหน่งคันคลองด้านขวา โดยมีปริมาณน้ำที่ไหลในคลองระบายน้ำ เท่ากับ 230 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ และเมื่อเพิ่มปริมาณการไหลในคลองระบายน้ำเป็น 20% ของปริมาณน้ำที่ใช้ออกแบบ เท่ากับ 276 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที การกัดเซาะรวมระหว่างพื้นที่การไหลของน้ำหดแคบกับการกัดเซาะที่ตอม่อกลางน้ำ ที่บริเวณกลางคลองระบายน้ำ ที่มีค่าระดับความลึก 1.03 เมตร และมีค่าระดับความลึกเท่ากับ 1.02 เมตร ที่ตำแหน่งคันคลองด้านขวา

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม HEC-RAS ในการประมาณค่าการกัดที่สะพานในครั้งนี้ได้เลือกสะพานรถยนต์ที่อยู่ในคลองระบายน้ำชลประทาน ทำการวิจัยเพียง 2 แห่ง ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้สะพานรถยนต์ที่อยู่ในคลองระบายน้ำสายเดียวกันเพื่อวิเคราะห์ประมาณค่าการกัดเซาะในคลองเดียวกัน

2. คลองระบายน้ำในงานชลประทานส่วนใหญ่แล้ว ในทางการออกแบบได้ทำการเรียงหินไว้ที่พื้นท้องคลองระบายน้ำเพื่อป้องการกัดเซาะไว้แล้ว ทั้งนี้ต้องอาศัยระยะเวลาการกัดเซาะเป็นเวลานาน จึงทำให้การเรียงหินถูกทำลายไป

3. ในการคำนวณผลตามโปรแกรม HEC - RAS ยังไม่สามารถบอกถึงระยะเวลาการกัดเซาะที่สะพานได้ว่าใช้ระยะเวลานานเท่าไรจึงทำให้เกิดความเสียหายต่อสะพานได้ จึงควรทดสอบกับโปรแกรมอื่นๆ ที่มีความสามารถในการศึกษาวิเคราะห์การกัดเซาะที่สะพานเพื่อนำมาเปรียบเทียบกันได้

กิตติกรรมประกาศ

กระผมผู้ร่วมโครงการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโครงการชลประทานชุมพร, หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม โครงการชลประทานชุมพร และหัวหน้ากลุ่มออกแบบ สำนักชลประทานที่ 3 ที่กรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลและสถานที่ในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ หัวหน้าโครงการวิจัยนี้ด้วยที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนในหลายๆ ด้านกับการทำงานวิจัยนี้ให้เสร็จลุล่วงได้

ดุษฎี พรพระแก้ว

กันยายน 2551

เอกสารอ้างอิง

Federal Highway Administration, 1995. Evaluating Scour at Bridges, Federal Highway Administration, HEC No. 18, Publication No. FHWA-IP-90-017, 3rd Edition, November 1995, Washington D.C.

Hydrologic Engineering Center, 2002. HEC-RAS, River Analysis System, Applications Guide, Version 3.1, November 2002, U.S. Army Corps of Engineers, Davis, CA.

Hydrologic Engineering Center, 2002. HEC-RAS, River Analysis System, Hydraulic Reference Manual, Version 3.1, November 2002, U.S. Army Corps of Engineers, Davis, CA.

Hydrologic Engineering Center, 2002. HEC-RAS, River Analysis System, User's Manual, Version 3.1, November 2002, U.S. Army Corps of Engineers, Davis, CA.

การนำวัชพืชน้ำมาผลิตและปรับปรุงเป็นแผ่นวัสดุเพื่อเส้นใยเซลลูโลส จากแบคทีเรียใช้แทนหนังสัตว์ : ทางเลือกใหม่ในการควบคุมการแพร่ระบาด วัชพืชน้ำในพื้นที่ชลประทาน

Using of Aquatic Weeds to Produce and Develop the Gelatinous Cellulose for Advantage of Genuine Leather : New Method of Aquatic Weed Control in Irrigation Area

นางอำพร คล้ายแก้ว นางสาวนิศานาถ ละอองพันธ์ นางสาวอุไร เพ่งพิศและนางศิริพร บุญดาว
กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

บทคัดย่อ

การนำวัชพืชน้ำมาผลิตและปรับปรุงเป็นแผ่นวัสดุเพื่อเส้นใยเซลลูโลสจากแบคทีเรีย เป็นวิธีการควบคุมกำจัดวัชพืชน้ำในพื้นที่ชลประทานด้วยการนำไปใช้ประโยชน์ โดยการใช้เชื้อแบคทีเรียชนิด Acetobacter xylinum ทำการสร้างเส้นใยเซลลูโลสจากวัชพืชร้ายแรงในพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 7 ชนิดได้แก่ ผักตบชวา (Eichhornia crassipes) ธูปฤาษี (Typha angustifolia) ดีปลีน้ำ (Potamogeton malaianus) สันตะวาใบพาย (Ottelia alismoides) จอก (Pistia stratiotes) สาหร่ายหางกระรอก (Hydrilla verticillata) และผักกระเฉด (Neptunia oleracea) เป็นต้น ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของวัชพืช ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinumในสารละลายของวัชพืชแต่ละชนิด แบ่งเป็น การศึกษาหาปริมาณของสารละลายต่อการสร้างเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum การศึกษาปริมาณเชื้อ Acetobacter xylinum เริ่มต้นที่จะใช้ในการสร้างเซลลูโลส ด้วยการเปรียบเทียบความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ของแผ่นเซลลูโลสจากวัชพืชแต่ละชนิด นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range-test (DMRT) พบว่าปริมาณวัชพืชที่ให้ผลดี 2 กก. ปริมาตร 2 ลิตร และปริมาณสารละลายกับเชื้อ 80+ 20, 70+ 30 และ75+25 มล.ที่ระยะเวลา 5, 6, 7 และ8 วัน ให้ผลดีที่สุด การเปรียบเทียบชนิดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการสร้างเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum พบว่าการเปรียบเทียบความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สันตะวาใบพายหนามากที่สุด จอก ธูปฤาษี และดีปลีน้ำรองลงมา ตามลำดับ และจอก แรงดึงมากที่สุด ผักกระเฉด สาหร่ายหางกระรอก และดีปลีน้ำรองลงมา ตามลำดับ วัชพืชอื่นผลไม่แตกต่างจาก ชุดควบคุม การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพภายหลังผสมสารเพิ่มความเหนียว พบว่าการเปรียบเทียบความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ Carboxymethyl Cellulose 5%ให้ผลทั้งความหนาและแรงดึงดีที่สุด Sodiumpolyacrelate 5% รองลงมา การศึกษาเปรียบเทียบความทนทานของแผ่นเซลลูโลสต่อน้ำ กรด ด่างและเกลือ พบว่าการเปรียบเทียบความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ให้ผลไม่แตกต่างกัน จากคุณสมบัติความหนา ความเหนียว ความคงทนและลักษณะการคงตัวเมื่อผสมสารเพิ่มความเหนียวของแผ่นเซลลูโลสที่ได้จากวัชพืชน้ำในการศึกษาวิจัยนี้ สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆหรือใช้ทำวัสดุทดแทนบางอย่างได้ดีเพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ๆจากธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งสามารถสลายเองตามธรรมชาติเป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้

คำสำคัญ เส้นใยเซลลูโลส เชื้อแบคทีเรีย Acetobacter xylinum

บทนำ

วิธีการนำวัชพืชน้ำ (Aquatic Weeds) มาใช้ประโยชน์เป็นวิธีที่ช่วยแก้ปัญหาการระบาดของวัชพืชน้ำ โดยรักษาสมดุลนิเวศ ปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อมและไม่สิ้นเปลืองงบประมาณ เนื่องจากการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดเป็นหน้าที่หลักของกรมชลประทานทั้งทางด้านอุปโภค บริโภค และเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำโดยเฉพาะเกษตรกร เมื่อมีวัชพืชน้ำที่ไปทำให้เกิดความเสียหายเป็นอันตรายต่อแหล่งน้ำ จึงต้องมีการควบคุมหรือกำจัด เพื่อป้องกันแหล่งน้ำจากวัชพืชน้ำ เนื่องจากวัชพืชน้ำสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว จึงมีการแพร่ระบาดได้ง่าย ดังนั้นการพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาจำเป็นต้องพิจารณาให้รอบคอบ เพื่อป้องกันแหล่งน้ำถูกทำลาย การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงเลือกวิธีการควบคุมวัชพืชน้ำด้วยการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ (Utilization) และเพื่อช่วยให้เกษตรกรมีรายได้จากอาชีพเสริม ซึ่งแบคทีเรีย Acetobacter ชนิดนี้สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายในมะพร้าวนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมขนมวุ้นมะพร้าว ดังนั้นจึงนำแบคทีเรีย Acetobacter มาพัฒนาร่วมกับวัชพืชน้ำเพื่อให้เกิดเส้นใยที่เหนียวและคงทน สามารถนำมาใช้แทนวัสดุสังเคราะห์บางชนิดได้เป็นอย่างดีในอนาคตได้

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของวัชพืชร้ายแรงในพื้นที่ชลประทานที่นำมาใช้ศึกษา ในสภาพเรือนทดลอง คัดเลือกและขยายพันธุ์ โดยคัดเลือกต้นที่แข็งแรง ขนาดเท่าๆกัน ปลูกลงในบ่อทดลอง บันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนแปลงและลักษณะทั่วๆไปของวัชพืช

2. เก็บรวมรวมวัชพืชร้ายแรงทั้งหมด 7 ชนิด ล้างแล้วผึ่งให้แห้ง ใส่เครื่องตัดเพื่อช่วยในการย่อยให้เร็วขึ้น

3. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinumในสารละลายของวัชพืชแต่ละชนิด

3.1 ศึกษาหาปริมาณของสารละลายต่อการสร้างเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum

3.1.1 ศึกษาหาปริมาณที่แน่นอนของวัชพืชที่จะนำมาใช้ต้มในการสร้างเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum นำวัชพืชทั้ง 7 ชนิด ที่เตรียมไว้ (ข้อ 2.) มาชั่งน้ำหนักต่างกัน ได้แก่ 1 กก. 2 กก.และ 3 กก. ใส่น้ำให้ท่วมแล้วนำไปต้มให้เปื่อยจับเวลาให้เท่ากันทุกพืช ได้แก่ 5, 10, 15, 20, 25 และ30 วัน

3.1.2 นำมากรองเอากากออกปรับสารละลายที่ได้ด้วยน้ำกลั่นเป็น 2 ลิตร และ 3 ลิตรนำไปนึ่งด้วยหม้อนึ่งไอน้ำ (autocave)

3.1.3 นำสารละลายมาใส่จานเพาะเชื้อ ที่ 0(น้ำกลั่น 100 มล.), 10, 20, 40, 60, 80 และ100 มิลลิลิตร ทำ 3 ซ้ำ3 ชุด

3.1.4 นำเชื้อแบคทีเรีย Acetobacter xylinum ใส่ในจานเพาะเชื้อที่ใส่สารละลายเรียบร้อยแล้ว (3.1.3) ที่ 10, 20และ30 มิลลิลตร ตามลำดับ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องที่ระยะเวลา 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9และ10 วัน

3.1.5 นำไปล้างน้ำแล้วตากให้แห้ง

3.1.6 นำไปวัดความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.)

3.1.7 บันทึกผลรวบรวมข้อมูล นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range-test (DMRT)

3.2 การศึกษาปริมาณเชื้อ Acetobacter xylinum เริ่มต้นที่จะใช้ในการสร้างเซลลูโลส

เตรียมวัชพืช ล้างและผึ่งแห้ง

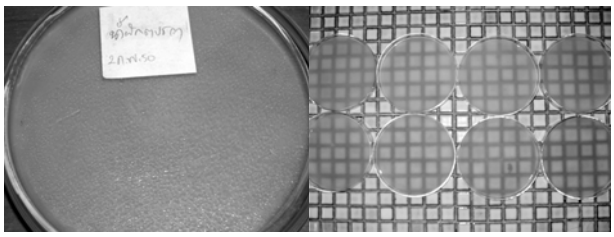
ใช้เครื่องตัดแล้วนำไปชั่งน้ำหนัก 2 กก

ต้มนาน 15 วัน

กรองสารละลายที่ต้มได้

เชื้อ *Acetobacter xylinum*

ตวงสารละลายและเชื้อใส่ในจานเพาะเชื้อ



ทิ้งไว้ที่อูณหภูมิห้องที่ระยะเวลา 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ10 วัน

3.2.1 นำสารละลายมาใส่จานเพาะเชื้อ และเติมเชื้อ Acetobacter xylinum โดยใช้อัตราการทดลองดังนี้

1. สารละลาย 0(น้ำกลั่น) ใช้ปริมาตร 100 มล.ต่อเชื้อ 30 มิลลิลิตร
2. สารละลาย ปริมาตร 95 มล.ต่อเชื้อ 5 มิลลิลิตร
3. สารละลาย ปริมาตร 90 มล.ต่อเชื้อ 10 มิลลิลิตร
4. สารละลาย ปริมาตร 85มล.ต่อเชื้อ 15 มิลลิลิตร
5. สารละลาย ปริมาตร 80 มล.ต่อเชื้อ 20 มิลลิลิตร
6. สารละลาย ปริมาตร 75 มล.ต่อเชื้อ 25 มิลลิลิตร
7 สารละลาย ปริมาตร 70 มล.ต่อเชื้อ 30 มิลลิลิตร ทำทั้งหมด 3 ซ้ำ

3.2.2 นำไปล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วตากให้แห้ง

3.2.3 นำไปวัดความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.)

3.2.4 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range-test (DMRT)

4. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพภายหลังผสมสารเพิ่มความเหนียว

4.1 นำวัชพืชทั้ง 7 ชนิด ที่เตรียมไว้ (ข้อ 2.) มาชั่งน้ำหนัก 2 กก. ใส่น้ำให้ท่วมแล้วนำไปต้มให้เปื่อยจับเวลาให้เท่ากันทุกพืช 15 วัน

4.2 นำมากรองเอากากออกปรับสารละลายที่ได้ด้วยน้ำกลั่นเป็น 2 ลิตร นำไปนึ่งด้วยหม้อนึ่งไอน้ำ (autocave) ที่ความดัน 15 ปอนด์/ตร.นิ้ว อุณหภูมิ 120 0C เป็นเวลา 20 นาที

4.3 นำน้ำกลั่นและสารละลายต้มที่ได้ใส่ในจานเพาะเชื้ออย่างละ 80 มล.ทำ 3 ซ้ำ

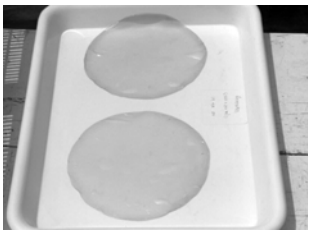
4.4 เตรียมสารเพิ่มความเหนียว ดังนี้

1 แป้งข้าวเหนียว เจลลาติไนซ์ 5%
2 แป้งมันสำปะหลังแคทไอออน 5%
3 Bentonite 5%
4 Carboxymethyl Cellulose 5%
5 Sodiumpolyacrelate 5%

โดยใช้ปริมาตรอย่างละ 20 มล.ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ (4.3)

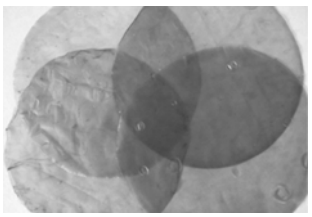
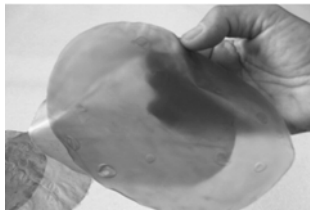
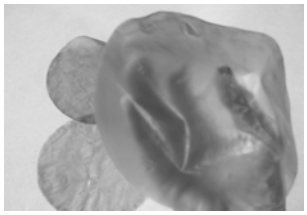
4.5 เติมเชื้อ Acetobacter xylinum ปริมาตร 20 มล.ลงไปในจานเพาะเชื้อ (4.3) ทิ้งไว้ที่ อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3, 4, 5, 6, 7, 8 วัน นำไปล้างด้วยน้ำแล้วตากให้แห้ง

ล้างด้วยน้ำเปล่า



ตากแดดให้แห้ง

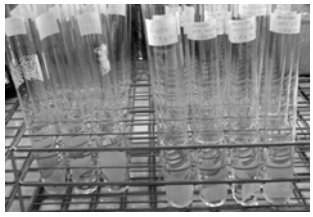
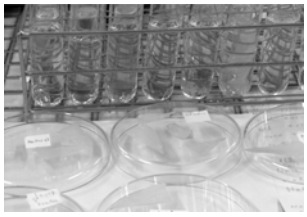
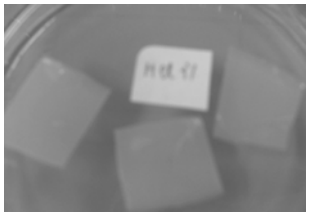
ผึ่งให้แห้งสนิทก่อนนำไปวัดความหนาและแรงดึง

ลักษณะแผ่นเซลลูโลสที่ไม่ได้ผสมสารเพิ่มความ

ลักษณะแผ่นเซลลูโลสที่ผสมสารเพิ่มความเหนียว

วัดพื้นที่แผ่นหาแรงดึง

เตรียมสารละลายกรดด่างและเกลือ

นำแผ่นเซลลูโลสไปแช่ในสารละลายที่เตรียมไว้แล้วนำมาผึ่งให้แห้งให้แห้งก่อนนำไปวัดความหนาและแรงดึง

4 6 นำแผ่นเซลลูโลสที่ได้มาตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมพื้นผ้าขนาด 5x10 ซม.แล้วไปวัดความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.)

4.7 บันทึกผลรวบรวมข้อมูล นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range-test (DMRT)

5. ศึกษาเปรียบเทียบความทนทานของแผ่นเซลลูโลสจากวัชพืชแต่ละชนิดต่อน้ำกลั่น เกลือ กรด และด่าง

5.1 ทำวิธีการเหมือน 4.1และ4.2

5.2 นำน้ำกลั่นและสารละลายที่ต้มได้ใส่ในจานเพาะเชื้ออย่างละ 80 มล.ทำ 3 ซ้ำ

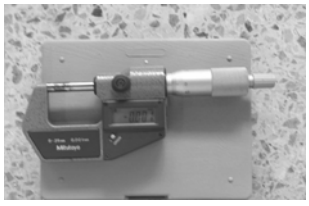
5.3 เติมเชื้อ Acetobacter xylinum ปริมาตร 20 มล. ลงไปในจานเพาะเชื้อ (5.2) ทิ้งไว้ที่ อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 7 วัน นำไปล้างด้วยน้ำแล้วตากให้แห้ง

5.4 นำแผ่นเซลลูโลสที่ได้มาตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมพื้นผ้าขนาด 5x10 ซม.แล้วนำไปแช่ในสารละลาย 24 ซม.ดังนี้

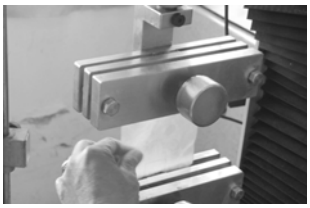
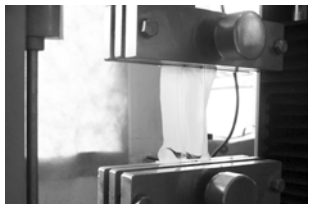
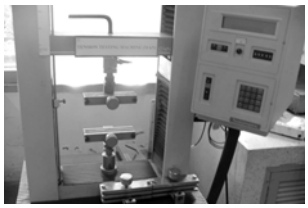
1. น้ำกลั่น
2. สารละลายเกลือ Sodiumchloride ความเข้มข้น 1%
3. สารละลายกรด Hydrochloric acid ความเข้มข้น 1%
4. สารละลายด่าง Sodiumhydroxide ความเข้มข้น 1%

5 5 นำมาล้างน้ำแล้วผึ่งแห้ง นำไปวัดความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50ตร.ซม.)

5.6 บันทึกผลรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple RangeTest (DMRT)



วัดความหนาด้วยเครื่องวัดความหนา (Vernier) ชนิด micro meter

วัดแรงดึงด้วยเครื่องวัดแรงดึง (Tention Testing Machine)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองพบว่าผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinumในสารละลายของวัชพืชแต่ละชนิด

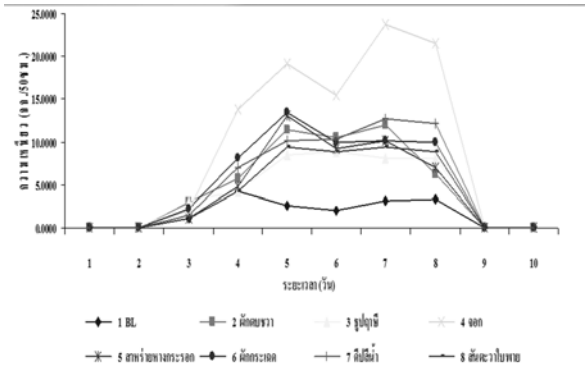
1. ผลการศึกษาหาปริมาณของวัชพืชที่นำมาใช้และระยะเวลาย่อยสลายด้วยความร้อนต่อการสร้างเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum วัชพืชที่นำมาใช้ศึกษา ย่อยนาน 5, 10, 15, 20, 25 และ30 วัน ภายหลังการย่อย ปรับปริมาตรให้เป็น 2,000 มล.และ 3,000 มล. พบว่าน้ำหนักวัชพืช 1 กก. ภายหลังการย่อยปรับปริมาตรให้เป็น 2,000 มล.และ 3,000 มล. วัชพืชทั้ง 7 ชนิด ไม่มีการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum แต่มีเชื้อราขึ้นแทน น้ำหนักวัชพืช 2 กก. ย่อยนาน 5และ 10 วัน ภายหลังการย่อยปรับปริมาตรให้เป็น 2,000 มล.และ 3,000 มล. ไม่มีการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum แต่มีเชื้อราขึ้นแทน แต่ย่อยนาน 15, 20, 25 และ30 วัน ภายหลังการย่อยปรับปริมาตรให้เป็น 2,000 มล.ให้ผลการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum ดีกว่าปรับปริมาตรให้เป็น 3,000 มล. น้ำหนักวัชพืช 3 กก. ย่อยนาน 5และ 10 วัน ภายหลังการย่อยปรับปริมาตรให้เป็น 2,000 มล.และ 3,000 มล. ไม่มีการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum แต่มีเชื้อราขึ้นแทน แต่ย่อยนาน 15, 20, 25 และ30 วัน ภายหลังการย่อยปรับปริมาตรให้เป็น 2,000 มล.และ 3,000 มล. ให้ผลการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum ไม่ดีเหมือนใช้น้ำหนักวัชพืช 2 กก.

2. ผลการศึกษาปริมาณเชื้อ Acetobacter xylinum เริ่มต้นที่จะใช้ในการสร้างเซลลูโลส ดังนี้ พบว่าการใช้ปริมาณสารละลายตัวอย่าง 95, 90และ85 มล.ปริมาณเชื้อ Acetobacter xylinum 5, 10และ15 มล. ไม่มีการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum แต่มีเชื้อราขึ้นแทน พบว่าการใช้ปริมาณสารละลายตัวอย่าง 80, 75และ70 มล.ปริมาณเชื้อ Acetobacter xylinum 20, 25และ30 มล.มีการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum ที่ระยะเวลา 3, 4, 5, 6, 7 และ8 วัน มีการสร้างเส้นใยเซลลูโลสได้ดีเป็นแผ่นบางเงาสีน้ำตาลอ่อนทุกพืชมีสีใกล้เคียงกัน ยกเว้นผักกระเฉดจะมีสีเข้มค่อนข้างดำ ผลการศึกษาในการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum ปริมาณสารละลาย 80 มล.ใช้ปริมาณเชื้อ Acetobacter xylinum 20 มล. ด้วยการวัดความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ตารางที่ 1 วัชพืชแต่ละชนิดให้ผลความหนา (มม.) แตกต่างกันและแตกต่าง

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพวัชพืชที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ *Acetobacter xylinum* ด้วยปริมาณ 80+20 มล. โดยวัดความหนา (มม.)และแรงดึง(กก./50 ตร.ซม.)

ชนิดวัชพืช	ความหนา (มม.)	แรงดึง (กก./50 ตร.ซม.)
ชุดควบคุม	0.013c*	1.805c*
ผักตบชวา	0.041bc	4.873b
ธูปฤาษี	0.039bc	4.086bc
จอก	0.060b	9.574a
สาหร่ายหางกระรอก	0.045bc	4.511b
ผักกระเฉด	0.041bc	5.380b
ดีปลีน้ำ	0.045bc	5.353b
สันตะวาใบพาย	0.095a	4.196bc
Mean	0.048	4.972
CV (%)	119.87	114.43

* ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05 โดย Duncan's multiple range-test (DMRT)



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบแรงดึง(กก./50 ตร.ซม.) ของแผ่นเซลลูโลส ที่ 80+20 มม.

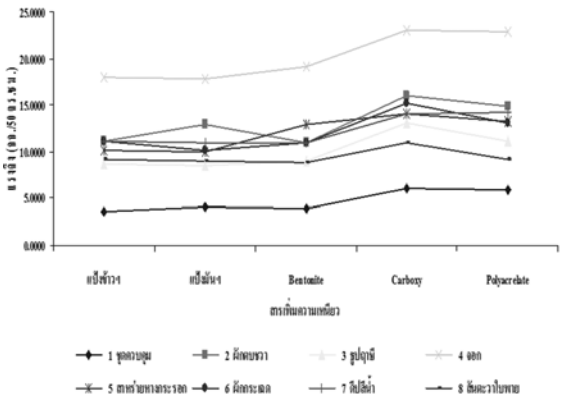
จากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สันตะวาใบพายให้ผลหนาที่สุด 0.095a จอกรองลงมา 0.060b ดีปลีน้ำ สาหร่ายหางกระรอก ผักตบชวา ผักกระเฉด และฐูปฤาษีให้ผลไม่แตกต่างกัน 0.045bc, 0.045bc, 0.041bc, 0.041bc และ0.039bc ตามลำดับ ชุดควบคุม 0.031c ผลแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) แตกต่างกันและแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ จอกให้ผลสูงที่สุด 9.574a ผักกระเฉด ดีปลีน้ำผักตบชวา และสาหร่ายหางกระรอก ให้ผลไม่แตกต่างกัน รองลงมา 5.380b, 5.353b, 4.873b และ4.873b 4.511b ตามลำดับสันตะวาใบพาย และฐูปฤาษีให้ผลไม่แตกต่างกัน 4.196bc และ4.086bc ตามลำดับแตกต่างจากชุดควบคุม 1.805c

3.ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัชพืชที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum ภายหลังผสมสารเพิ่มความเหนียว โดยวัดความหนา (มม.) และแรงดึง (กก./50 ตร.ซม.) ที่ระยะเวลา 7 วัน ตารางที่ 18 พบว่าการวัดความหนา (มม.) วัชพืชแต่ละชนิดให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สันตะวาใบพายให้ผลการวัดความหนา (มม.) ดีที่สุด 0.118a จอกและดีปลีน้ำให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติรองลงมา 0.113abและ0.112ab ตามลำดับ ผักตบชวาและสาหร่ายหางกระรอกให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติรองลงมา 0.073abcและ0.076abc ตามลำดับ ผักกระเฉด ให้ผลความหนารองลงมา 0.065bc ชุดควบคุมและฐูปฤาษีให้ผลความหนาไม่แตกต่างกันทางสถิติต่ำสุด 0.060cและ0.062c ตามลำดับ การวัดแรงดึง (กก./50 ตร.ซม.) วัชพืชแต่ละชนิดให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จอกและสาหร่ายหางกระรอกให้ผลแรงดึงดีที่สุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ 20.191aและ12.088a ตามลำดับ ผักตบชวา ผักกระเฉดและดีปลีน้ำให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติรองลงมา 13.190b, 12.052bและ12.270bตามลำดับ ฐูปฤาษีและสันตะวาใบพายให้ผลรองลงมา 10.082c และ9.417c ตามลำดับ ชุดควบคุม ผลต่ำสุด 4.748d

4.ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพวัชพืชที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum ภายหลังการทดสอบกับสารละลายน้ำกลั่น กรด ด่าง และเกลือ โดยวัดความหนา (มม.) และแรงดึง (กก./50 ตร.ซม.) ที่ระยะเวลา 7 วัน ตารางที่ 21 พบว่าวัชพืชให้ผลการทดสอบความทนทานต่อสารละลายด้วยการวัดความหนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สันตะวาใบพาย ให้ผลการวัดความหนาดีที่สุด 0.200a ดีปลีน้ำ ให้ผลรองลงมา 0.101b ฐูปฤาษี

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพวัชพืชที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ *Acetobacter xylinum* ภายหลังผสมสารเพิ่มความเหนียว โดยวัดความหนา (มม.)และแรงดึง(กก./50 ตร.ซม.) ที่ระยะเวลา 7 วัน

ชนิดวัชพืช	ความหนา (มม.)	แรงดึง (กก./50 ตร.ซม.)
ชุดควบคุม	0.060c*	4.748d*
ผักตบชวา	0.073abc	13.190b
ฐูปฤาษี	0.062c	10.082c
จอก	0.113ab	20.191a
สาหร่ายหางกระรอก	0.076abc	12.088a
ผักกระเฉด	0.065bc	12.052b
ดีปลีน้ำ	0.112ab	12.270b
สันตะวาใบพาย	0.118a	9.417c
Mean	0.08	11.75
CV (%) 44.71	37.80	



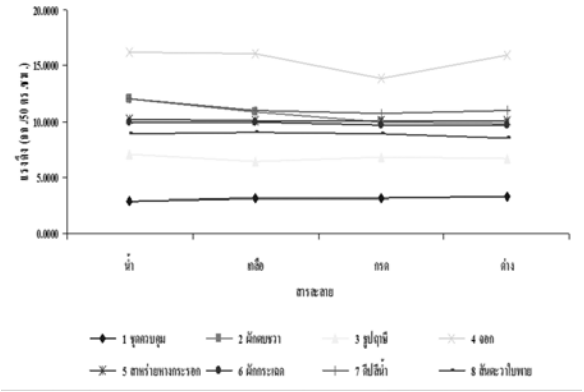
ภาพที่ 2 เปรียบเทียบแรงดึง (กก./50 ตร.ซม.) ของแผ่นเซลลูโลส ภายหลังผสมสารเพิ่มความเหนียว

* ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05 โดย Duncan's multiple range-test (DMRT)

ตารางที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบความทนทานของแผ่นเซลลูโลสจากวัชพืชแต่ละชนิดต่อน้ำกลั่น เกลือ กรด และด่าง

ชนิดวัชพืช	ความหนา (มม.)	แรงดึง (กก./50 ตร.ซม.)
ชุดควบคุม	0.038e*	3.103g*
ผักตบชวา	0.063cd	10.685ab
ธูปฤาษี	0.071c	6.766f
จอก	0.018e	15.549a
สาหร่ายหางกระรอก	0.052d	10.110cd
ผักกระเฉด	0.080c	9.781d
ดีปลีน้ำ	0.101b	11.150b
สันตะวาใบพาย	0.200a	8.800e
Mean	0.08	9.49
CV (%)	67.50	36.34

* ในคอลัมน์เดียวกันตัวอักษรพิมพ์เล็กต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p<0.05 โดย Duncan's multiple range-test (DMRT)



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบแรงดึง (กก./50 ตร.ซม.) ของแผ่นเซลลูโลส ภายหลังการทดสอบกับน้ำ กรด ด่างและเกลือ

และผักกระเฉดให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติรองลงมา 0.071cและ0.080c ตามลำดับ ผักตบชวาให้ผลรองลงมา 0.063cd สาหร่ายหางกระรอกให้ผลรองลงมา 0.052d ชุดควบคุมให้ผลต่ำสุด 0.038e การวัดแรงดึง(กก./50 ตร.ซม.) จอกให้ผลดีที่สุด 15.549a ดีปลีน้ำให้ผลรองลงมา 11.150b ผักตบชวาให้ผลรองลงมา 10.685c สาหร่ายหางกระรอกให้ผลรองลงมา 10.110cd ผักกระเฉดให้ผลรองลงมา 9.781d สันตะวาใบพายให้ผลรองลงมา 8.800e ธูปฤาษีให้ผลรองลงมา 6.766f ชุดควบคุม ให้ผลต่ำสุด 3.103g

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยเซลลูโลสของ Acetobacter xylinumในสารละลายของวัชพืชแต่ละชนิด โดยการศึกษาหาปริมาณของสารละลายต่อการสร้างเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum การศึกษาปริมาณเชื้อ Acetobacter xylinum เริ่มต้นที่จะใช้ในการสร้างเซลลูโลส พบว่าปริมาณวัชพืชที่ให้ผลดี 2 กก. ปริมาตร 2 ลิตร และปริมาณสารละลายกับเชื้อ 80+ 20, 70+ 30 และ75+25 มล.ที่ระยะเวลา 5, 6, 7 และ8 วัน ให้ผลดีที่สุด การเปรียบเทียบชนิดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการสร้างเซลลูโลสของ Acetobacter xylinum พบว่าการเปรียบเทียบความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สันตะวาใบพายหนามากที่สุด จอก ธูปฤาษี และดีปลีน้ำรองลงมา ตามลำดับ และจอก มีแรงดึง มากที่สุด ผักกระเฉด สาหร่ายหางกระรอก และดีปลีน้ำรองลงมา ตามลำดับ วัชพืชอื่นผลไม่แตกต่างจาก ชุดควบคุม การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพภายหลังผสมสารเพิ่มความเหนียว พบว่าการเปรียบเทียบความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ Carboxymethyl Cellulose 5%ให้ผลทั้งความหนาและแรงดึงดีที่สุด Sodiumpolyacrelate 5% รองลงมา การศึกษาเปรียบเทียบความทนทานของแผ่นเซลลูโลสจากวัชพืชแต่ละชนิดต่อน้ำกลั่น เกลือ กรด และด่างพบว่าการเปรียบเทียบความหนา (มม.) และแรงดึงต่อหน่วยพื้นที่ (กก./50 ตร.ซม.) ให้ผลไม่แตกต่าง จากคุณสมบัติความหนา ความเหนียว ความคงทนและลักษณะการคงตัวเมื่อผสมสารเพิ่มความเหนียวของแผ่นเซลลูโลสที่ได้จากวัชพืชน้ำในการศึกษาวิจัยนี้ สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆหรือใช้ทำวัสดุทดแทนบางอย่างได้ดีเพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ๆจากธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งสามารถย่อยสลายเองตามธรรมชาติเป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ หัวหน้ากลุ่มงานคอนกรีตและวัสดุ สำนักวิจัยและพัฒนา คุณสมศักดิ์ มุกดา ที่ให้การช่วยเหลือด้านการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานวัชพืช ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัย จึงขอขอบคุณอีกครั้ง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

เยาวพา สุวัตถิ . 2548. "เส้นใยเซลลูโลสจากแบคทีเรีย". งานวิจัยอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ. สถาบันวิจัยและพัฒนา. 75/1 ถ. พระรามที่ 6. กรุงเทพฯ.

สุวารี พงศ์ธีระวรรณ 2548. " การใช้ประโยชน์จากแบคทีเรีย" โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อ. เมือง จ.สุราษฎร์ธานี

GLASER L. 1958. The synthesis of cellulose in cell-free extracts of Acetobacter xylinum. J Biol. Chem. ;232(2): P.627-636.[Pub Med]

Hestrin S, Schramm M. 1954. Synthesis of cellulose by Acetobacter xylinum. 2. Preparation polymerizing glucose to cellulose. Biochem J. ;58(2):P.345-352.

ปัญหาการระบาดของวัชพืชน้ำ (macrophyte) และการจัดการที่ถูกต้อง เพื่อรักษาสมดุลทางระบบนิเวศ อ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ

Problem on the Infestation of Weeds (macrophyte) and Correctly Control for the Equilibrium Ecosystem in Lamkhanchu Reservior, Chaiyapoom Province

นิศานาถ ละอองพันธ์ ศิริพร บุญดาว อุไร เพ่งพิศ และอำพร คล้ายแก้ว
กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิด ปริมาณ การแพร่กระจาย และความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู ตั้งแต่เดือนมี.ค. 2551 ถึง เดือนก.พ. 2552 เก็บตัวอย่าง 12 จุด ซึ่งกระจายทั่วพื้นที่ ทุกๆ 2 เดือน จากผลการศึกษาพบวัชพืชน้ำทั้งหมด 10 ชนิด (specie) 8 วงศ์ (family) กลุ่มเด่นคือวัชพืชใต้น้ำ (submerged plants) โดยชนิดเด่นที่พบได้แก่ ดีปลีน้ำ (Potamogeton malaianus Miq.) สันตะวาใบพาย (Ottelia alismoides (L.) Pers.) และสาหร่ายหางกระรอก (Hydrilla verticillata (L.f.) Royle) ค่าเฉลี่ยผลผลิตมวลชีวภาพ (biomass) ในรอบปีของวัชพืชน้ำในอ่างฯ คือ 414.72 กรัมน้ำหนักสด/ตร.ม. และ 37.15 กรัมน้ำหนักแห้ง/ตร.ม. ในเดือนก.ค.2551 และ ม.ค.2552 พบดีปลีน้ำเจริญเติบโตและขึ้นหนาแน่น บริเวณใกล้กับที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง (จุดเก็บตัวอย่างที่ 2) โดยมีน้ำหนักสด 1690.20 และ 1420.33 กรัม/ตร.ม. และน้ำหนักแห้ง 131.51 และ 123.11 กรัม/ตร.ม. เดือนก.ย. 2551 พบหางกระรอกเจริญเติบโตหนาแน่นมาก บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 โดยมีน้ำหนักสด 4,000.00 กรัม/ตร.ม. น้ำหนักแห้ง 318.42 กรัม/ตร.ม. สำหรับดีปลีน้ำและสาหร่ายหางกระรอกพบว่า มีการเจริญเติบโตและแพร่กระจายบริเวณหน้าเขื่อนและบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังเป็นส่วนใหญ่ มีการเจริญเติบโตที่ระดับความลึก 0.2-2.9 เมตร ในเดือนก.พ. 2552 พบดีปลีน้ำและสาหร่ายหางกระรอกเจริญเติบโตและครอบคลุมพื้นที่สูงสุด 50.0 และ 41.7 % ตามลำดับ สำหรับพืชวงศ์สาหร่ายไฟได้แก่ Nitella spp. จัดเป็นชนิดเด่นและมีความหนาแน่นมากในช่วงเดือนมี.ค.-พ.ค. 2551 และในเดือนมี.ค. 2551 สันตะวาใบพายและ Nitella spp. มีการเจริญเติบโตและคลอบคลุมพื้นที่สูงสุด 50.0-66.7 % ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำ พบว่า การเจริญเติบโตของดีปลีน้ำมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอุณหภูมิน้ำ มวลชีวภาพของสันตะวาใบพายมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความขุ่น ไนไตรท์-ไนโตรเจน (NO2-N) และออร์โธ-ฟอสเฟต (PO4-P) ส่วนความยาวต้นมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความเป็นกรด-ด่างและความนำไฟฟ้า ส่วนมวลชีวภาพของสาหร่ายหางกระรอกมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับไนเตรต-ไนโตรเจน (NO3-N) สำหรับสาหร่ายเส้นด้ายพบว่าน้ำหนักสดมีความสัมพันธ์เชิงลบกับโพแทสเซียม นอกจากนี้ยังพบว่ามวลชีวภาพของ Nitella spp. มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิและความนำไฟฟ้า แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความขุ่นและไนไตรท์-ไนโตรเจน (NO2-N)

เนื่องจากมีการทำการเกษตรบริเวณรอบอ่างฯ ทั้งปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ทำให้แหล่งน้ำมีธาตุอาหารสูงเนื่องจากมีการชะล้างของปุ๋ย อาหารสัตว์และสารเคมี ไหลลงสู่แหล่งน้ำ รวมทั้งธาตุอาหารจากการเลี้ยงปลาในกระชัง ส่งผลให้วัชพืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มวลชีวภาพของวัชพืชน้ำในรอบปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเข้าสู่ภาวะวิกฤตหากไม่มีการจัดการที่ดี ดังนั้นแนวทางการจัดการเบื้องต้นควรแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ก่อให้เกิดการสะสมธาตุอาหารในแหล่งน้ำ

คำสำคัญ วัชพืชน้ำ มวลชีวภาพ คุณภาพน้ำ อ่างเก็บน้ำลำคันฉู

บทนำ

อ่างเก็บน้ำลำคันฉู ตั้งอยู่ที่บ้านโคกพงาด ต.โคกเพชรพัฒนา อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภคของราษฎรในพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตร และมักเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ

พื้นที่อ่างเก็บน้ำขนาด 4,810 ไร่ ครอบคลุม ต.โคกเพชรพัฒนา อ.บำเหน็จณรงค์ และ ต.ห้วยยายจิ๋ว อ.เทพสถิต จ.ชัยภูมิ เริ่มก่อสร้างในปี 2532 ตัวเขื่อนเป็นคันดิน ขนาดความกว้าง 8 เมตร ความยาวสันเขื่อนรวมคันดินรอบเขื่อนกว่า 2 กม. แล้วเสร็จในปี 2539 และเริ่มกักเก็บน้ำเดือนตุลาคม 2539

จากการสำรวจพื้นที่บริเวณรอบๆ อ่างฯ เมื่อเดือน ก.พ. 2551 ก่อนศึกษาวิจัย พบว่าเริ่มมีการระบาดของวัชพืช วัชพืชที่พบบริเวณต้นน้ำ ได้แก่ ธูปฤาษีและไมยราบยักษ์ นอกจากนี้ยังพบดีปลีน้ำ และสันตะวาใบพาย แพร่กระจายในภายอ่างฯ ซึ่งวัชพืชดังกล่าวเจริญเติบโตและแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว และล้วนแต่เป็นกลุ่มวัชพืชที่แพร่ระบาดรุนแรงและเป็นปัญหาในพื้นที่ชลประทานเป็นส่วนใหญ่ หากไม่มีการจัดการที่ดี การควบคุมและการกำจัดจะทำได้ยาก ก่อให้เกิดปัญหาอื่นตามมาเช่น การขาดแคลนน้ำ สาหร่ายบลูม อัตราการไหลของน้ำในคลองส่งน้ำลดลง เป็นต้น

จะเห็นว่าการวางแผนการจัดการที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็นและยังช่วยลดงบประมาณการกำจัดวัชพืช รวมทั้งช่วยรักษาสมดุลของนิเวศในแหล่งน้ำด้วย ดังนั้นความรู้ความเข้าใจทางนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้เราเข้าใจกลไกทางธรรมชาติ เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นข้อมูลในการอนุรักษ์และการจัดการบริหารแหล่งน้ำ โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่เริ่มมีการแพร่กระจายของวัชพืชดังนั้นวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาชนิด การแพร่กระจายและมวลชีวภาพของวัชพืชน้ำ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตกับคุณภาพน้ำ และหาแนวทางควบคุมและการจัดการแหล่งน้ำเพื่อลดการแพร่ระบาดของวัชพืชน้ำและรักษาสมดุลของนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ

วิธีการวิจัย

วิธีการ แบ่งการศึกษาเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของอ่างเก็บน้ำและสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของวัชพืชน้ำ

สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชน้ำ ใช้ควอตแดรตขนาด 1x1 เมตร เก็บตั้งแต่ริมฝั่งเข้าไป จุดเก็บ 12 จุด จุดละ 3 ซ้ำ ทุกๆ 2 เดือน เริ่มศึกษา มี.ค. 2551 สิ้นสุด ก.พ. 2552 แล้วนำมาจำแนกชนิด วัดการเจริญเติบโต หาความหนาแน่น และการแพร่กระจาย

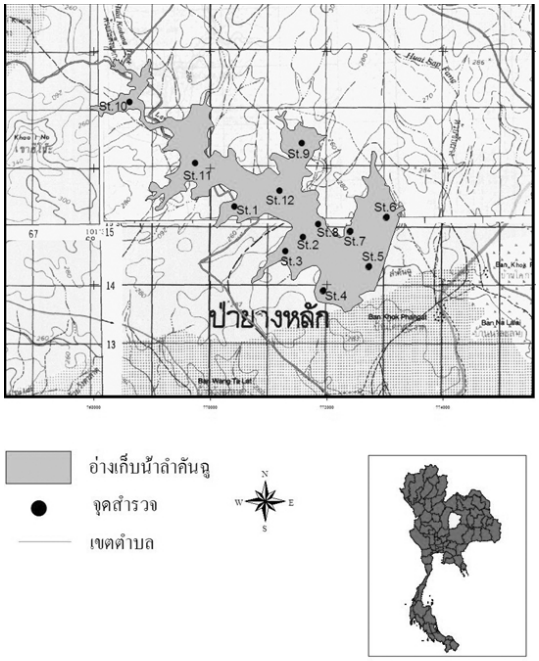
ตอนที่ 3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตกับคุณภาพน้ำ

วัดคุณภาพน้ำในสนามและเก็บน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ ในแต่ละจุดเก็บ ซึ่งเป็นจุดเดียวกับจุดเก็บพืช เก็บทุกๆ 2 เดือน ตั้งแต่ มี.ค. 2551 ถึง ก.พ. 2552 โดยวัดอุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส (pH) ความนำไฟฟ้า (EC) ความขุ่นของน้ำ (turbidity) วิเคราะห์หาไนเตรต-ไนโตรเจน (NO3-N) ไนไตรท์-ไนโตรเจน (NO2-N) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH3-N) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (TKN) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ออร์โธ-ฟอสเฟต (PO4-P) และ โพแทสเซียม (K)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของอ่างเก็บน้ำ

ความยาวที่สุด (maximum length) ประมาณ 5.714 กม. ความกว้างที่สุด (maximum width) ประมาณ 2.743 กม. พื้นที่ผิวหน้าน้ำ (surface area) 7,200 ตร.กม. (780 ไร่) พื้นที่รับผลประโยชน์ท้ายน้ำของอ่างฯ 47,500 ไร่ ระดับน้ำเก็บกัก +265.000 เมตร (รทก.) ระดับน้ำสูงสุด 266.870 เมตร (รทก.) ความยาวชายฝั่ง (shoreline length) ประมาณ 28.857 กม. ระหว่างศึกษาวิจัยในเดือน มี.ค.2551-ก.พ.2552 ปริมาตรน้ำในอ่างฯ 29.043-43.150 ล้าน ลบ.ม. ระดับน้ำ 262.770-265.070 เมตร (รทก.)



แผนที่อ่างเก็บน้ำลำคันฉู และจุดเก็บตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของวัชพืชน้ำ

ผลการสำรวจระหว่างเดือนมี.ค. 2551 ถึงเดือนก.พ. 2552 ทุกๆ 2 เดือน พบวัชพืชน้ำทั้งหมด 8 วงศ์ (family) 10 สกุล (genus) 10 ชนิด (species) จำแนกตามนิเวศวิทยาได้ดังนี้ กลุ่มวัชพืชใต้น้ำ (submerged plants) พบมากสุด จำนวน 4 วงศ์ 6 สกุล 6 ชนิด รองลงมาเป็นกลุ่มวัชพืชชายน้ำ (marginal plants) พบ 3 วงศ์ กลุ่มวัชพืชลอยน้ำ (floating plants) พบ 1 วงศ์

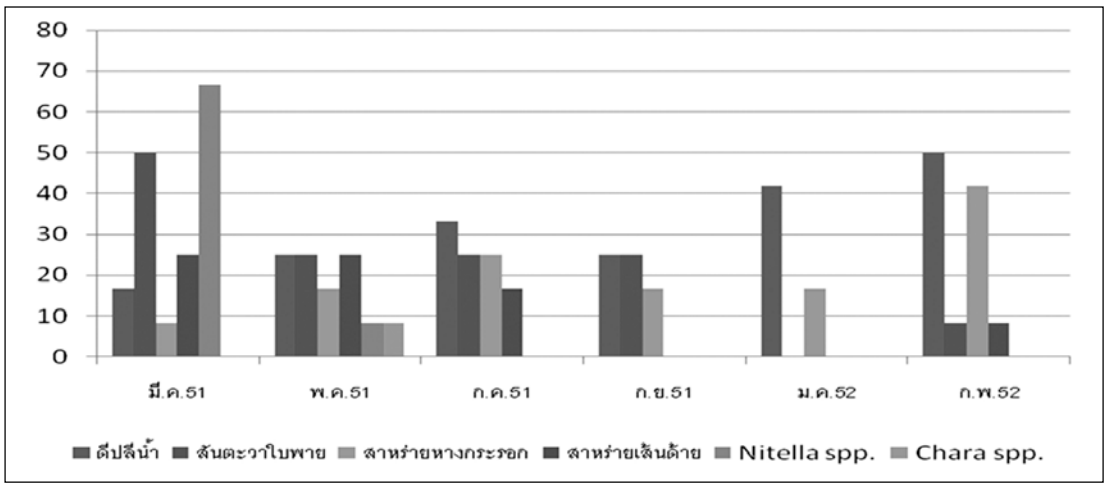
ไม่พบกลุ่มวัชพืชโผล่พ้นน้ำ (emerged plants) บริเวณหน้าเขื่อนและใกล้กระชังปลาที่1 (จุดที่ 5-6) พบดีปลีน้ำแพร่กระจายตลอดปี ในเดือน ม.ค. ถึง ก.พ. 2552 มีการแพร่กระจายบริเวณกว้าง 6 จุด (จุดที่ 3-8) พบ 41.7-50% ของพื้นที่ เดือนมี.ค. 2551 พบ Nitella spp. เป็นชนิดเด่น มีการเจริญเติบโตหนาแน่นและแพร่กระจาย 8 จุด (จุดที่ 1-8) พบ 66.7% ของพื้นที่ (ภาพที่ 1-4)

ภาพที่ 1 การเก็บตัวอย่าง

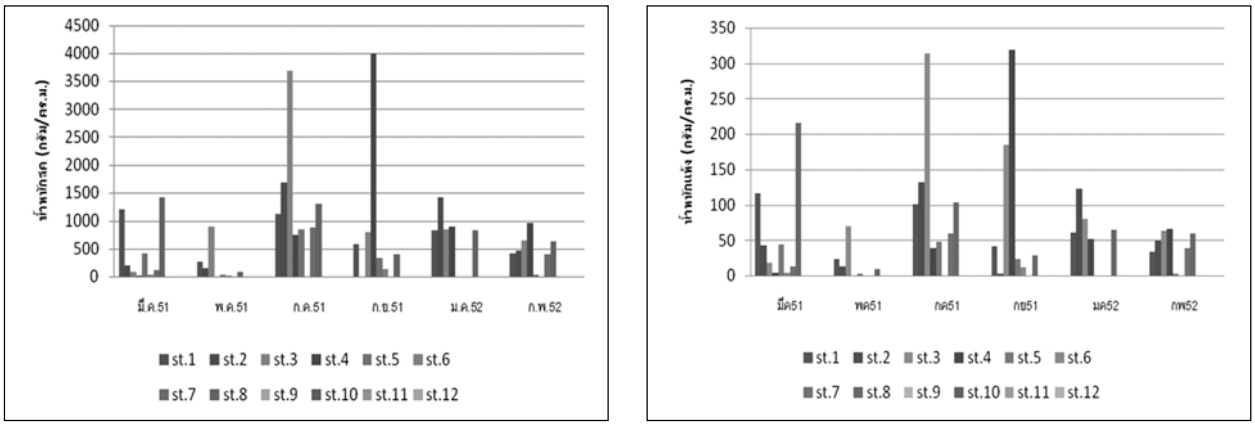
ดีปลีน้ำ (Potamogeton malaianus Miq.) | สันตะวาใบพาย (Ottelia alismoides (L.) Pers.) | สาหร่ายหางกระรอก (Hydrilla verticillata (L.f.) Royle) | สาหร่ายเส้นด้าย (Najas graminea Del.)

Nitella spp. | ไมยราบยักษ์ (Mimosa pigra Lin.) | ตาลปัตรฤาษี (Limnocharis flava (L.) Buch) | เอื้องเพ็ดม้า (Polygonum tomentosum Willd.)

ภาพที่ 2 วัชพืชน้ำที่พบบริเวณอ่างเก็บน้ำลำคันฉู

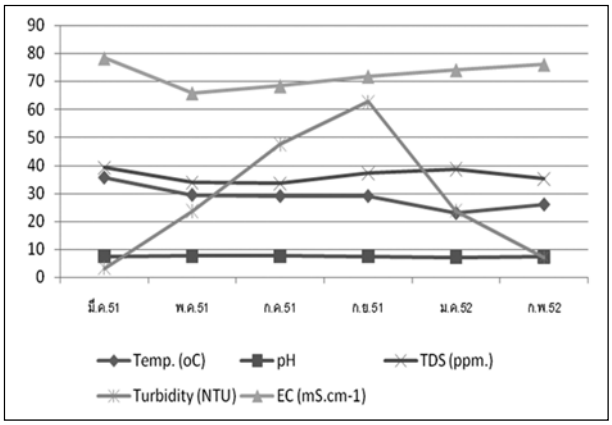


ภาพที่ 3 การแพร่กระจาย (%) ของวัชพืชน้ำในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู ตั้งแต่ มี.ค. 2551- ก.พ. 2552

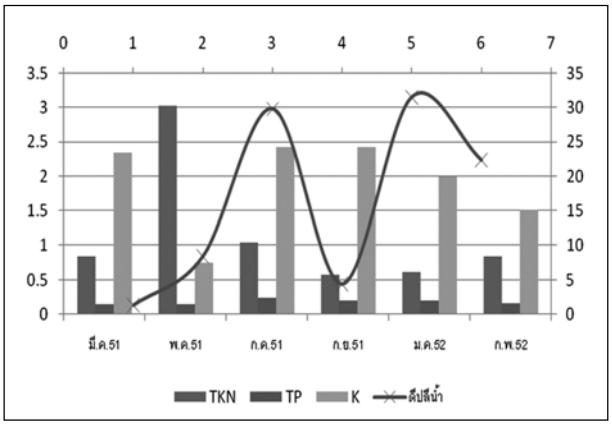


ภาพที่ 4 มวลชีวภาพ (กรัม/ตร.ม.) ของวัชพืชน้ำในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู ตั้งแต่ มี.ค. 2551- ก.พ. 2552

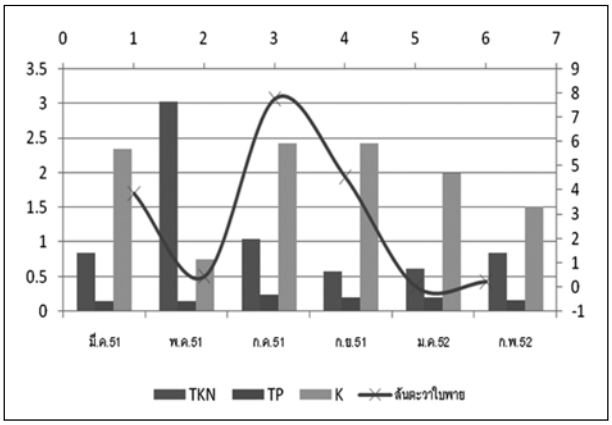
ตอนที่ 3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตกับคุณภาพน้ำ



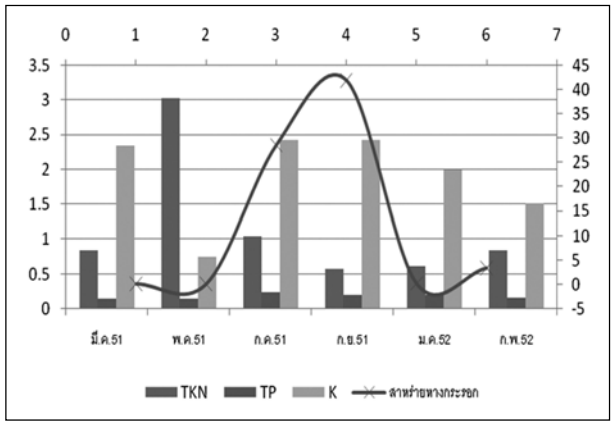
ภาพที่ 5 อุณหภูมิ (Temp.) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความนำไฟฟ้า (EC) ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) ความขุ่น (Turbidity) ในเดือนต่างๆ



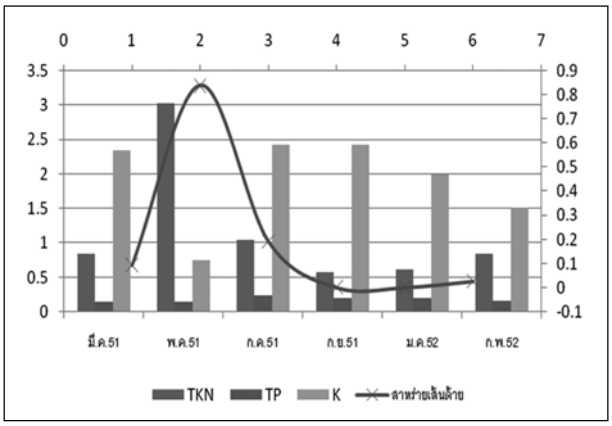
ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ของปริมาณ TKN, TP, K (ppm) กับน้ำหนักแห้ง (g/m2) ของดีปลีน้ำ



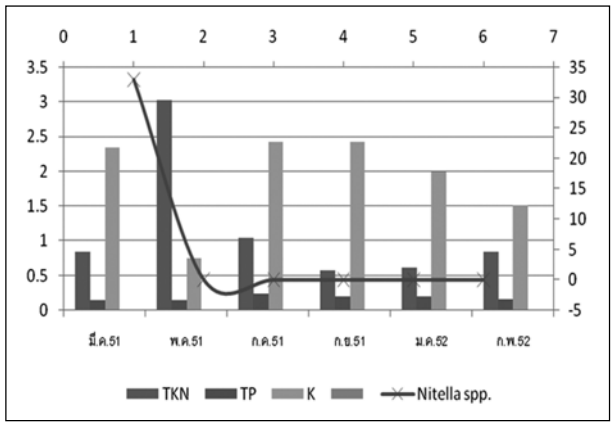
ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ของปริมาณ TKN, TP, K (ppm) กับน้ำหนักแห้ง (g/m2) ของสันตะวาใบพาย



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ของปริมาณ TKN, TP, K (ppm) กับน้ำหนักแห้ง (g/m2) ของสาหร่ายหางกระรอก



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ของปริมาณ TKN, TP, K (ppm) กับน้ำหนักแห้ง (g/m2) ของสาหร่ายเส้นด้าย



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ของปริมาณ TKN, TP, K (ppm) กับน้ำหนักแห้ง (g/m2) ของ Nitella spp.

สรุปและข้อเสนอแนะ

วัชพืชน้ำพบทั้งหมด 10 ชนิด (specie) 8 วงศ์ (family) กลุ่มเด่นคือวัชพืชใต้น้ำ (submerged plants) ได้แก่ดีปลีน้ำ (Potamogeton malaianus Miq.) สันตะวาใบพาย (Ottelia alismoides (L.) Pers.) และสาหร่ายหางกระรอก (Hydrilla verticillata (L.f.) Royle) ค่าเฉลี่ยผลผลิตมวลชีวภาพ (biomass) ในรอบปีของวัชพืชน้ำในอ่างฯ คือ 414.72 กรัมน้ำหนักสด/ตร.ม. และ 37.15 กรัมน้ำหนักแห้ง/ตร.ม. ในเดือนก.ค.2551 และ ม.ค.2552 พบดีปลีน้ำเจริญเติบโตและขึ้นหนาแน่น บริเวณใกล้กับที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง (จุดเก็บตัวอย่างที่ 2) โดยมีน้ำหนักสด 1690.20 และ 1420.33 กรัม/ตร.ม. เดือนก.ย. 2551 พบหางกระรอกเจริญเติบโตหนาแน่นมาก บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 โดยมีน้ำหนักสด 4,000.00 กรัม/ตร.ม. ในเดือนก.พ. 2552 ดีปลีน้ำและสาหร่ายหางกระรอกมีการเจริญเติบโต และครอบคลุมพื้นที่สูงสุดคือ 50.0 และ 41.7% ตามลำดับ (ธีระ, 2535 ; สุชาดา, 2542) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความยาวต้น และความหนาแน่นของดีปลีน้ำมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอุณหภูมิ ค่า r เท่ากับ 0.347, 0.343, 0.418 และ 0.353 ตามลำดับ น้ำหนักแห้งของสันตะวามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับไนไตรท์-ไนโตรเจน (NO2-N) ออร์โธ-ฟอสเฟต (PO4-P) และ ความขุ่น (Turbidity) ค่า r เท่ากับ 0.411, 0.613 และ 0.361 ตามลำดับ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายหางกระรอกมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับไนเตรต-ไนโตรเจน (NO3-N) ค่า r เท่ากับ 0.305 และ 0.344 ตามลำดับ น้ำหนักแห้งของสาหร่ายเส้นด้ายมีความ

สัมพันธ์เชิงลบกับโพแทสเซียม (K) ค่า r เท่ากับ 0.367 น้ำหนักแห้งของ Nitella spp. มีความสัมพันธ์เชิงลบกับไนไตรท์-ไนโตรเจน (NO2-N) และความขุ่น (Turbidity) ค่า r เท่ากับ 0.286 และ 0.338 ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตของ Chara spp. พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ ($P < 0.05$) การเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในแหล่งน้ำมีผลต่อการแพร่กระจาย ชนิดและการเจริญเติบโตของพืชน้ำ และพบว่าบริเวณที่มีพืชน้ำเจริญเติบโตอย่างหนาแน่นกลับพบธาตุอาหารในปริมาณที่ต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากพืชมีการนำธาตุอาหารไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตนั่นเอง (Helfrich และคณะ, 2000 ; Robert และคณะ, 2007)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี ต้องขอขอบคุณ นายอุทัย เตียนพลกรัง หัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพัฒนาลุ่มน้ำชีตอนบน นายธวัช ถิรพงษ์สวัสดิ์ หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม และเจ้าหน้าที่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลุ่มน้ำชี ตอนบน ที่อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือด้านสถานที่และข้อมูลของอ่างเก็บน้ำลำคันฉู รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานวัชพืชทุกท่าน ที่ให้การช่วยเหลือในงานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

ธีระ เล็กชลยุทธ. 2535. นิเวศวิทยาแหล่งน้ำ (Aquatic ecology). คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 165 หน้า.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 312 หน้า.

Helfrich, L.A., R.J. Nrves, G. Libey and T. Newcomb 2000. Control Methods for Aquatic Plants in Ponds and Lakes. Fisheries and Wildlife Sciences, Verginia tech. p.420 - 251.

Robert M.D. ; S.T. Craig ; I.G. Boris ; J.O. Richard ; D.M. Steven.2007. Aquatic Weed Control in Ponds. Aquaculture Center, Kentucky State Univ. Frankfort, Kentucky. 24p.

ปัญหาการระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำ (microphyte) และการรักษาคุณภาพน้ำทางชีวภาพอย่างเหมาะสมในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ

Algae bloom (microphyte) Problem and Appropriatly maintain the Water Quality Bio System in Lamkunchu Reservoir, Chaiyapoom Province

ศิริพร บุญดาว[1], นิศานาถ ละอองพันธ์ [1]และ จงกลณี วรรณเพ็ญสกุล[2]

[1] กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

[2] กลุ่มงานเคมี สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

บทคัดย่อ

การศึกษาปัญหาการระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำและการรักษาคุณภาพน้ำทางชีวภาพอย่างเหมาะสมในในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ ได้ดำเนินการศึกษาในช่วงเดือนมีนาคม 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 เก็บตัวอย่างทุกเดือน จำนวน 9 สถานี ทำการศึกษาความหลากหลายชนิด ปริมาณและการแพร่กระจายของสาหร่ายชั้นต่ำ รวมทั้งเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาด้วย

พบสาหร่ายชั้นต่ำทั้งหมด 110 ชนิด 77 สกุล สาหร่ายสีเขียวเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายของชนิดมากที่สุด รองลงมาคือ ไดอะตอม ยูกลีนอยด์ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไดโนแฟละเจลเลต คริโสไฟต์ และ แซนโธไฟต์ ตามลำดับ โดยพบความหลากหลายของชนิดสูงสุดในเดือนมีนาคม (70 ชนิด) และต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม (35 ชนิด) มีปริมาณเฉลี่ย 719,422.32 หน่วยต่อลิตร พบต่ำสุดในเดือนสิงหาคม (ฤดูฝน) และสูงสุดในเดือนมกราคม (ฤดูหนาว) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณสูงสุด ชนิดที่พบเด่น คือ Microcystis aeruginosa และ Chroococcus minutus ไดอะตอมเป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณรองลงมา ชนิดที่พบเด่น คือ Aulacoseira granulata

คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำลำคันฉูโดยทั่วไปมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ แต่ที่ควรติดตามตรวจสอบ คือ ปริมาณสารอาหารในน้ำซึ่งพบมีค่าสูงโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนถึงช่วงต้นฤดูหนาวและเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้สาหร่ายชั้นต่ำมีการเจริญเติบโต มากเกินไปในช่วงฤดูกาลนี้ด้วย เมื่อพิจารณาจากปริมาณสารอาหารและคลอโรฟิลล์ เอ ซึ่งเป็นดัชนีมวลชีวภาพของสาหร่ายชั้นต่ำจัดว่าอ่างเก็บน้ำลำคันฉูเป็นแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง (eutrophic reservoir)

คำสำคัญ สาหร่ายชั้นต่ำ, คุณภาพน้ำ, อ่างเก็บน้ำลำคันฉู

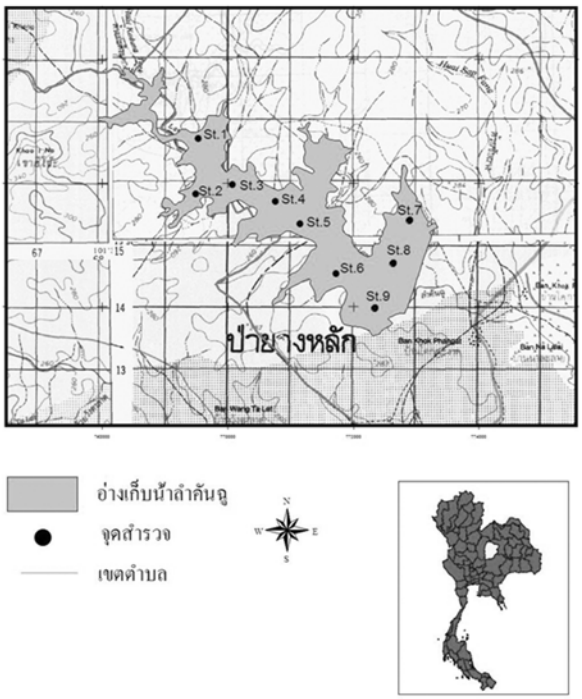
บทนำ

อ่างเก็บน้ำลำคันฉู ตั้งอยู่ที่ ตำบลโคกเพชรพัฒนา อำเภอ บำเหน็จณรงค์ จังหวัดชัยภูมิ เป็นอ่างเก็บน้ำที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการเกษตรของราษฎรในพื้นที่ชลประทาน 43,000 ไร่ โดยเริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ. 2532 แล้วเสร็จและเริ่มเก็บกักน้ำในปี พ.ศ. 2539 และได้มีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำเรื่อยมาจนกระทั่งในปี พ.ศ. 2549 ได้เกิดปัญหาสาหร่ายชั้นต่ำบลูม (algae bloom) ขึ้นเป็นครั้งแรกในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู ลักษณะของน้ำมีสีเขียวและมีฝ้าปกคลุม รวมทั้งมีกลิ่นเหม็นเน่าที่เกิดจากการเน่าตายของสาหร่ายชั้นต่ำจำนวนมากที่เป็นสาเหตุ ส่งผลทำให้น้ำมีคุณภาพลดต่ำลง โดยเฉพาะปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ซึ่งเป็น

ปัญหาต่อการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ และส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำอย่างมาก ดังนั้นการติดตามศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศแหล่งน้ำทางด้านคุณภาพน้ำและสาหร่ายชั้นต่ำอย่างต่อเนื่องในรอบปีในอ่างเก็บน้ำลำคันฉูจึงเป็นเรื่องที่ควรดำเนินการศึกษา เพื่อทราบถึงสถานภาพของแหล่งน้ำและความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ รวมทั้งทราบถึงสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยและช่วงเวลาการเกิดสาหร่ายชั้นต่ำบลูมในอ่างเก็บน้ำลำคันฉูได้ เพื่อประโยชน์ในในการวางแผนอนุรักษ์และพัฒนาแหล่งน้ำและแหล่งทรัพยากรประมงให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เคมี และชีวภาพในรอบปีที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาสาหร่ายบลูมในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู



รูปที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ดินตะกอนและสัตว์พื้นท้องน้ำในบริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี

วิธีการวิจัย

1. **จุดเก็บตัวอย่าง**

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 9 สถานี ครอบคลุมพื้นที่อ่างเก็บน้ำลำคันฉู (รูปที่ 1) ดังนี้

1.1 บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ จำนวน 3 สถานี คือ St. 1, St. 2 และ St. 3

1.2 บริเวณกลางอ่างเก็บน้ำ 3 สถานี คือ St. 4, St. 5 (เลี้ยงปลากระชัง) และ St. 6(เลี้ยงปลากระชัง)

1.3 บริเวณหน้าสันเขื่อน 3 สถานี คือ St. 7 (เลี้ยงปลากระชัง), St. 8 และ St. 9

2. **ระยะเวลาดำเนินการ**

สำรวจและเก็บตัวอย่างสาหร่ายชั้นต่ำและคุณภาพน้ำที่สถานีที่กำหนดทุกเดือน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 รวม 9 ครั้ง

3. **ศึกษาความหลากหลายชนิดและปริมาณของสาหร่ายชั้นต่ำ**

3.1 การเก็บตัวอย่าง

3.1.1 เก็บตัวอย่างสาหร่ายชั้นต่ำเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาองค์ประกอบและความหลากหลายชนิด โดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 20 ไมโครเมตร ลากถุงแพลงก์ตอนในแนวราบบริเวณผิวน้ำ เก็บรักษาตัวอย่างด้วยสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ความเข้มข้น 4%

3.1.2 เก็บตัวอย่างสาหร่ายชั้นต่ำเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาปริมาณของสาหร่ายชั้นต่ำที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร เก็บน้ำปริมาตร 20 ลิตร โดยใช้กระบอกเก็บน้ำ Kemmerer ความจุ 2 ลิตร แล้วกรองผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 20 ไมโครเมตร เก็บรักษาสภาพตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชด้วยสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ความเข้มข้น 4%

3.2 วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่าง

3.2.1 ศึกษาชนิดสาหร่ายชั้นต่ำ นำตัวอย่างสาหร่ายชั้นต่ำที่ได้จากการเก็บตัวอย่างตามข้อ 3.1.1. ไปวิเคราะห์และจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิด ได้แก่ ลัดดา (2542); John et al. (2002); Tomas (1997); Yamagishi (1992)

3.2.2 ศึกษาปริมาณสาหร่ายชั้นต่ำ นับปริมาณตัวอย่างสาหร่ายชั้นต่ำที่เก็บได้จากข้อ 3.1.2 โดยการสุ่มตัวอย่างใส่ลงในสไลด์นับปริมาณแพลงก์ตอน (Sedgwick - Rafter counting cell) ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร ทำการนับปริมาณภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงชนิดหกกลับ (Inverted microscope) ในแต่ละตัวอย่างจะทำการสุ่มนับ 3 ครั้ง แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำข้อมูลที่นับได้มาคำนวณหาปริมาณสาหร่ายชั้นต่ำหน่วยเป็นหน่วยต่อลิตร ในการนับเซลล์สาหร่ายชั้นต่ำจะนับเซลล์ทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยว โคโลนี หรือสาย นับคละกันไป (โดย 1 เซลล์ = 1 หน่วย, 1 โคโลนี/สาย = 1 หน่วย)

4. ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี

ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี โดยเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละสถานีที่กำหนดที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร แล้ววิเคราะห์คุณภาพน้ำตามหนังสือคู่มือการวิเคราะห์ของ APHA, AWWA and WPCE (1998) และไมตรีและ จารุวรรณ (2528) ดังนี้

4.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ

4.1.1 ความลึก (m)

4.1.2 อุณหภูมิน้ำ (C)

4.1.3 ความโปร่งแสงของน้ำ (cm)

4.1.4 ความขุ่นของน้ำ (NTU)

4.1.5 สารแขวนลอย (mg/l)

4.1.6 ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/l)

4.2 คุณภาพน้ำทางเคมี

4.2.1 การนำไฟฟ้า (?S/cm)

4.2.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง

4.2.3 ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)

4.2.4 บีโอดี (mg/l)

4.2.5 ความกระด้างทั้งหมด (mg/l ในรูป CaCO3)

4.2.6 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (mg/l)

4.2.7 ไนไตรท์-ไนโตรเจน (mg/l)

4.2.8 ไนเตรท-ไนโตรเจน (mg/l)

4.2.9 ทีเคเอ็น (mg/l)

4.2.10 ฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg/l)

4.2.11 ออร์โธฟอสเฟต (mg/l)

4.2.12 ซิลิเกต (mg/l)

4.2.13 แคลเซียม (mg/l)

4.2.14 แมกนีเซียม (mg/l)

4.2.15 โซเดียม (mg/l)

4.2.16 โปตัสเซียม (mg/l)

4.2.18 ไบคาร์บอเนต (mg/l)

4.2.19 คลอไรด์ (mg/l)

4.2.20 ซัลเฟต (mg/l)

4.2.21 เหล็ก (mg/l)

4.2.22 ทองแดง (mg/l)

4.2.23 โครเมียม (mg/l)

4.2.24 แคดเมียม (mg/l)

4.2.25 แมงกานีส (mg/l)

4.2.26 ตะกั่ว (mg/l)

4.2.27 สังกะสี (mg/l)

4.2.28 สารหนู ((mg/l)

4.2.29 คลอโรฟิลล์ เอ (?g/l)

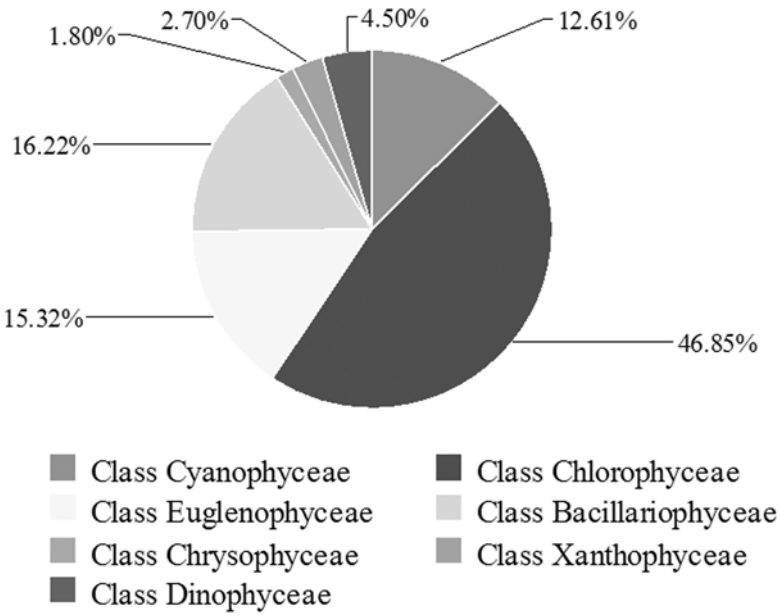
ผลการวิจัย

1. การศึกษาองค์ประกอบชนิดชนิดและปริมาณของสาหร่ายชั้นต่ำ

1.1 องค์ประกอบชนิดสาหร่ายชั้นต่ำ

จากการศึกษาพบสาหร่ายชั้นต่ำทั้งหมด 110 ชนิด 77 สกุล 35 ครอบครัว 14 อันดับ 7 คลาส 3 ดิวิชั่น ประกอบด้วย Division Cyanophyta ได้แก่ Class Cyanophyceae (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน) 14 ชนิด 12 สกุล Division Chlorophyta ได้แก่ Class Chlorophyceae (สาหร่ายสีเขียว) 52 ชนิด 36 สกุล และ Class Euglenophyceae (ยูกลีนอยด์) 16 ชนิด 5 สกุล Division Chromophyta ได้แก่ Class Bacillariophyceae (ไดอะตอม) 18 ชนิด 17 สกุล Class Chrysophyceae (คริโสไฟต์) 4 ชนิด 3 สกุล Class Xanthophyceae (แซนโธไฟต์) 1 ชนิด และ Class Dinophyceae (ไดโนแฟละเจลเลต) 5 ชนิด 3 สกุล (ตารางที่ 1) สาหร่ายชั้นต่ำสกุลที่มีความหลากหลายของชนิดมาก ได้แก่ สกุล Trachelomonas (6 ชนิด) , สกุล Pediastrum

(5 ชนิด) , สกุล Coelastrum และ Leprocinclis (4 ชนิด) สำหรับสัดส่วนจำนวนชนิดของสาหร่ายชั้นต่ำที่พบในแต่ละกลุ่มแสดงไว้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 องค์ประกอบชนิดของสาหร่ายชั้นต่ำที่สำรวจพบในบริเวณอ่างเก็บน้ำลำคันฉู

ตารางที่ 1 ชนิดของสาหร่ายชั้นต่ำที่สำรวจพบในบริเวณอ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชยภูมิ ในช่วงเดือนมีนาคม 2551 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2552

NO.	TAXA
	PHYTOPLANKTON
	DIVISION CYANOPHYTA
	CLASS CYANOPHYCEAE
	Order Chroococcales
	Family Chroococcaceae
1	*Aphanocapsa elachista* W.& G.S. West
2	*Chroococcus minutus* (K?tzing) Naegeli
3	*C. turgidus* (K?tzing) Naegeli
4	*Merismopedia minima* Beck
5	*Microcystis aeruginosa* K?tzing
6	*M. wesenbergii Komarek*
	Order Nostocales
	Family Oscillatoriaceae
7	*Lyngbya* sp.
8	*Oscillatoria* spp.
9	*Phormidium mucicola* Naumann & Huber - Pestalozzi
10	*Spirulina major* KÜtzing
	Family Nostocaceae
11	*Anabaena affinis* Lemmermann
12	*Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya et Subba Raju
	Family Pseudanabaenaceae
13	*Pseudanabaena* sp.
	Family Rivulariaceae
14	*Calothrix* sp.
	DIVISION CHLOROPHYTA
	CLASS CHLOROPHYCEAE
	Order Volvocales
	Family Volvocaceae

ตารางที่ 1 (ต่อ)

NO.	TAXA
15	*Eudorina elegans* Ehrenberg
16	*Gonium sociale* (Dujardin) Warming
17	*Pandorina morum* (M?ller) Bory
18	*Pleodorina* sp.
	Order Tetrasporales
	Family Palmellaceae
19	*Sphaerocystis* sp.
	Family Coccomyxaceae
20	*Elakatothrix* sp.
	Family Tetrasporaceae
21	*Tetraspora* sp.
	Order Chlorococcales
	Family Chlorococcaceae
22	*Golenkinia radiata* Chodat
	Order Chlorococcales
	Family Hydrodictyaceae
23	*Pediastrum duplex* Meyen
24	*P. duplex var. clathratum* (A. Braun) Lagerheim
25	*P. duplex var. gracilimum* West & West
26	*P. simplex* (Meyen) Lemmermann
27	*P. simplex* var. *duodenarium* (Bailey) Rabenhorst
	Family Coelastraceae
28	*Coelastrum astroideum* De Notaris
29	*C. microporum* Naegeli
30	*C. reticulatum* (Dangeard) Senn
31	*C. sphaericum* Naegeli
	Family Botryococcaceae
32	*Botryococcus braunii* Kützing
	Family Oocystaceae
33	*Chlorella* sp.
34	*Dictyosphaerium pulchellum* Wood
35	*D. ehrenbergianum* Naegeli

NO.	TAXA
36	*Kirchneriella lunaris* (Kirchner) Moebius
37	*Monoraphidium caribeum* Hindak
38	*M. irregulare* (Smith) Komarkova - Legnerova
39	*M. mirabile* (W. & G.S. West) Pankow
40	*Nephrocytium sp.*
41	*Oocystis borgei* Snow
42	*O. elliptica* W. West
43	*O. parva* W.West
44	*Quadricoccus laevis* Fott
45	*Tetraedron gracile* (Reinsch) Hansgirg
46	*T. trigonum* (Naegeli) Hansgirg
	Family Radiococcaceae
47	*Coenochloris pyrenoidosa* Korschikoff
48	*Radiococcus bavaricus* (Skuja) Komarek
49	*R. nimbatus* (De Wildemann)
	Family Scenedesmaceae
50	*Actinastrum hantzschii* Lagerheim
51	*Crucigenia neglecta* Fott & Ettl
52	*C. quadrata* Morren
53	Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brébisson
	Order Zygnematales
	Family Zygnemataceae
54	*Mougeotia* sp.
55	*Spirogyra* sp.
56	*Zygnema* sp.
	Family Mesotaeniaceae
57	*Gonatozygon* sp.
	Family Desmidiaceae
58	*Arthrodesmus convergens* (Ehrenberg) Teiling
59	*Closterium* spp.
60	*Cosmarium* spp.
61	*Euastrum spinulosum* Delponte

ตารางที่ 1 (ต่อ)

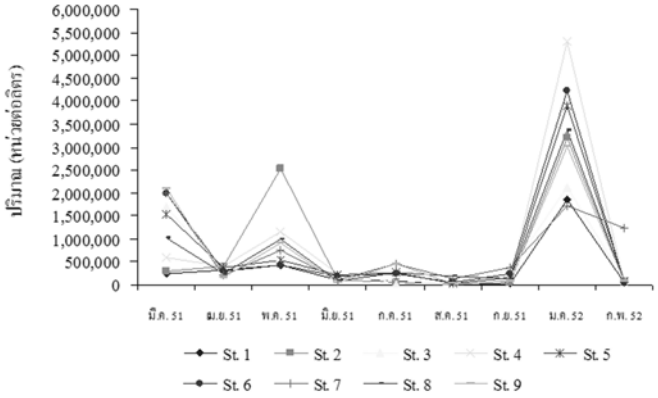
NO.	TAXA
62	*Pleurotaenium* sp.
63	*Spondylosium nitens* (Wallich) var. *triangulare Archer*
64	*S. planum* (Holle) West & West
65	*Staurastrum* spp.
66	*Xanthidium burkillii West* & West
	CLASS EUGLENOPHYCEAE
	Order Euglenales
	Family Euglenaceae
67	*Euglena acus* Ehrenberg
68	*E. oxyuris* schmarda var. *charkowiensis* (Swirenko) Chu
69	*Lepocinclis fusiformis* (Carter) Lemmermann
70	*L. ovum* (Ehrenberg) Lemmermann
71	*L. salina* Fritsch
72	*L. wangi* Chu
73	*Phacus acuminatus* Stokes
74	*P. ranula* Pochmann
75	*P. tortus* (Lemmermann) Skvortzov
76	*Strombomonas fluviatilis* (Lemmermann) Deflandre
77	*Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Stein
78	*T. crebea* Kellicott emend. Deflandre
79	*T. hispida* (Perty) Stein
80	*T. intermedia* Dangeard var. *papillifera* (Popova) Popova
81	*T. ovalis* Playfair var. *minor* Playfair
82	*T. volvocina* Ehrenberg
	DIVISION CHROMOPHYTA
	CLASS BACILLARIOPHYCEAE
	Order Biddulphiales
	Suborder Coscinodiscineae
	Family Thalassiosiraceae
83	*Cyclotella meneghiniana* Kützing
	Family Melosiraceae
84	*Melosira varians* Agardh
	Family Aulacoseiraceae
85	*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen
	Family Biddulphiaceae
86	*Acanthoceras* sp.
	Order Bacillariales
	Suborder Fragilariineae
	Family Fragilariaceae
87	*Fragilaria* sp.
88	*Synedra* sp.
	Family Cymbellaceae
89	*Cymbella* sp.
90	*Encyonema* sp.
91	*Gomphonema* sp.
	Family Naviculaceae
92	*Amphora* sp.
93	*Caloneis* sp.
94	*Gyrosigma* sp.
95	*Navicula* sp.
96	*Pinnularia* sp.
97	*Pleurosigma* sp.
	Family Bacillariaceae
98	*Nitzschia* spp.
	Family Surirellaceae
99	*Surirella elegans* Ehrenberg
100	*S. robusta* Ehrenberg var. *splendida* Van Heurck
	CLASS CHRYSOPHYCEAE
	Order Ochromonadaceae
	Family Dinobryaceae

ตารางที่ 1 (ต่อ)

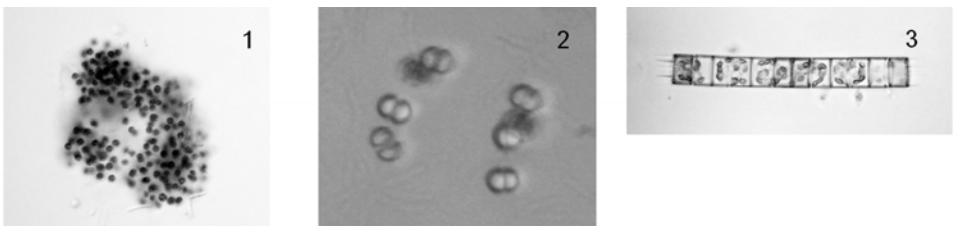
NO.	TAXA
101	*Dinobryon bavaricum* Imhof
102	*D. sertularia* Ehrenberg
	Order Synulares
	Family Mallomonadaceae
103	*Mallomonas* spp.
104	*Synura* sp.
	CLASS XANTHOPHYCEAE
	Order Mischococcales
	Family Pleurochloridaceae
105	*Centritractus belanophorus* Lemmermann
	CLASS DINOPHYCEAE
	Order Gonyaulacales
	Family Ceratiaceae
106	*Ceratium brachyceros* Daday
107	*C. furcoides* (Levander) Langhans
108	*C. hirundinella* (O.F. Müller)
	Family Peridiniaceae
109	*Peridinium* spp.
	Family Glenodiniaceae
110	*Glenodinium* sp.

1.2 ปริมาณสาหร่ายชั้นต่ำ

มีปริมาณรวมอยู่ในช่วง 1,431 - 5,287,140 หน่วยต่อลิตร เฉลี่ย 719,422.32 หน่วยต่อลิตร โดยพบปริมาณเฉลี่ยสูงสุดที่สถานีที่ 4 และต่ำสุดที่สถานีที่ 1 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสาหร่ายชั้นต่ำในแต่ละช่วงเวลา พบมีปริมาณสูง 3 ช่วงเวลา คือ เดือนมีนาคม พฤษภาคม และมกราคม โดยพบมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมกราคมซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว ส่วนในช่วงเดือนเมษายนและเดือนมิถุนายนถึงกันยายนในแต่ละสถานีมีปริมาณต่ำใกล้เคียงกันและมีความผันแปรในช่วงแคบ โดยพบมีปริมาณเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนสิงหาคมซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝน (รูปที่ 3) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณสูงสุด ชนิดที่พบเด่น คือ Microcystis aeruginosa และ Chroococcus minutus ไดอะตอมเป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณรองลงมา ชนิดที่พบเด่น คือ Aulacoseira granulata (รูปที่ 4)



รูปที่ 3 ปริมาณสาหร่ายชั้นต่ำ (หน่วยต่อลิตร) ที่พบในบริเวณอ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ



(1) Microcystis aeruginosa (2) Chroococcus minutus (3) Aulacoseira granulata

รูปที่ 4 สาหร่ายชั้นต่ำชนิดเด่นที่พบในแต่ละช่วงเวลาบริเวณอ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ

2. **การศึกษาคุณภาพน้ำ**

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีพารามิเตอร์ต่างๆ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำลำคันฉู จังหวัดชัยภูมิ ในช่วงเดือนมีนาคม 2551 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2552

คุณภาพน้ำ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย
อุณหภูมิน้ำ (° C)	22.6 - 31.8	28.3
ความโปร่งแสง (m)	0.2 - 1.7	0.7
ความขุ่นของน้ำ (NTU)	1.5 - 97.0	29.1
สารแขวนลอย (mg/l)	0.8 - 21.2	6.4
การนำไฟฟ้า (µS/cm.)	65 - 82	71.8
ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/l)	41.6 - 52.5	46.3
ความกระด้างรวม (mg/l ในรูป CaCO3)	25.5 - 38.7	30.3
ความเป็นกรดเป็นด่าง	6.8 - 7.9	7.4
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	4.13 - 7.14	5.45
บีโอดี (mg/l)	0.70 - 2.78	1.55
แอมโมเนีย - ไนโตรเจน (mg/l)	< 0.001 - < 0.01	-
ไนไตรท์ - ไนโตรเจน (mg/l)	< 0.001 - 0.35	-
ไนเตรท - ไนโตรเจน (mg/l)	< 0.001 - 0.49	-
ทีเคเอ็น (mg/l)	0.37 - 4.31	1.14
ฟอสฟอรัสรวม (mg/l)	0.1 - 0.33	0.18
ออร์โธฟอสเฟต (mg/l)	nd - 0.12	-
ซิลิเกต - ซิลิกอน (mg/l)	3.0 - 11.8	6.8
แคลเซียม (mg/l)	1.0 - 10.3	7.9
แมกนีเซียม (mg/l)	0.1 - 6.9	2.6
โซเดียม (mg/l)	1.4 - 4.9	2.6
โปตัสเซียม (mg/l)	0.2 - 2.7	1.8
คุณภาพน้ำ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย
ไบคาร์บอเนต (mg/l)	26.8 - 45.1	36.5
คลอไรด์ (mg/l)	1.4 - 7.6	4.9
ซัลเฟต (mg/l)	0.5 - 8.2	2.1
เหล็ก (mg/l)	0.006 - 0.142	0.016
ทองแดง (mg/l)	< 0.001 - < 0.005	-
โครเมียม (mg/l)	< 0.001 - < 0.005	-
แคดเมียม (mg/l)	< 0.001 - < 0.005	-
แมงกานีส (mg/l)	< 0.005 - 0.007	-
ตะกั่ว (mg/l)	< 0.001 - 0.049	-
สังกะสี (mg/l)	0.010 - 0.791	0.034
สารหนู ((mg/l)	< 0.001 - 0.024	-
คลอโรฟิลล์ เอ (µg/l)	1.18 - 26.52	8.95

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

บริเวณอ่างเก็บน้ำลำคันฉูมีความอุดมสมบูรณ์ของสาหร่ายชั้นต่ำสูงทั้งในแง่ของชนิดและปริมาณ พบสาหร่ายชั้นต่ำทั้งหมด 110 ชนิด 77 สกุล สาหร่ายชั้นต่ำในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวมีความหลากหลายของชนิดมากที่สุด รองลงมาคือ ไดอะตอม ยูกลีนอยด์ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไดโนแฟลละเจลเลต คริโสไฟต์ และแซนโธไฟต์ ตามลำดับ ปริมาณสาหร่ายชั้นต่ำพบสูงมากทั่วทั้งอ่างเก็บน้ำในช่วงฤดูหนาว (เดือนมกราคม) จนอาจเรียกได้ว่าเกิดการบลูมของสาหร่ายชั้นต่ำ (algae bloom) ขึ้น ซึ่งปริมาณที่พบสูงจนทำให้น้ำมีสีตามชนิดของสาหร่ายชั้นต่ำที่เป็นสาเหตุอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการนำน้ำไปใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและอาจก่อให้เกิดปัญหาการอุดตันในระบบกรองน้ำที่จะนำไปทำน้ำประปาได้ รวมทั้งต้องระมัดระวังเรื่องสารชีวพิษ (biotoxin) ที่สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด Microcystis aeruginosa สร้างขึ้นซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้น้ำได้ สำหรับคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำลำคันฉูโดยภาพรวมพบว่ายังมีค่าอยู่ในเกณฑ์ดีและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ แต่ที่ควรติดตามตรวจสอบ คือ ปริมาณสารอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสซึ่งพบว่ามีค่าสูงในช่วงฤดูฝนและตกค้างไปถึงช่วงฤดูหนาวจนส่งผลให้เกิดการบลูมของสาหร่ายชั้นต่ำขึ้น และปรากฏการณ์ในลักษณะนี้มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นได้อีกในอนาคตเมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม สำหรับแหล่งที่มาของสารอาหารซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้สาหร่ายชั้นต่ำมีการเจริญเติบโตมากเกินไปในอ่างเก็บน้ำลำคันฉู นอกจากมีที่มาจากปุ๋ยที่ใช้ในการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ในบริเวณพื้นที่รอบๆ อ่างเก็บน้ำแล้ว การเลี้ยงปลาในกระชังเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชให้กับแหล่งน้ำทั้งจากอาหารที่เหลือจากการกินและของเสียจากตัวปลาที่ขับถ่ายออกมา ดังนั้นจึงควรมีมาตรการหรือวิธีการในการลดการนำเข้าของธาตุอาหารพืชในแหล่งน้ำก็จะช่วยลดปัญหาสาหร่ายชั้นต่ำบลูมในอ่างเก็บน้ำลำคันฉูให้มีระบบนิเวศที่สมดุลดังเดิมได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณอุทัย เตียนพลกรัง หัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพัฒนาลุ่มน้ำชีตอนบน และ คุณธวัช ถิรพงษ์สวัสดิ์ หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพัฒนาลุ่มน้ำชีตอนบนทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านข้อมูลต่างๆ คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณอีกครั้งมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2543. มาตรฐานคุณภาพน้ำและเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2542. แพลงก์ตอนพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

APHA, AWWA, and WEF (American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation). 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, Washington, D.C., U.S.A.

John, D.M., B.A. Whitton, A.J. Brook. 2002. The Freshwater Algae Flora of the British Isles. Cambridge University Press, UK.

OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development). 1982. Eutrophication of Waters Monitoring, Assesment and Control. Paris.

Tomas, C. R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press, London.

Yamagishi, T. 1992. Plankton Algae in Taiwan (Fomosa). Uchida Kokakuho, Tokyo.

การประเมินผลตกค้างของสารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำโดยใช้สัตว์พื้นท้องน้ำ ในอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี

Assesment of residue of Algicide by Benthos in Bangpra Reservoir, Chonburi Province

ศิริพร บุญดาว, นิศานาถ ละอองพันธ์, อุไร เพ่งพิศ และ อำพร คล้ายแก้ว
กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

บทคัดย่อ

การประเมินผลตกค้างของสารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำโดยใช้สัตว์พื้นท้องน้ำในอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี ได้ดำเนินการศึกษาชนิด ปริมาณและการแพร่กระจายของสัตว์พื้นท้องน้ำ พบสัตว์พื้นท้องน้ำทั้งหมด 23 ชนิด 19 สกุล จัดอยู่ใน 3 Phylum คือ Annelida (ไส้เดือนน้ำ) Arthropoda (อาร์โธรพอด) และ Mollusca (หอย) สัตว์พื้นท้องน้ำในกลุ่มหอยมีความหลากหลายของชนิดมากที่สุด รองลงมา คือ อาร์โธรพอด และ ไส้เดือนน้ำ ตามลำดับ มีปริมาณเฉลี่ย 1606.92 ตัวต่อตารางเมตร พบปริมาณสูงสุดที่สถานีที่ 5 และต่ำสุดที่สถานีที่ 8 ปริมาณมีการผันแปรไปตามช่วงเวลาที่ทำการศึกษา โดยมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมิถุนายน และต่ำสุดในเดือนเมษายน สัตว์พื้นท้องน้ำในกลุ่มหอยพบมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุด ชนิดที่พบเด่นคือ หอยเล็บม้า (Cobicular mereletiana), หอยขม (Filopaludina martensi cambodjensis) และหอยกาบ (Ensidens ingallsianus ingallsianus) ไส้เดือนน้ำเป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณรองลงมา ชนิดที่พบเด่น คือ Chironomus sp. คุณภาพน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำรวมไปถึงการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและไม่พบว่ามีผลกระทบในทางลบต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสัตว์หน้าดิน ส่วนคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องน้ำมีสารอินทรีย์สะสมในปริมาณที่สูง และเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผันแปรของชนิดและปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำ ปริมาณการสะสมของทองแดงในน้ำมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สำหรับปริมาณทองแดงทั้งหมดในดินตะกอนพื้นท้องน้ำพบมีปริมาณสูงที่สถานีที่อยู่ในบริเวณที่มีการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟต แต่ปริมาณที่วัดได้ยังมีค่าอยู่ในระดับใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของดินตะกอนปกติของโลกและไม่เกินค่ามาตรฐานโลกที่กำหนดไว้ ส่วนปริมาณการสะสมของทองแดงในหอย 3 ชนิด คือ หอยกาบ หอยเล็บม้า และหอยขม ปริมาณทองแดงที่สะสมในหอยกาบและหอยเล็บม้าในทุกสถานีและทุกช่วงเวลาที่สุ่มเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงสาธารณะสุขแห่งประเทศไทยอนุญาตให้มีในอาหารได้ ในขณะที่หอยขม พบว่า ในทุกจุดสำรวจในบริเวณที่มีการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟตและในทุกช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างได้มีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

คำสำคัญ สารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำ, สัตว์พื้นท้องน้ำ, อ่างเก็บน้ำบางพระ

บทนำ

อ่างเก็บน้ำบางพระเป็นอ่างเก็บน้ำที่ประสบปัญหาการแพร่ระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำ โดยพบเกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2527 ลักษณะการระบาดเป็นการเพิ่มปริมาณของสาหร่ายชั้นต่ำอย่างรวดเร็วและมีปริมาณมาก ทำให้เกิดเป็นฝ้าสีเขียวลอยปกคลุมพื้นที่ผิวน้ำ และเมื่อสาหร่ายชั้นต่ำบางส่วนตายลงจะลอยเป็นฝ้าสีขาวส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วอ่างเก็บน้ำ และทำให้น้ำมีคุณภาพลดลง มีสี กลิ่นและรสชาติเปลี่ยนแปลงไปจึงเป็นอุปสรรคต่อการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างมาก ซึ่งทางโครงการชลประทานได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการใช้สารคอปเปอร์

ซัลเฟตหรือสารจุนสีในบริเวณที่มีสาหร่ายชั้นต่ำระบาดมากซึ่งก็สามารถลดการแพร่ระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำลงได้ (เสาวนีย์ และมานพ, 2527) ต่อมาในปีพ.ศ. 2549 ได้มีการติดตามศึกษาปัญหาการระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำในอ่างเก็บน้ำบางพระ โดย ศิริพรและนิศานาถ (2551) พบการระบาดของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Microcystis aeruginosa, M M. wesenbergii* และ *Anabaena affinis* โดยเฉพาะในช่วงปลายฤดูฝนและช่วงต้นฤดูหนาวที่พบมีปริมาณมาก และทางโครงการชลประทานยังคงดำเนินการแก้ไขโดยการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟตอยู่เรื่อยมาในช่วงที่มีการแพร่ระบาดมาก

สารคอปเปอร์ซัลเฟตมีทองแดง (Cu) ซึ่งเป็นธาตุโลหะหนักและมีความเป็นพิษเป็นองค์ประกอบอยู่ จากการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟตในการควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำนี้ทำให้โลหะหนักชนิดนี้มีการตกตะกอนสะสมอยู่ที่บริเวณพื้นท้องน้ำ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์พื้นท้องน้ำ (benthic fauna) ได้แก่ พวกหนอน หอย และครัสตาเชียนชนิดต่างๆ เป็นต้น สัตว์พื้นท้องน้ำเหล่านี้จะกินพวกสารอินทรีย์ในดินและสาหร่ายชั้นต่ำที่อยู่บริเวณหน้าดิน (benthic algae) เป็นอาหาร และตัวของมันเองเป็นอาหารของปลาในแหล่งน้ำอีกทีหนึ่ง สัตว์พื้นท้องน้ำจึงเป็นกลุ่มสัตว์ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากปริมาณโลหะหนักที่ตกค้างอยู่ในแหล่งน้ำ และเนื่องจากมีการเคลื่อนที่อย่างมีขีดจำกัดและค่อนข้างมีช่วงชีวิตที่ยาวจึงเป็นกลุ่มสัตว์ที่นิยมใช้เป็นดัชนีชีวภาพของมลภาวะในแหล่งน้ำด้วย (นันทนา, 2544)

การประเมินผลตกค้างของสารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำโดยใช้สัตว์พื้นท้องน้ำในอ่างเก็บน้ำบางพระเป็นเรื่องที่ควรมีการดำเนินการติดตามศึกษา เนื่องจากมีการใช้สารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำเป็นประจำและยังไม่เคยมีการประเมินผลตกค้างของสารนี้เลยจากการใช้เป็นระยะเวลานานที่ผ่านมา ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะทำให้ทราบถึงปริมาณการสะสมของโลหะหนักซึ่งเป็นองค์ประกอบของสารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำทั้งในน้ำ ดินตะกอนพื้นท้องน้ำ และสัตว์พื้นท้องน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนจัดการและฟื้นฟูระบบนิเวศแหล่งน้ำและทรัพยากรประมงในอ่างเก็บน้ำบางพระให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนและมีความปลอดภัย

วิธีการวิจัย

1. **จุดเก็บตัวอย่าง**

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 8 สถานี ครอบคลุมพื้นที่อ่างเก็บน้ำบางพระ (รูปที่ 1) ดังนี้

1.1 บริเวณที่ไม่ได้ใช้สารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำ กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 4 สถานี

1.1.1 บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่รับน้ำจากลำน้ำที่นำน้ำเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 3 สถานี คือ St.1, St.2 และ St.3

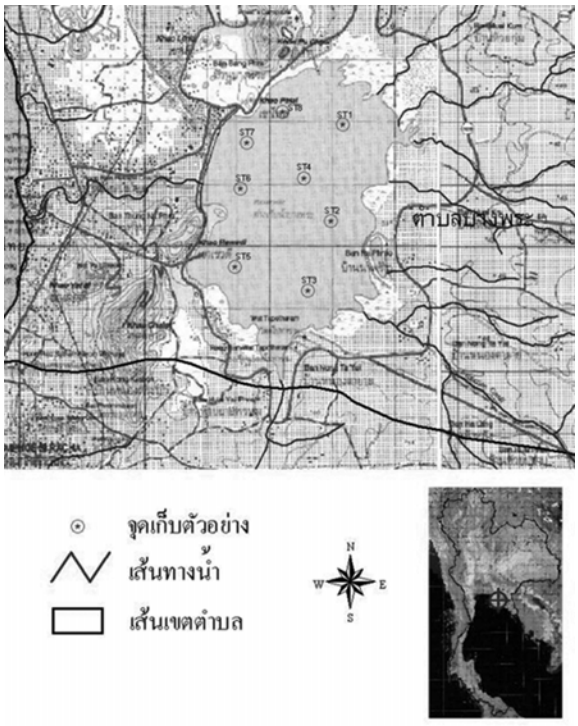
1.1.2 บริเวณกลางอ่างเก็บน้ำ กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 1 สถานี คือ St. 4

1.2 บริเวณที่มีการใช้สารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำ กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 4 สถานี

1.2.1 บริเวณหลังบ้านพักข้าราชการสชป.9 จำนวน 1 สถานี คือ St. 5

1.2.2 บริเวณหน้าสันเขื่อน กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 2 สถานี คือ St. 6 และ St. 7

1.2.3 บริเวณจุดสูบน้ำประปา 1 สถานี คือ St. 8



รูปที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ดินตะกอนและสัตว์พื้นท้องน้ำในบริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี

2. ระยะเวลาดำเนินการ

สำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำ ดินตะกอน และสัตว์พื้นท้องน้ำที่สถานีที่กำหนดตามฤดูกาล คือ เดือนกุมภาพันธ์ 2552 (ฤดูหนาว) เดือนเมษายน 2552 (ฤดูร้อน) และเดือนมิถุนายน 2552 (ฤดูฝน)

3. ศึกษาชนิดและปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำ

3.1 การรวบรวมตัวอย่าง

ทำการรวบรวมตัวอย่างสัตว์พื้นท้องน้ำโดยใช้เครื่องตักดิน (Ekman dredge) ที่มีพื้นที่หน้าตัดขนาด 15 X 15 เซนติเมตร ที่สถานีที่กำหนด โดยจะสุ่มเก็บตัวอย่างสถานีละ 3 ครั้ง นำตัวอย่างดินที่ได้มาร่อนหาสัตว์พื้นท้องน้ำโดยใช้ตะแกรงร่อนขนาดช่องตา 330 ไมครอน หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างสัตว์พื้นท้องน้ำในขวดพลาสติกและรักษาสภาพตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ 70 % และนำไปวิเคราะห์ชนิดและปริมาณในห้องปฏิบัติการ

3.2 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

นำตัวอย่างสัตว์พื้นท้องน้ำที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ชนิดภายใต้กล้องสเตอริโอ (Stereo microscope) และแว่นขยาย (Hand len) อย่างน้อยถึงระดับ family ตามวิธีการทางอนุกรมวิธาน โดยใช้คู่มือของ Barnes (1980), Brandt (1974), Edmondson (1959), Engerman (1981) และ Merritt (1984) และนับจำนวนตัวที่พบในแต่ละชนิด หน่วยที่ใช้ ตัวต่อตารางเมตร

4. ศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำ

4.1 ศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนพื้นท้องน้ำ

เก็บรวบรวมตัวอย่างดินตะกอนที่สถานีที่กำหนด นำไปตากผึ่งลมไว้จนแห้งนำมาบดละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงร่อนขนาดช่องตา 500ไมครอน นำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ตามวิธีการของ Walkley and Black (1934)

4.2 ศึกษาคุณภาพน้ำ

ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี โดยเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละสถานีที่กำหนดที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร แล้ววิเคราะห์คุณภาพน้ำตามหนังสือคู่มือการวิเคราะห์ของ APHA, AWWA and WPCE (1998) และ ไมตรี และ จารุวรรณ (2528) ดังนี้

4.2.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ

4.2.1.1 ความลึก (m) โดยใช้ลูกดิ่งสำหรับวัดความลึก

4.2.1.2 ความโปร่งแสงของน้ำ (cm) โดยใช้ Secchi disc

4.2.1.3 ความขุ่นของน้ำ (NTU) โดยใช้ Turbidimeter

4.2.1.4 อุณหภูมิน้ำ (C) โดยใช้ Thermometer

4.2.2 คุณภาพน้ำทางเคมี

4.2.2.1 การนำไฟฟ้า (?S/cm) โดยใช้ Conductivity meter

4.2.2.2 ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l) โดยวิธีวิเคราะห์ Azide modification

4.2.2.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้ pH meter

5. ศึกษาปริมาณโลหะหนักทองแดงในน้ำ ดินตะกอนและสัตว์พื้นท้องน้ำ

เก็บรวบรวมตัวอย่างน้ำ ดินตะกอน และสัตว์พื้นท้องน้ำที่สถานีที่กำหนด แล้วนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

น้ำ นำน้ำตัวอย่างกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 5 แล้วหยดกรดไนตริกเข้มข้น 1- 2 มิลลิลิตรต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักทองแดงโดยตรวจวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

ดินตะกอน นำตัวอย่างดินตะกอนไปตากผึ่งลมไว้จนแห้ง นำไปบดละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงร่อนขนาดช่องตา 355 ไมครอน นำไปวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักทองแดงตามวิธีการของ Lindsay and Norvell (1978) และทัศนีย์ และ จงรักษ์ (2542) แล้วนำไปตรวจวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

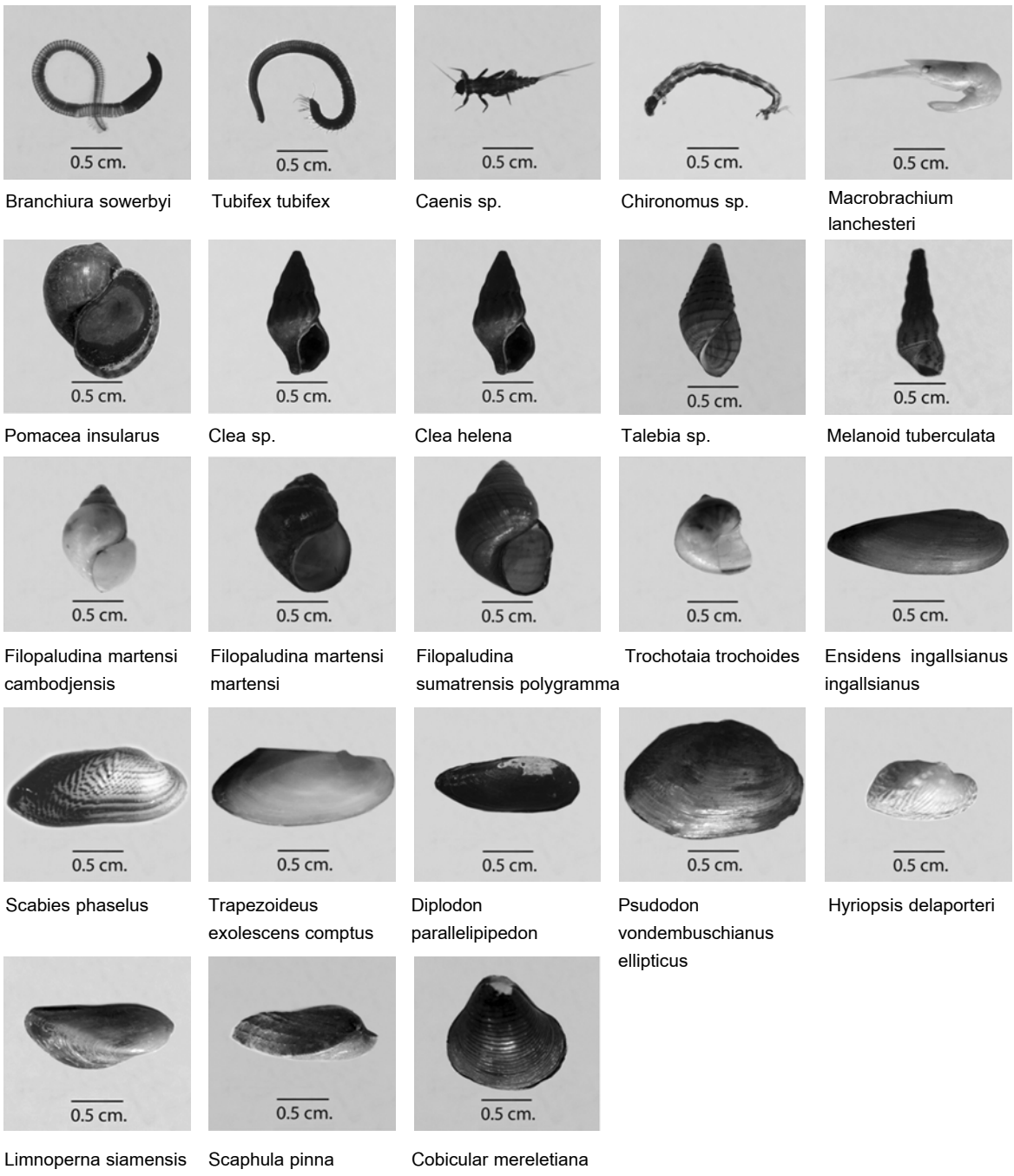
สัตว์พื้นท้องน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้เลือกวิเคราะห์เฉพาะในกลุ่มหอยเป็นตัวแทนในการศึกษา เนื่องจากสัตว์พื้นท้องน้ำกลุ่มอื่นส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนและมีขนาดเล็กมากรวบรวมตัวอย่างได้ไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ สำหรับวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างหอย โดยการนำมากระเทาะเปลือกออกแล้วนำเนื้อหอยมาบดให้ละเอียด นำมาชั่งหาน้ำหนักสดที่แน่นอนและนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักทองแดงตามวิธีการของ AOAC (2005) แล้วนำไปตรวจวัดด้วยเครื่อง ICP

ผลการวิจัย

1. **การศึกษาชนิดและปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำ** พบสัตว์พื้นท้องน้ำทั้งหมด 23 ชนิด 19 สกุล จาก 14 วงศ์ 3 ไฟลัม ประกอบด้วย Phylum Annelida (ไส้เดือนน้ำ) 2 ชนิด 2 สกุล Phylum Arthropoda (อาร์โธพอด) 3 ชนิด 3 สกุล และ Phylum Mollusca (หอย) 18 ชนิด 14 สกุล (ตารางที่ 1 และรูปที่ 2)

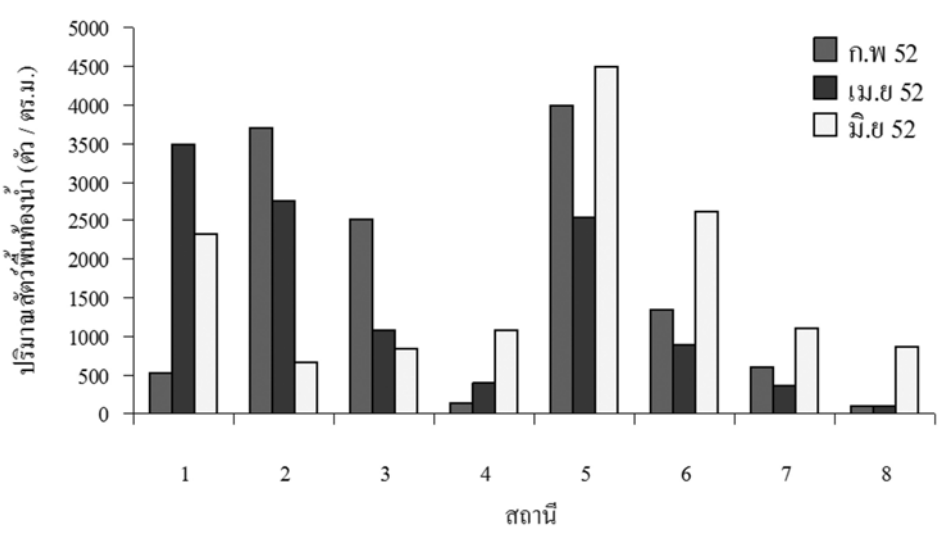
ตารางที่ 1 ชนิดของสัตว์พื้นท้องน้ำที่สำรวจพบบริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และมิถุนายน 2552

NO.	TAXA
	Phylum Annelida
	Class Oligocheata (ไส้เดือนน้ำ)
	Order Opisthopora
	Family Tubificidae
1	*Branchiura sowerbyi*
2	*Tubifex tubifex*
	Phylum Arthropoda
	Class Insecta (แมลง)
	Order Ephemeroptera
	Family Caenidae
3	*Caenis* sp.
	Order Diptera
	Family Chironomidae
4	*Chironomus* sp.
	Class Crustacea (กุ้ง, ปู)
	Order Decapoda
	Family Palaemonidae
5	*Macrobrachium lanchesteri*
	Phylum Mollusca
	Class Gastropoda (หอยฝาเดียว)
	Order Mesogastropoda
	Family Ampullariidae
6	*Pomacea insularus*
	Order Basomatophora
	Family Buccinidae
7	*Clea* sp.
8	*Clea* helena
	Family Thiaridae
9	*Melanoid tuberculata*
10	*Talebia sp.*
	Family Viviparidae
11	*Filopaludina martensi cambodjensis*
12	*Filopaludina martensi martensi*
13	*Filopaludina sumatrensis polygramma*
14	*Trochotaia trochoides*
	Class Bivalvia (หอยสองฝา)
	Order Unionoida
	Family Amblemidae
15	*Scabies phaselus*
16	*Trapezoideus exolescens comptus*
17	*Ensidens ingallsianus ingallsianus*
18	*Diplodon parallelipipedon*
	Family Amblemidae
19	*Psudodon vondembuschianus ellipticus*
20	*Hyriopsis delaporteri*
	Order Mytiloida
	Family Mytilidae
21	*Limnoperna siamensis*
	Family Mycetopodidae
	Order Veneroida
	Family Veneridae
22	*Cobicular mereletiana*
	Order Arcoida
	Family Arcidae
23	*Scaphula pinna*



รูปที่ 2 ชนิดของสัตว์พื้นท้องน้ำที่สำรวจพบที่สถานีต่างๆ บริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ

จากการศึกษาพบมีปริมาณสัตว์พื้นท้องน้ำอยู่ในช่วง 104.07 - 4503.70 ตัวต่อตารางเมตร มีปริมาณเฉลี่ย 1606.92 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดที่สถานีที่ 5 (3679.23 ตัวต่อตารางเมตร) และมีปริมาณเฉลี่ยต่ำสุดที่สถานีที่ 8 (360.95 ตัวต่อตารางเมตร) และปริมาณมีการผันแปรไปตามช่วงเวลาที่ทำการศึกษา โดยพบมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมิถุนายนซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝน คือ 1753.80 ตัวต่อตารางเมตร และมีปริมาณเฉลี่ยต่ำสุด (1452.06 ตัวต่อตารางเมตร) ในเดือนเมษายนซึ่งอยู่ในช่วงฤดูร้อน (รูปที่ 3) สัตว์พื้นท้องน้ำในกลุ่มหอยพบมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุด ชนิดที่พบเด่นคือ หอยเล็บม้า (Cobicular mereletiana),หอยขม (Filopaludina martensi cambodjensis) และหอยกาบ (Ensidens ingallsianus ingallsianus) ไส้เดือนน้ำเป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณรองลงมา ชนิดที่พบเด่น คือ Chironomus sp.



รูปที่ 3 ปริมาณสัตว์พื้นท้องน้ำ (ตัวต่อตารางเมตร) ที่สถานีต่างๆ บริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และเดือนมิถุนายน 2552

2. ศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำ

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งในดินตะกอนพื้นท้องน้ำและคุณภาพน้ำที่สถานีต่างๆ บริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และเดือนมิถุนายน 2552 ดังตาราง

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเฉลี่ย
สารอินทรีย์คาร์บอนในดินตะกอน (%)	0.72 - 2.97	1.99
ความลึก (ม.)	1.4 - 7.0	3.56
อุณหภูมิน้ำ (° c)	29.0 - 32.0	30.67
ความขุ่นของน้ำ (NTU)	2.5 - 14.8	5.55
การนำไฟฟ้า (μS/cm)	130.1 - 147.4	140.4
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.41 - 8.20	7.73
ออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ล)	3.96 - 7.34	5.16

3. ศึกษาปริมาณทองแดงในน้ำ ดินตะกอน และสัตว์พื้นท้องน้ำ

ผลการศึกษาปริมาณทองแดงในน้ำ ดินตะกอนพื้นท้องน้ำ และสัตว์พื้นท้องน้ำที่ใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์หาผลตกค้างของทองแดง มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ หอยกาบ หอยเล็บม้า และหอยขม ที่สถานีต่างๆ บริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และเดือนมิถุนายน 2552 ดังตาราง

ตัวอย่าง	ปริมาณทองแดง
น้ำ	< 0.005 - 0.056 mg/l
ดินตะกอนพื้นท้องน้ำ	0.31 - 31.95 mg/kg dry weight
หอยกาบ	<1.000 - 7.619 mg/kg wet weight
หอยเล็บม้า	<1.000 - 9.124 mg/kg wet weight
หอยขม	14.580 - 48.922 mg/kg wet weight

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

การศึกษาชนิด ปริมาณและการแพร่กระจายของสัตว์พื้นท้องน้ำ พบสัตว์พื้นท้องน้ำทั้งหมด 23 ชนิด 19 สกุล จัดอยู่ใน 3 Phylum คือ Annelida (ไส้เดือนน้ำ) Arthropoda (อาร์โธรพอด) และ Mollusca (หอย) สัตว์พื้นท้องน้ำในกลุ่มหอยมีความหลากหลายของชนิดมากที่สุด รองลงมา คือ อาร์โธรพอด และ ไส้เดือนน้ำ ตามลำดับ มีปริมาณเฉลี่ย 1606.92 ตัวต่อตารางเมตร พบปริมาณสูงสุดที่สถานีที่ 5 และต่ำสุดที่สถานีที่ 8 ปริมาณมีการผันแปรไปตามช่วงเวลาที่ทำการศึกษา โดยมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมิถุนายน และต่ำสุดในเดือนเมษายน สัตว์พื้นท้องน้ำในกลุ่มหอยพบมีปริมาณเฉลี่ยสูงสุด ชนิดที่พบเด่นคือ หอยเล็บม้า (Cobicular mereletiana), หอยขม (Filopaludina martensi cambodjensis) และหอยกาบ(Ensidens ingallsianus ingallsianus) ไส้เดือนน้ำเป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณรองลงมา ชนิดที่พบเด่น คือ Chironomus sp.

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำทางด้านคุณภาพน้ำและสารอินทรีย์ในดินตะกอนพื้นท้องน้ำในบริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระ พบว่า คุณภาพน้ำโดยภาพรวมยังมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีและเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำรวมไปถึงการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและไม่พบว่ามีผลกระทบในทางลบต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสัตว์หน้าดิน ส่วนคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องน้ำมีสารอินทรีย์สะสมในปริมาณที่สูงและเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผันแปรของชนิดและปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำในแหล่งน้ำ สำหรับสารอินทรีย์ในดินตะกอนถือได้ว่าเป็นคลังอาหารสะสมที่สำคัญโดยจะเป็นแหล่งสนับสนุนธาตุอาหารพืชทางหนึ่งให้กับผู้ผลิตขั้นต้นในระบบนิเวศแหล่งน้ำ โดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตขั้นต้นของแหล่งน้ำที่ยังสร้างปัญหาให้กับอ่างเก็บน้ำบางพระอยู่จนทุกวันนี้

ปริมาณการสะสมของทองแดงในน้ำ ดินตะกอนพื้นท้องน้ำและในหอย พบว่า ปริมาณสะสมของทองแดงในน้ำมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สำหรับปริมาณทองแดงทั้งหมดในดินตะกอนพื้นท้องน้ำพบมีปริมาณสูงที่สถานีที่อยู่ในบริเวณที่มีการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟต แต่ปริมาณที่วัดได้ยังมีค่าอยู่ในระดับใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของดินตะกอนปกติของโลกและไม่เกินค่ามาตรฐานโลกที่กำหนดไว้ ดังนั้นสภาพการปนเปื้อนของทองแดงในดินตะกอนพื้นท้องน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำบางพระในช่วงที่ทำการศึกษาจึงยังอยู่ในระดับที่ไม่เป็นปัญหา แต่ถ้ายังมีการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟตเพื่อแก้ไขปัญหาแพลงก์ตอนพืชบลูมอยู่อย่างต่อเนื่องต่อไปและในปริมาณที่สูงมากเกิน ปริมาณทองแดงในดินตะกอนพื้นท้องน้ำก็มีโอกาสสะสมเพิ่มสูงขึ้นจนเกินระดับมาตรฐานและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ ส่วนปริมาณการสะสมของทองแดงในหอย 3 ชนิด คือ หอยกาบ หอยเล็บม้า และหอยขม ปริมาณทองแดงที่สะสมในหอยกาบและหอยเล็บม้าในทุกสถานีและทุกช่วงเวลาที่สุ่มเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงสาธารณะสุขแห่งประเทศไทยอนุญาตให้มีในอาหารได้ ในขณะที่หอยขม พบว่า ในทุกจุดสำรวจในบริเวณที่มีการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟตและในทุกช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างได้มีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

จากผลการศึกษาการประเมินผลตกค้างของสารควบคุมสาหร่ายชั้นต่ำในแหล่งน้ำชี้ให้เห็นว่า การใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟตในอ่างเก็บน้ำบางพระเพื่อแก้ไขปัญหาแพลงก์ตอนพืชบลูมเป็นระยะเวลานานๆ ที่ผ่านมาทำให้เกิดการสะสมของทองแดงในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟต ได้แก่ บริเวณสถานีที่ 5 (หลังบ้านพักข้าราชการสชป.9) สถานีที่ 6 และ 7 (หน้าสันเขื่อน) และสถานีที่ 8 (บริเวณจุดสูบน้ำประปา) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับการปนเปื้อนของทองแดงสูงในดินตะกอนพื้นท้องน้ำและในหอย โดยเฉพาะหอยขมซึ่งเป็นแหล่งอาหารโปรตีนของประชาชนในพื้นที่ที่พบมีการแพร่กระจายมากในบริเวณเหล่านี้ ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรประมงในบริเวณนี้จึงควรต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง และควรมีมาตรการในการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟตในแหล่งน้ำ นอกจากเพื่อเป็นการเฝ้าระวังการเพิ่มระดับการปนเปื้อนของโลหะหนักทองแดงในสิ่งแวดล้อมบริเวณนี้แล้วยังเพื่อความปลอดภัยของประชาชนในพื้นที่ในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรประมงที่มีอยู่ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณจิรวัลย์ เพ็ชรไพศิษฏ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สังกัดกลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำข้อมูลทางด้านดินตะกอน รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานวัชพืชทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณสมประสงค์ คูหากาญจน์ ผู้อำนวยการโครงการชลประทานฉะเชิงเทรา คุณชิดชนก สมประเสริฐ ผู้อำนวยการโครงการชลประทานชลบุรี และ คุณสมชาย ไพรลิน หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทานชลบุรีทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูลต่างๆ และการเก็บตัวอย่างภาคสนามจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณอีกครั้งมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณะสุข. 2529. มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน. ประกาศกระทรวงสาธารณะสุข, ฉบับบที่ 98 (พ.ศ. 2529) ลงวันที่ 21 มกราคม 2529, กระทรวงสาธารณะสุข, กรุงเทพฯ.

กรมควบคุมมลพิษ. 2543. มาตรฐานคุณภาพน้ำและเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

นันทนา คชเสนี. 2544. คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาน้ำจืด. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

เสาวนีย์ ธรรมสระ, มานพ ศิริวรกุล. 2527. การแก้ปัญหาน้ำเสียที่อ่างเก็บน้ำบางพระ. รายงานการทดลองที่1/2527 ฝ่ายวัชพืช กองวิจัยและทดลอง , กรมชลประทาน.

ทัศนีย์ อัตตะนันท์ และ จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดคู่มือปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Alloway, B.J. 1990. Heavy Metal in Soil. 1st Edition. John Wiley&Sons Inc.

AOAC (Association of Official Agricultural Chemists) .2005. Official methods of analysis of AOAC international. 18th ed. AOAC International. Gaithersburg, Maryland. U.S.A.

APHA, AWWA, and WEF (American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation). 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, Washington, D.C., U.S.A.

Barnes, R.D. 1980. Invertebrate Zoology. Saunders College, Philadelphia. 1089 p.

Brandt, R.A.M. 1974. The non-marine Aquatic Mollusca of Thailand. Arch. Moll. 105: 1-423.

Edmondson, W.T. 1959. Freshwater Biology. 2d ed., John Wiley&Sons, Inc., New York. 1248 p.

Engerman, J.G. and R.W. Hegner. 1981. Invertebrate Zoology. 3d ed., Macmillan Publishing Co., Inc., New York. 745 p.

Lindsay, W.L. and W.A. Norvell. 1978. Development of a DTPA Soil test for zince, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42 : 421 - 428.

Merritt, R.W. and K.W. Cummins. 1984. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 2d. ed., Kendall/Hunt Publishing Company, U.S.A. 722 p.

Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of Degtareff method for determining soil organic matter and proposed modification of the Chromic acid titration method. Soil Sci. 37:29-35.

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

รางวัลจัดการความรู้ดีเด่น
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552

รางวัลผู้บริหารการจัดการความรู้ดีเด่น (CKO Award 2009)

หน่วยงานจัดการความรู้ดีเด่น (KM Award 2009) และ ผลงานสร้างสรรค์และเป็นแบบอย่างที่ดีด้านต่าง ๆ ตามแผนการจัดการความรู้เพื่อสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์กรมชลประทาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552

1. **ผู้บริหารการจัดการความรู้ดีเด่น** (CKO Award 2009) จำแนกเป็น 2 รางวัล ได้แก่

1.1 ผู้บริหารการจัดการความรู้ดีเด่น หน่วยงานส่วนกลาง

- นายชัชวาล ปัญญาวาทีนันท์ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา

1.2 ผู้บริหารการจัดการความรู้ดีเด่น สชป. 1- 1 7

- นายจรูญ พจน์สุนทร ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ 14

ทั้งนี้ ผู้บริหารที่ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับรางวัลดังกล่าว คณะกรรมการได้พิจารณาจากผลการดำเนินการประกวดหน่วยงานจัดการความรู้ดีเด่น ประกอบกับการเป็นผู้บริหารที่ประพฤติ ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างที่ดีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของบุคลากรในสังกัด ส่งเสริมให้มีบรรยากาศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตลอดจนสร้างแรงจูงใจเพื่อสนับสนุนการพัฒนาความรู้ของหน่วยงาน โดยมีการติดตาม ประเมินผลการดำเนินการจัดการความรู้อย่างเป็นระบบต่อเนื่อง

2. **หน่วยงานจัดการความรู้ดีเด่น** (KM Award 2009) จำแนกเป็น 2 รางวัล ได้แก่

2.1 หน่วยงานจัดการความรู้ดีเด่น ส่วนกลาง

- รางวัลดีเด่น อันดับที่ 1 สำนักงานจัดรูปที่ดินกลาง
- รางวัลดีเด่น อันดับที่ 2 ศูนย์สารสนเทศ
- รางวัลดีเด่น อันดับที่ 3 สำนักวิจัยและพัฒนา

2.2 หน่วยงานจัดการความรู้ดีเด่น สชป.1-17

- รางวัลดีเด่น อับดับที่ 1 สำนักชลประทานที่ 14 และสำนักชลประทานที่ 15
- รางวัลชมเชย สำนักชลประทานที่ 8

3. **ผลงานสร้างสรรค์และเป็นแบบอย่างที่ดีด้านต่าง ๆ** ดังนี้

3.1 ผลงานสร้างสรรค์และเป็นแบบอย่างที่ดี ด้านพัฒนาแหล่งน้ำ จำแนกเป็น 2 ประเภทรางวัล ได้แก่

1. รางวัลประเภทพัฒนาองค์ความรู้

- **รางวัลที่** 1 ฝายแกนดินเหนียวใต้พื้นทราย
  โดย นายดุสิต แสงสุคนธ์ สำนักชลประทานที่ 4
- **รางวัลที่** 2 การสำรวจข้อมูลแผนที่ภาคสนามด้วยระบบดิจิตอลในการจัดทำแผนที่ระบบดิจิตอลเพื่อประยุกต์ใช้งานด้านการออกแบบโครงการชลประทาน
  โดย นายชัยศรี ชัชวรัตน์ และคณะ สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา
- **รางวัลที่** 3 แผนพัฒนาลุ่มน้ำลำเซบาย
  โดย นายนิรันดร์ นาคทับทิม และคณะ สำนักชลประทานที่ 7

- **รางวัลชมเชย** การจัดทำแผนพัฒนาแหล่งน้ำแบบมีส่วนร่วมระดับอำเภอ
  โดย นายเมธี อภิวัฒน์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 1

2. รางวัลประเภทสิ่งประดิษฐ์ ด้านพลังงานทดแทน

- **รางวัลชมเชย** เครื่องสูบน้ำทุ่นลอยพลังน้ำ (เพชรนาคา 1)
  โดย นายเจษฎา อังศุพาณิชย์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 14

3.2 ผลงานสร้างสรรค์และเป็นแบบอย่างที่ดี ด้านบริหารจัดการน้ำ จำแนกเป็น 2 ประเภทรางวัล ได้แก่

1. รางวัลประเภทพัฒนาองค์ความรู้

- **รางวัลที่** 1 รุก - รับ - รากหญ้า รายการโทรทัศน์ "ตะลอนทัวร์" เรื่องน้ำถามเรา รายการโต้คารมมัธยมศึกษา
  โดย นายประพนธ์ คำไทย และคณะ สำนักชลประทานที่ 4
- **รางวัลที่** 2 โครงการศึกษาปรับปรุงเครื่องสูบน้ำพลังน้ำให้มีประสิทธิภาพและคงทนต่อการใช้งาน ประหยัดงบประมาณ
  โดย นายสุขเกษม เจริญจันทร์ และคณะ สำนักเครื่องจักรกล
- **รางวัลที่** 3 การลดความขุ่นของน้ำที่เกิดจากตะกอนดินกระจายตัวในแหล่งน้ำแบบยั่งยืน
  โดย นายสมเจตน์ ถิ่นนคร และคณะ สำนักวิจัยและพัฒนา

รางวัลชมเชย จำนวน 7 ผลงาน ได้แก่

- โครงการนำร่องวิธีการบริหารจัดการน้ำแบบยืดหยุ่นและผสมผสานในลุ่มน้ำยม
  โดย นายทวี สว่างศรี และคณะ สำนักชลประทานที่ 4
- งานวิจัย โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้และบำรุงรักษาแหล่งน้ำชุมชนประเภทประปาภูเขาในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส
  โดย นายสุธัญญ์ ฤทธิขาบ สำนักชลประทานที่ 17
- โครงการพัฒนาระบบการรายงานข้อมูลสถานการณ์น้ำประจำวันสำหรับการติดตามและเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ ในช่วงฤดูน้ำหลากของศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ สำนักชลประทานที่ 14 ด้วยระบบ SMS ผ่านระบบ Mobile Paging
  โดย นายอุรัค สุบรรณเสนีย์ สำนักชลประทานที่ 14
- การพัฒนาโปรแกรมเฝ้ามองจัดเก็บข้อมูลแบบต่อเนื่อง ณ เวลาจริง จากเว็บเพจของระบบโทรมาตรชุมพร
  โดย นายวิชญ์ ศรีวงษา สำนักวิจัยและพัฒนา
- กิจกรรมการมีส่วนร่วม โครงการรวมใจรักษ์น้ำชลประทาน
  โดย นายชูชาติ ศุภวรรธณางกูร และคณะ สำนักชลประทานที่ 11
- โครงการเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน ตำบลนพรัตน์
  โดย นายชูชาติ ศุภวรรธณางกูร และคณะ สำนักชลประทานที่ 11

- สื่อการเรียนรู้เรื่องชลประทานสำหรับยุวชลกร
  โดย นายอัตถพงษ์ ฉันทานุมัติ และคณะ สำนักชลประทานที่ 2

2. **รางวัลประเภทสิ่งประดิษฐ์**

- **รางวัลที่** 1 โครงการฝายทดน้ำพลิกได้อัตโนมัติ
  โดย นายอำนวย ชีวะพฤกษ์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 12
- **รางวัลที่** 2 การพัฒนาโทรมาตรวัดความชื้นในดินแบบอัตโนมัติ
  โดย นายวิชญ์ ศรีวงษา สำนักวิจัยและพัฒนา
- **รางวัลที่** 3 ชุดตรวจสอบประสิทธิภาพการใช้น้ำชลประทาน
  โดย นายเจษฎา อังศุพาณิชย์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 14

3.3 ผลงานสร้างสรรค์และเป็นแบบอย่างที่ดี ด้านป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ

จำแนกเป็น 2 ประเภทรางวัล ได้แก่

1. **รางวัลประเภทพัฒนาองค์ความรู้**

- รางวัลที่ 1 การศึกษาเพื่อพัฒนาพื้นที่ลุ่มต่ำในเขตโครงการโคกกระเทียมใช้เป็นพื้นที่แก้มลิงชั่วคราว
  โดย นายสมพงษ์ บ่างตระกูล และคณะ สำนักชลประทานที่ 10
- รางวัลที่ 2 การติดตามสถานการณ์น้ำด้วยโครงข่ายไร้สายในโครงการป้องกันและบรรเทาอุทกภัยเมืองชุมพรตามแนวพระราชดำริ
  โดย นายทวีศักดิ์ ธนเดโชพล และคณะ สำนักชลประทานที่ 14
- รางวัลที่ 3 องค์ความรู้ตามยุทธศาสตร์การป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ
  โดย ทีมงานจัดการความรู้ และชุมชนนักปฏิบัติ สำนักชลประทานที่ 14

รางวัลชมเชย จำนวน 5 ผลงาน ได้แก่

- โครงการศึกษาการสร้างแบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วมด้วย Hec-Ras และ Hec-GgoRrs จากข้อมูล DEM ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ บริเวณลุ่มน้ำบางสะพาน จ. ประจวบคีรีขันธ์
  โดย นายเอกพล ฉิ้มพงษ์ สำนักชลประทานที่ 14
- การติดตามและคาดการณ์สภาพน้ำฝน - น้ำท่า
  โดย นายบุญธรรม ปานเปี่ยมโภช สำนักชลประทานที่ 4
- แนวทางการปฏิบัติงานเพื่อเตรียมรับสถานการณ์อุทกภัย
  โดย นายนิรันดร์ นาคทับทิม สำนักชลประทานที่ 7
- โครงการแก้มลิงบึงพุดซาป้องกันน้ำท่วมเมืองโคราช
  โดย ทีมงานสำนักชลประทานที่ 8
- การจัดทำคู่มือแผนที่เตือนภัยน้ำท่วม
  โดย นายอัตถพงษ์ ฉันทานุมัติ และคณะ สำนักชลประทานที่ 2

2. **รางวัลประเภทสิ่งประดิษฐ์**

- **รางวัลที่** 1 เครื่องเตือนภัยทางน้ำกึ่งอัตโนมัติ
  โดย นายเจษฎา อังศุพาณิชย์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 14
- **รางวัลที่** 2 การถ่ายภาพมุมสูงด้วยเครื่องบินบังคับวิทยุแบบ Real Time
  โดย นายชเนทธิ์ สอนลิลา สำนักชลประทานที่ 15

3.4 **ผลงานสร้างสรรค์และเป็นแบบอย่างที่ดี ด้านพัฒนา ปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน** จำแนกเป็น 2 ประเภทรางวัล ได้แก่

1. รางวัลประเภทพัฒนาองค์ความรู้

- **รางวัลที่** 1 การจัดทำภาพตัดขวางและจำแนกชั้นดินในเขตพื้นที่ สชป. 11
  โดย นายธีระวุฒิ ศิลปะคุปต์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 11
- **รางวัลที่** 2 โปรแกรมการบริหารจัดการงานบริการทดสอบ
  โดย นายธวัชชัย คุณประคัลภ์ สำนักวิจัยและพัฒนา
- **รางวัลที่** 3 การปรับปรุงและพัฒนาระบบเครือข่ายวิทยุโทรคมนาคม VHF/ FM
  โดย นายเอนก ก้านสังวอน สำนักชลประทานที่ 11

รางวัลชมเชย จำนวน 4 ผลงาน ได้แก่

- การศึกษาวิจัยแนวทางการให้บริการข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ของกรมชลประทาน
  โดย นางณภัทร เวียงคำมา สำนักงานเลขานุการกรม
  และนายพรชัย ศรีแตงทอง กองแผนงาน
- โปรแกรมการคำนวณราคาวัสดุและคำนวณราคาอาคารชลประทาน
  โดย นายวิทยา ทรัพย์คงทน สำนักงานจัดรูปที่ดินกลาง
- การหาสมการเส้นโค้งความจุ และโค้งพื้นที่ผิวน้ำด้วยโปรแกรม Solver-Curve
  โดย นายเนรมิต เทพนอก สำนักชลประทานที่ 8
- คู่มือวิธีการปฏิบัติงานการบังคับใช้ตามกฎหมาย
  โดย กองกฎหมายและที่ดิน

2. **รางวัลประเภทสิ่งประดิษฐ์**

- รางวัลที่ 1 เรือบังคับวิทยุเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำ
  โดย นายเจษฎา อังศุพาณิชย์ และคณะ สำนักชลประทานที่ 14
- รางวัลที่ 2 น้ำดื่มตราชลประทาน
  โดย นายเอนก ก้านสังวอน สำนักชลประทานที่ 11

เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2

13-16 มิถุนายน 2553
ณ ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

รายชื่อคณะทำงาน

รายชื่อคณะทำงาน
การสัมมนาทางวิชาการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้สู่การบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่ ครั้งที่ 2
วันที่ 13-16 มิถุนายน 2553
ณ. ศูนย์วิศวกรรมการชลประทาน กรมชลประทาน

ที่ปรึกษา
1. อธิบดีกรมชลประทาน ผู้บริหารการจัดการความรู้กรมชลประทาน
2. ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล
3. ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ 11
4. ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา
5. ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน
6. ผู้อำนวยการสำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
7. ผู้อำนวยการสำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา

คณะผู้ดำเนินการ ประกอบด้วย

- **ทีมงานจัดการความรู้ กรมชลประทาน**

1. นายศุภชัย รุ่งศรี — ประธานทีมงานจัดการความรู้
   ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา
2. นายเพิ่มศักดิ์ คิดหมาย — รองประธานทีมงานจัดการความรู้
   ผู้อำนวยการสำนักงานก่อสร้าง 6 (โครงการประแสร์)
   สำนักโครงการขนาดใหญ่
3. นายสาธิต มณีผาย — รองประธานทีมงานจัดการความรู้
   ผู้เชี่ยวชาญวิชาชีพเฉพาะด้านวิศวกรรมโยธา
   สำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
4. นายมนัส กำเนิดมณี — ทีมงานจัดการความรู้
   ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วม
   ของประชาชน
5. นายอัตถพงษ์ ฉันทานุมัติ — ทีมงานจัดการความรู้
   ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร
6. นายสิริวิชญ กลิ่นภักดี — ทีมงานจัดการความรู้
   ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา
   สำนักชลประทานที่ 15
7. นายวัชระ เสือดี — ทีมงานจัดการความรู้
   ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาการชลประทาน
   สำนักวิจัยและพัฒนา
8. นายสุวัฒน์ พาหุสุวัณโณ — ทีมงานจัดการความรู้
   วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
   สำนักวิจัยและพัฒนา

9. นายทองเปลว กองจันทร์ ทีมงานจัดการความรู้
ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา
สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
10. นายธนา สุวัฑฒน ทีมงานจัดการความรู้
ผู้อำนวยการส่วนวางโครงการ
สำนักบริหารโครงการ
11. นางสาวชุตินาฏ มะลิวัลย์ ทีมงานจัดการความรู้
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
กองแผนงาน
12. นางสมศรี วัฒนวุฒิพงศ์ ทีมงานจัดการความรู้
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร
13. นายสำเริง แสงภู่วงค์ ทีมงานจัดการความรู้
ผู้อำนวยการโครงการชลประทานประจวบคีรีขันธ์
สำนักชลประทานที่ 14
14. นางสาวทิพาภรณ์ วชิราภากร ทีมงานจัดการความรู้
หัวหน้ากลุ่มงานบัญชี
กองการเงินและบัญชี
15. นางณภัทร เวียงคำมา ทีมงานจัดการความรู้
หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่
สำนักงานเลขานุการกรม
16. นางสาวอัจฉรา รัตนา ทีมงานจัดการความรู้
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ
ศูนย์สารสนเทศ
17. นางศิวพร ภมรประวัติ ทีมงานจัดการความรู้
ผู้อำนวยการส่วนฝึกอบรม
สำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล
18. นางสาวลัดดา วรการพินิจ ทีมงานจัดการความรู้
นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
ส่วนฝึกอบรม
สำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล
19. นางสาวนันทพร เงินฉลาด เลขานุการทีมงานจัดการความรู้
นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
สำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล

คณะทำงานส่งเสริมการถ่ายทอดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กรมชลประทาน

1. นายวัชระ เสือดี ประธานคณะทำงาน
   ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาการชลประทาน
   สำนักวิจัยและพัฒนา
2. นายสุจินต์ หลิ่มโตประเสริฐ คณะทำงาน
   วิศวกรโยธาชำนาญการ
   สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน
3. นายไกรนิธี รัตนธาดา คณะทำงาน
   นายช่างชลประทานชำนาญงาน
   สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
4. นายปาโมกข์ ปิงเมือง คณะทำงาน
   นายช่างชลประทานชำนาญงาน
   สำนักชลประทานที่ 2
5. นายมารุต องค์สถาพร คณะทำงาน
   วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ
   สำนักชลประทานที่ 7
6. นายณัฐวุฒิ สร้อยประเสริฐ คณะทำงาน
   นายช่างชลประทานชำนาญงาน
   สำนักชลประทานที่ 9
7. นายประพันธ์ สพเสถียร คณะทำงาน
   นายช่างชลประทานอาวุโส
   สำนักชลประทานที่ 13
8. นายอุรัค สุบรรณเสนีย์ คณะทำงาน
   นายช่างชลประทานชำนาญงาน
   สำนักชลประทานที่ 14
9. นางสาวชุตินาฏ มะลิวัลย์ คณะทำงาน
   นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
   กองแผนงาน
10. นางสาวนันทพร เงินฉลาด เลขานุการคณะทำงาน
    นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
    สำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล
11. นางสาวเกศราภรณ์ สุวรรณชนะ ผู้ช่วยเลขานุการคณะทำงาน
    นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ
    กองแผนงาน

สถาบันพัฒนาการชลประทาน

1. นายธเนศ อักษร
   วิศวกรโยธาชำนาญการ
2. นายกรตสุวรรณ โพธิ์สุวรรณ
   วิศวกรชลประทานชำนาญการ

สำนักวิจัยและพัฒนา

นายวิโรจน์ พิทักษ์ทรายทอง
วิศวกรโยธาชำนาญการ

ส่วนฝึกอบรม สำนักพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารงานบุคคล

1. นางสาวชุติมา รังสิเสนา ณ อยุธยา
2. นายจำนงค์ เมตตาจิต
3. นางสาวธมนต์วรรณ เฉลิมสัตย์
4. นางสาวพรเพ็ญ ไชยสุภา

๑๓ มิถุนายน ๒๕๕๓

กรมชลประทาน งานเพื่อแผ่นดินไทย

ทีมงานจัดการความรู้ กรมชลประทาน
เลขที่ 811 ถนนสามเสน แขวงถนนนครไชยศรี
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
โทร. 0-2241-0965 โทรสาร 0-2243-6926 สายด่วน 1460
Website ศูนย์ความรู้กลาง http://kmcenter.rid.go.th/center