

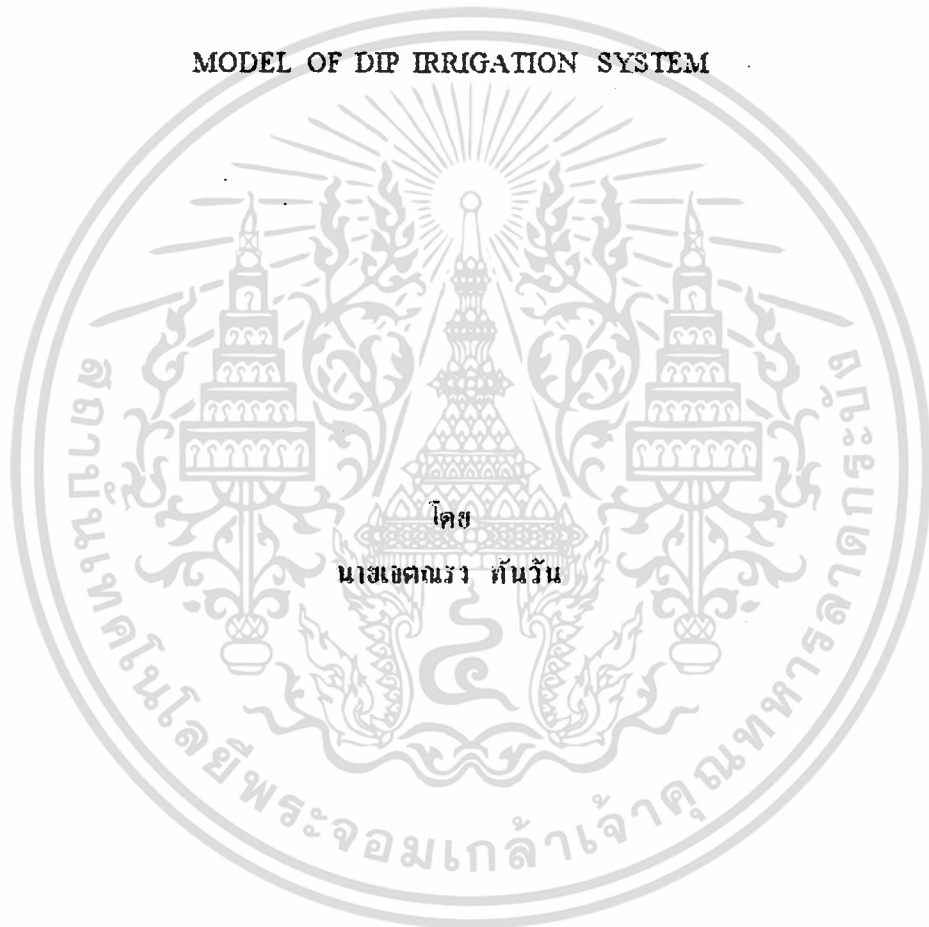
# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

แบบจำลองระบบการให้น้ำแบบหยด

MODEL OF DIP IRRIGATION SYSTEM



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

ม.ท.  
ค 693 ม  
2639

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ปีการศึกษา 2539

เลขหน.....

เลขทะเบียน..... 28186

วัน, เดือน, ปี 17 ก.ค. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ

นายเจตฉกร ทันวัน

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

ชื่อเรื่อง แบบจำลองระบบการให้น้ำแบบหยด

### MODEL OF DIP IRRIGATION SYSTEM

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สืบเนื่องมาจากต้องการที่จะนำระบบการให้น้ำที่ประหยัด มาใช้แก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำในการประกอบอาชีพทางการเกษตร หรือน้ำไม่พอเพียงต่อการทำการเกษตร ซึ่งระบบการให้น้ำแบบหยดสามารถที่จะใช้แก้ปัญหานี้ได้ เพราะเป็นระบบการให้น้ำที่มีการให้น้ำน้อยแต่ให้น้ำอย่างต่อเนื่อง มีผลทำให้ประหยัดน้ำ และผลผลิตมีคุณภาพดี เพราะต้นพืชได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอไม่ขาดช่วง

ซึ่งในการทำแบบจำลองระบบการให้น้ำแบบหยดในครั้งนี้เพราะเป็นระบบการให้น้ำที่มีการใช้น้ำอย่างประหยัดให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และแบบจำลองวิธีการให้น้ำแบบหยดนี้มีคนทำน้อยทำให้ผู้สนใจหาตัวอย่างดูได้ยาก ซึ่งแบบจำลองนี้บุคคลที่มีความสนใจทั่วไปสามารถมาดูแบบจำลองชุดนี้แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ของตนเองได้

วิธีในการดำเนินการสร้างแบบจำลองนี้เริ่มจากการศึกษารายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำปัญหาพิเศษ ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของระบบการให้น้ำแบบหยด ลักษณะของการวางท่อ ศึกษาข้อมูลและกำหนดโครงสร้าง ดำเนินการทำโครงสร้างปัญหาพิเศษ แล้วลงมือทำปัญหาพิเศษ

ผลที่ได้จากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ได้แบบจำลองวิธีการให้น้ำแบบหยด โดยแสดงให้เห็นขั้นตอนการให้น้ำแบบหยด แผนการวางท่อน้ำต่าง ๆ และรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เครื่องสูบน้ำ
2. แท็งก์น้ำ
3. เครื่องกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เครื่องวัดความดัน

5. ท่อส่งน้ำต่าง ๆ

5.1 ท่อส่งน้ำขนาดใหญ่

5.2 ท่อส่งน้ำขนาดรอง

5.3 ท่อส่งน้ำเข้าแปลง

5.4 หัวน้ำหยด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความช่วยเหลือ ในการ  
ทำแบบจำลองจากบุคคลหลายท่านด้วยกัน ขอขอบคุณ ธีคาร์ตัน บุญชู และคุณเทียน  
ทอง กาป่า ที่ช่วยในการขัดไม้อัด ทาสีแบบจำลอง คุณองค์ไหนด เจริญพนา ที่ช่วยให้  
การแนะนำสถานที่ในการซื้อวัสดุอุปกรณ์ในการทำแบบจำลองในครั้งนี้ด้วย

เจตณรง ทันวัน

26 กุมภาพันธ์ 2540



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความสำคัญของสื่อการสอน	3
2.2 ความสำคัญของหุ่นจำลอง ประเภทหุ่นจำลอง	4
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลองและการให้น้ำแบบหยด	4
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	
3.1 วิเคราะห์เนื้อหาการให้น้ำแบบหยด	6
3.2 คำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง	10
3.3 สร้างแบบจำลอง	12
3.4 คู่มือการใช้แบบจำลอง	13
3.5 ผลงาน	19
4. สรุปและข้อเสนอแนะ	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางแสดงการเปรียบเทียบการปลูกข้าวโพดในพื้นที่ ที่มีระบบชลประทานและ ไม่มีระบบชลประทาน	5
2	ตารางแสดงคำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง	10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
	1. ภาพแสดงแผนการวางท่อขนาดต่าง ๆ	9
	2. ภาพแสดงการสร้างแบบจำลอง	12
	3. ภาพแสดงส่วนของเครื่องกรองน้ำ	15
	4. ภาพแสดงไส้กรองและส่วนหุ้มไส้กรอง	16
	5. ภาพแสดงการทำงานของหัวน้ำหยด	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันนี้พื้นที่ทำการเกษตรของประเทศไทยโดยเฉพาะในภาคอีสานค่อนข้างที่จะแห้งแล้งขาดน้ำในการประกอบอาชีพทางการเกษตร โดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลระบบน้ำชลประทานหรือระบบชลประทานไม่สามารถเข้าไปถึงทำให้ขาดน้ำในการประกอบอาชีพทางการเกษตร และพื้นที่ที่มีระบบชลประทานเมื่อมีคนประกอบอาชีพทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก น้ำในระบบชลประทานก็ไม่พอเพียงต่อการประกอบอาชีพทางการเกษตร รวมทั้งระบบการให้น้ำต่างๆของภาคการเกษตรมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควรและการใช้น้ำอย่างไม่ประหยัดหรือใช้วิธีการใช้น้ำอย่างไม่เหมาะสมทำให้สิ้นเปลืองน้ำในปริมาณ ที่มากไม่พอเพียงต่อการทำการเกษตรนอกฤดูกาลต่อไป จะทำให้สามารถทำการเกษตรได้ภายในฤดูกาลเท่านั้น และการทำการเกษตรในฤดูกาลไม่สามารถที่จะควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้แต่ละครั้งได้

ซึ่งระบบการให้น้ำแบบหยดสามารถที่จะแก้ไขปัญหาเรื่องของการขาดแคลนน้ำได้เพราะเป็นวิธีการให้น้ำที่ประหยัดน้ำ และเป็นการใช้น้ำอย่างคุ้มค่า รวมทั้งยังประหยัดค่าแรงงาน ประหยัดเวลา และการให้น้ำแบบหยดเป็นการให้น้ำอย่างต่อเนื่องทำให้ต้นพืชได้รับน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอทำให้พืชเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอไม่ชะงักการเจริญเติบโต มีผลทำให้ผลผลิตดี มีคุณภาพรวมทั้งยังลดปัญหาในเรื่องของวัชพืชมเพราะเป็นการให้น้ำเฉพาะจุดจะซึมไปเรื่อยๆ จะไม่มีการไหลบ่าของน้ำซึ่งทำให้พื้นที่ที่อยู่รอบๆต้นพืช น้ำไม่สามารถจะซึมไปถึง จะทำให้ไม่มีปัญหาของวัชพืช

ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงได้ทำแบบจำลองระบบการให้น้ำแบบหยดเพราะการปลูกพืชด้วยการให้น้ำแบบหยดยังมีคนทำน้อย ทำให้ไม่ค่อยมีตัวอย่างให้ดูผู้ที่คิดจะปลูกพืชและใช้ระบบการให้น้ำแบบหยดยังขาดความรู้และนิกภาพไม่ออก คำนวณค่าใช้จ่ายไม่ได้ไม่มั่นใจในการลงทุนในการทำระบบการให้น้ำแบบหยด จึงได้จัดทำแบบจำลองวิธีการให้น้ำแบบหยดเพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจทั่วไปได้มาศึกษาแบบจำลองชุดนี้แล้วสามารถมองเห็นและทราบถึงวิธีการให้น้ำแบบหยด รวมทั้งยังทราบถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ

ในการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบหยดอีกด้วย และยังใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องการให้น้ำแบบหยด

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างแบบจำลองระบบการให้น้ำแบบหยด

## 1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

ทำการจำลองวิธีการให้น้ำแบบหยดโดยใช้แบบจำลองส่วนต่างๆของการให้น้ำแบบหยด บรรจุอยู่ในแท่นไม้อัด ขนาด 80 x80 เซนติเมตร ซึ่งภายในประกอบด้วย

1. ปิ๊มน้ำ
2. แท็งค์น้ำ
3. เครื่องกรองน้ำ
4. เครื่องวัดความดัน
5. ท่อส่งน้ำต่างๆ
  - 5.1 ท่อส่งน้ำขนาดใหญ่
  - 5.2 ท่อส่งน้ำขนาดรอง
  - 5.3 ท่อส่งน้ำเข้าแปลง
  - 5.4 สายหัวน้ำหยด

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูเกษตรใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเรื่องการให้น้ำแบบหยด
2. เกษตรกรหรือผู้ที่มีความสนใจทั่วไปดูแบบจำลองและศึกษารายละเอียดสามารถนำไปปรับใช้งานของตนเองได้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการทำหุ่นจำลองและเรื่องการให้น้ำแบบหยดได้นี้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 2.1 ความสำคัญของสื่อการสอน

วัลลภ จันทร ( 2518 หน้า 44-45 ) บทบาทของสื่อการสอนในบทเรียนก็คือ เป็นตัวกลางช่วยในการให้ข้อมูลความรู้ หรือสิ่งบอกกล่าว (INFORMATION) แก่ผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย ด้วยเหตุที่สื่อการสอนมีหลายประเภทดังนี้ แต่ประเภทที่มีคุณสมบัติเฉพาะของมันเอง นอกจากนี้เงื่อนไขอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเรียนการสอน เช่น วิชาสอน พื้นฐานความรู้ ความสนใจของผู้เรียน เป้าหมายของบทเรียน ภาวะแวดล้อม ปัจจัยสนับสนุนอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องพิจารณาเพื่อเลือกใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับเงื่อนไขเหล่านั้น ความเข้าใจและประสบการณ์ในเรื่องสื่อก็จะเป็นประโยชน์สำหรับที่พัฒนาสร้างสื่อการสอนด้วยตนเอง

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 หน้า 4) สื่อการสอนเป็นสิ่งที่ใช้ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วรรณา เจียมทะวงษ์ (2532 หน้า 1) สื่อการสอนใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะเจตคติให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์มนุษย์รู้จักนำเอาสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ มาใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนวิธีการแปลก ๆ ถูกนำมาใช้เป็นสื่อการสอนอย่างกว้างขวาง เช่น การใช้โทรทัศน์ เพื่อการศึกษาในระบบวงจรปิด และในระบบทางไกลหรือใช้ชุดการเรียนรู้อัตโนมัติ

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2527) สื่อคือตัวกลาง หรือช่องทางที่จะนำสารหรือเรื่องราวไป ซึ่งอาจจะส่งโดยใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาใบ้

นิพนธ์ สุขปริดี (2521) โสตทัศนศึกษา คือการศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหู และตา จากการศึกษพบว่าวันหนึ่ง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 คนเราใช้ประสาทสัมผัส เพียงวันละ 6% เท่านั้น  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ความสำคัญของหุ่นจำลอง

นิพนธ์ สุขปรีดี (2528) ได้กล่าวถึงข้อจำกัด ในการนำอุปกรณ์ของจริงที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนดังนี้ ครูต้องเลือกใช้ของจริง ให้เหมาะสมกับสถานการณ์เพราะของจริงบางอย่างอาจมีข้อจำกัดบางอย่างที่ไม่สามารถนำมาใช้ในสภาพเดิมได้ เพราะบางอย่างมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป บางอย่างไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ บางอย่างมีราคาแพง บางอย่างหายาก หรือมีระบบการทำงานที่ซับซ้อนเป็นต้น

นิพนธ์ สุขปรีดี (2521) หุ่นจำลอง (MODEL) คือการสังเคราะห์สารขึ้นมาเลียนแบบ เพื่อใช้แทนของจริงเดิม ไม่ว่าจะทำให้มีขนาดเล็กลงหรือใหญ่ขึ้น หรือเท่าของจริง ก็ตามคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ อาจเหมือนไม่เหมือนของจริงก็ได้

ในการใช้หุ่นจำลองในการเรียนการสอน ครูอาจจะเลือกหุ่นจำลองตามจุดมุ่งหมาย ในเนื้อหาที่จะสอนให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจเรื่องที่เรียนได้อย่างถูกต้องแต่ครูต้องไม่ลืมที่จะชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเรื่อง ขนาดของหุ่นจำลองด้วยว่า หุ่นจำลองที่ครูทำขึ้นมาในนี้ เป็นแบบย่อ หรือแบบขยายจากความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด ครูอาจจะใช้วัสดุอื่น ๆ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ หรือภาพนิ่ง ร่วมกับการใช้หุ่นจำลอง ในการเรียนการสอนให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลองและการให้น้ำแบบหยด

สุรีย์ สอนสมบูรณ์ (2526) กล่าวว่า พืชจะให้ผลผลิตสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อได้รับน้ำเต็มที่ตามความต้องการของพืช จำเป็นจะต้องมีการให้น้ำอย่างพอเพียงและสม่ำเสมอ

ชูพงษ์ สุขมุลนนันท์ (2529) ได้ทำการทดลองหาปริมาณน้ำที่ใช้จากระบบการให้น้ำแบบหยด โดยการเปรียบเทียบกับการให้น้ำแบบพ่นฝอย ในดินทราย ทำให้ประหยัดน้ำได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์

ศุภย์ศิภอภรณวิศวกรรมเกษตร บางพูน ปทุมธานี (2518) ได้แสดงการเปรียบเทียบการปลูกข้าวโพด ที่มีระบบชลประทานและไม่มีระบบชลประทาน ดังตารางต่อไปนี้

พืช/เอเคอร์	ผลได้ต่อเอเคอร์		
	ไม่มีชลประทาน	มีชลประทาน	ผลได้เพิ่ม
ข้าวโพด			
คาลิฟอร์เนียเหนือ			
14,500ตัน/เอเคอร์	66.0	132.0	66.0
20,800 ตัน/เอเคอร์			
ไอโอวา			
12,000 ตัน/เอเคอร์	82.1	99.5	17.4
16,600 ตัน/เอเคอร์	60.9	114.5	53.6
19,600 ตัน/เอเคอร์	52.3	108.1	55.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### วิธีการสร้างอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้มาศึกษาได้มองเห็นวิธีการให้น้ำแบบหยด เพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลระบบน้ำชลประทาน ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้ระบบการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพ และให้ได้รับประโยชน์จากการให้น้ำอย่างเต็มที่ ดังนั้น ในการวางแผนจัดทำโครงสร้างเนื้อหา จึงได้ยึดเอาหลักการทั่วไป เพื่อที่จะให้คนทั่วไปได้มาศึกษา และได้ข้อคิดในแบบจำลองชุดนี้

จึงได้สร้างหุ่นจำลองขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

#### 3.1 วิเคราะห์เนื้อหาการให้น้ำแบบหยด

ชูพงษ์ สุกมลนันท์ ( 2529 หน้า 1 ) ได้ให้คำจำกัดความของการให้น้ำแบบหยด ดังนี้

1. ให้น้ำในอัตราที่น้อย เช่น 4 ลิตร ต่อ 1 ชั่วโมง
2. ให้น้ำแต่ละครั้งเป็นเวลานาน เช่น นาน 6 ชั่วโมง
3. ให้น้ำบ่อยหรือมากครั้ง เช่น ทุกวัน วันเว้นวัน เป็นต้น
4. ให้น้ำระบบที่ใส่แรงดัน เช่น ตั้งแต่ประมาณ 1 ถึง 15 ปอนด์ ต่อ 1

ตารางนี้

สมมาตร โพธิ์เจริญ ( 2530 หน้า 61 ) ได้บอกประโยชน์ของการให้น้ำแบบหยด ดังนี้

1. ทำให้พืชเจริญเติบโตรวดเร็ว เพราะเป็นการให้ความชื้นแก่พืชตลอดเวลา ไม่มีการทิ้งช่วง ทำให้พืชใช้ประโยชน์จากการให้น้ำอย่างต่อเนื่องและเต็มที่
2. ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เพราะพืชมีการเจริญเติบโตเต็มที่
3. ขนาดของผลผลิต ผลโตเป็นที่ต้องการของตลาด
4. ทำให้การดำเนินการทางการตลาดได้ถูกต้อง เพราะสามารถแจ้งเกรดปริมาณผลผลิต และคุณภาพได้อย่างแน่นอน
5. ลดปัญหาเรื่องของวัชพืช เพราะเป็นการให้ต่อระบบรากของพืชเท่านั้น

#### 6. เป็นวิธีการที่ประหยัดแรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ขณะให้น้ำหยด ชาวสวนสามารถปฏิบัติงานอื่น ๆ ในเวลาเดียวกันได้ เช่น สามารถพ่นยาปราบศัตรูพืชและแมแต่ฆ่าวัชพืช

8. ในพืชบางชนิดที่ไวต่อการตอบสนอง ของการที่ระดับความชื้นในดิน ปรวนแปรเสมอ ซึ่งจะทำให้เกิดแผลที่รากได้

รูดงษ์ สุกมุลนันท์ ( 2529 หน้า 9 ) ได้ให้หลักการวางท่อของระบบน้ำหยด ซึ่งระกอบด้วย

1. ท่อน้ำใหญ่ ทำหน้าที่เป็นท่อส่งน้ำขนาดใหญ่ที่สุดของระบบน้ำหยด อาจถือเป็นท่อแกนของระบบ มักมีขนาดตั้งแต่ 2 นิ้ว ขึ้นไปจนถึง 4 นิ้ว

2. ท่อน้ำใหญ่ขนาดรอง คือท่อขนาดที่ใช้ ไหลจากท่อน้ำใหญ่ขนาดรอง ออกไปยังท่อแขนง หรือท่อเข้าแปลงปลูกพืช ขนาดของท่อย่อยลงมาจากท่อน้ำใหญ่ ท่อน้ำประเภทนี้อาจมีขนาดประมาณ 1 นิ้ว

3. ท่อเข้าแปลงพืช เป็นท่อที่นำเข้าสู่ส่วนของหัวน้ำหยด โดยปกติสามารถ วางชนิด โคนต้นพืชเป็นแถวเดียวตามแนวแปลง หรือตามแนวโค่นต้นพืช ขนาดของท่อ มักมี 2 ขนาด คือ ประมาณ 4 หุน และ 6 หุน

4. หัวปล่อยน้ำหยด หรือเรียกว่าหัวน้ำหยด เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของ ระบบน้ำหยด มีการออกแบบเป็นรูปร่างลักษณะแตกต่างกันมากมาย โดยมีหลักการให้ น้ำออกมาจากหัวน้ำหยดในปริมาณที่น้อย เช่น 2,4,6,8 ลิตร ต่อชั่วโมง น้ำที่ออกมาจาก หัวน้ำหยด อาจมีลักษณะช้า ๆ หยดเร็วจนถึงชนิดต่อเนื่องกัน หรือเป็นน้ำไหลช้า ๆ ก็ได้

5. สายฝอย เป็นสายที่ใช้นำน้ำจากท่อเข้าแปลงพืช สู่อส่วนน้ำหยด สาย ฝอยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 มิลลิเมตร มีรูขนาด 2.8 มิลลิเมตร

6. เครื่องกรองน้ำ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากของระบบน้ำหยด มีหน้าที่กรองน้ำ

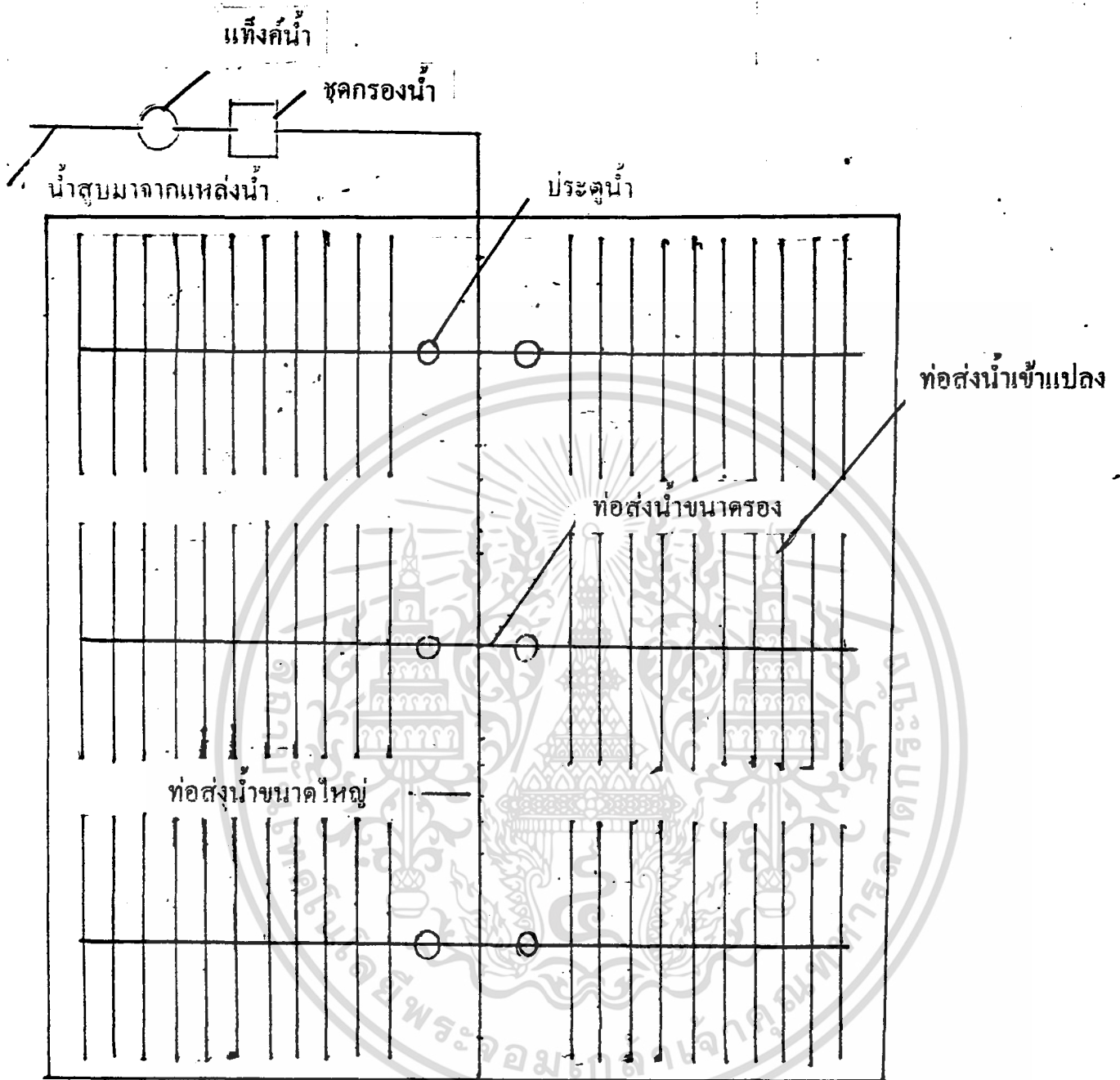
7. ความดันน้ำ ความดันหรือแรงดันน้ำในระบบน้ำหยด ซึ่งใช้น้อยกว่า ระบบอื่น ๆ จึงสามารถใช้ท่อขนาดเล็กได้ อย่างไรก็ตามบางโอกาสอาจใช้การสูบน้ำ ขึ้นใส่แทงค์น้ำ หรือรองซิเมนต์วงกลมโอบค้ำด้วยปูนซิเมนต์ เพื่อให้เป็นตัวยกระดับ สามารถได้แรงดันตามธรรมชาติ ปล่อยน้ำจากระดับสูงลงตามระบบท่อได้ อย่างไรก็ตาม

เอกสารนี้มีข้อเสียคือ เป็นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.1 ต้องใช้ค่าก่อสร้างยกระดับ
- 7.2 ต้องทำความสะอาดเป็นครั้งคราว
- 7.3 ได้แรงดันจำกัด ตามความสูงของตัวยกระดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงการวางท่อขนาดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 คำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง

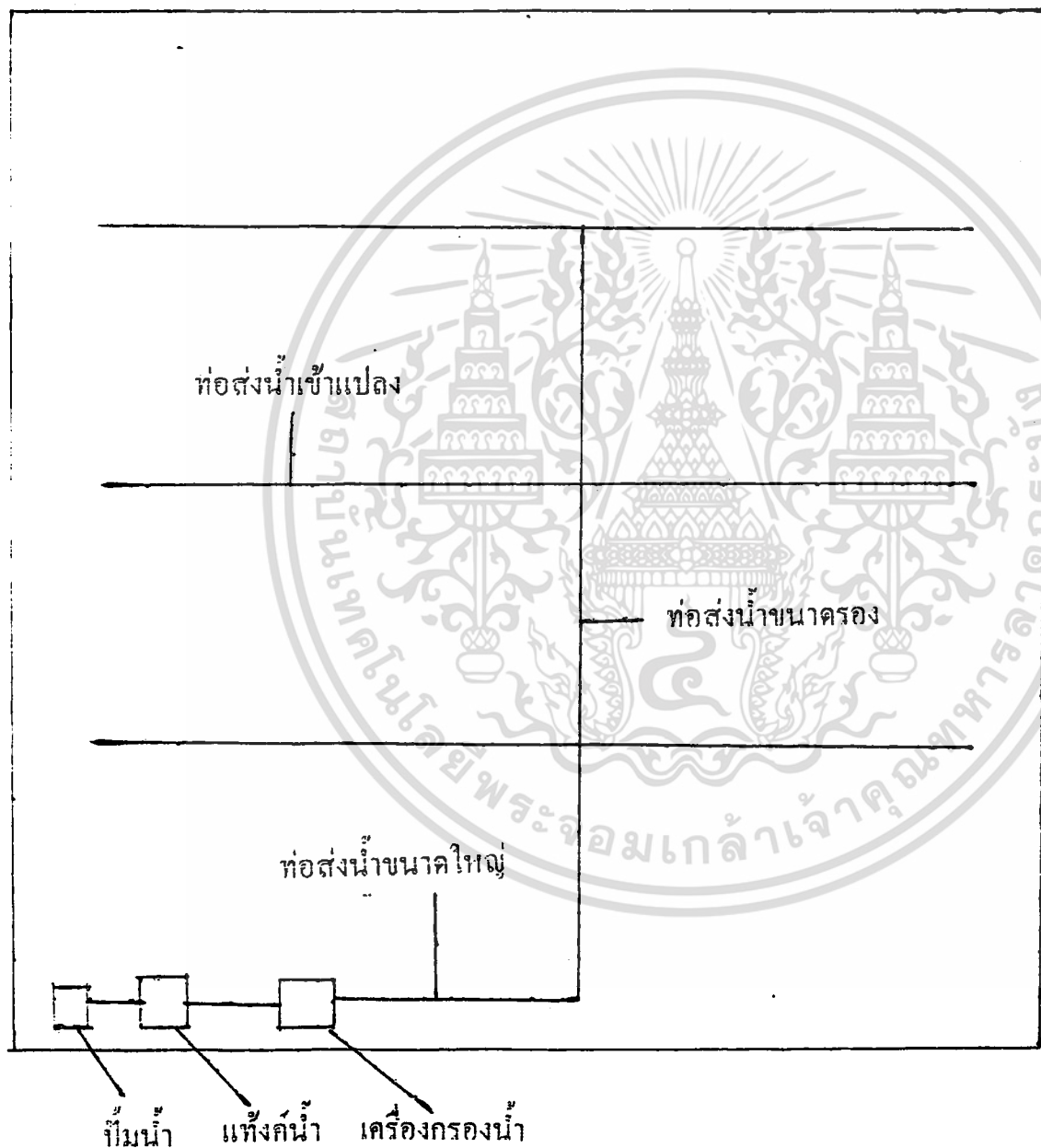
รายการ	คำอธิบาย
1. ปิ๊มน้ำ	<p>ปิ๊มน้ำเป็นตัวส่งน้ำจากแหล่งน้ำขึ้นสู่แท็งค์น้ำ ปิ๊มนิยมนำมาใช้ในระบบน้ำหยดไม่นิยมนำมาใช้ปิ๊มน้ำขนาดใหญ่ เพราะเป็นระบบที่ใช้แรงดันน้อย การใช้ปิ๊มน้ำขนาดเล็กจะทำให้ประหยัดต้นทุนมากกว่า ซึ่งปิ๊มนิยมนำใช้ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปิ๊มแบบชัก ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>2. ปิ๊มแบบหอยโข่ง ขนาด 2 นิ้ว</li> </ol>
2. แท็งค์น้ำ	<p>เป็นที่พักน้ำ หรือเป็นตัวช่วยให้ความดันต่อระบบการให้น้ำทั้งหมดภายในพื้นที่ที่มีการวางระบบการให้น้ำ แท็งค์น้ำอาจจะเป็นท่อซีเมนต์ยกระดับ หรือถังน้ำขนาดใหญ่มีความสูงประมาณ 6 เมตร ถึง 10 เมตร และควรมีแท็งค์น้ำ 1 จุดต่อพื้นที่ประมาณ 5 ไร่</p>
3. เครื่องกรองน้ำ	<p>เป็นส่วนที่ช่วยกรองน้ำไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปอุดตันระบบน้ำหยด โดยเฉพาะหัวน้ำหยด เครื่องกรองน้ำถูกออกแบบมาเพื่อสะดวกในการถอดล้าง โดยเฉพาะซึ่งเป็นเครื่องกรองน้ำแบบใช้ผ้าในลอน 120 เมสซ์ ถึง 200 เมสซ์</p>
4. เครื่องวัดความดัน	<p>เป็นสิ่งที่ใช้วัดความดันน้ำก่อนเข้าเครื่องกรอง และวัดความดันของน้ำหลังจากเข้าเครื่องกรองน้ำเพื่อตรวจดูว่าเครื่องกรองน้ำมีการอุดตันหรือไม่</p>
5. ท่อส่งน้ำขนาดต่าง ๆ	<p>1 ท่อส่งน้ำขนาดใหญ่ เป็นท่อส่งน้ำที่ทำหน้าที่ส่งน้ำจากเครื่องกรองน้ำทั้งหมดเข้าไปในพื้นที่ที่มีการวางระบบการให้น้ำ โดยทั่วไปจะนิยมนำท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว</p> <p>2 ท่อส่งน้ำขนาดรอง เป็นท่อส่งน้ำที่ต่อจากท่อส่งน้ำขนาดใหญ่ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าท่อส่งน้ำขนาดใหญ่ โดยทั่วไปจะนิยมนำท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว</p>

รายการ	คำอธิบาย
3 ท่อน้ำเข้าแปลง	เป็นท่อที่ต่อจากท่อน้ำขนาดรองแล้วเข้าแปลง ท่อนี้จะ นิยมใช้ท่อแบบ LDPE ซึ่งท่อนี้จะมีสีค้ำทนต่อความร้อน
4 สายฝอย	เป็นสายขนาดเล็กที่ต่อกับหัวน้ำหยด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง กลางประมาณ 4 มิลลิเมตร
6. หัวน้ำหยด	หัวน้ำหยด เป็นตัวปล่อยน้ำหยดออกมาสู่บริเวณทรงพุ่ม ของต้นพืช



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 สร้างแบบจำลอง



ภาพที่ 2 แสดงการสร้างแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 คู่มือการใช้แบบจำลอง

#### คำบรรยายประกอบหุ่นจำลอง

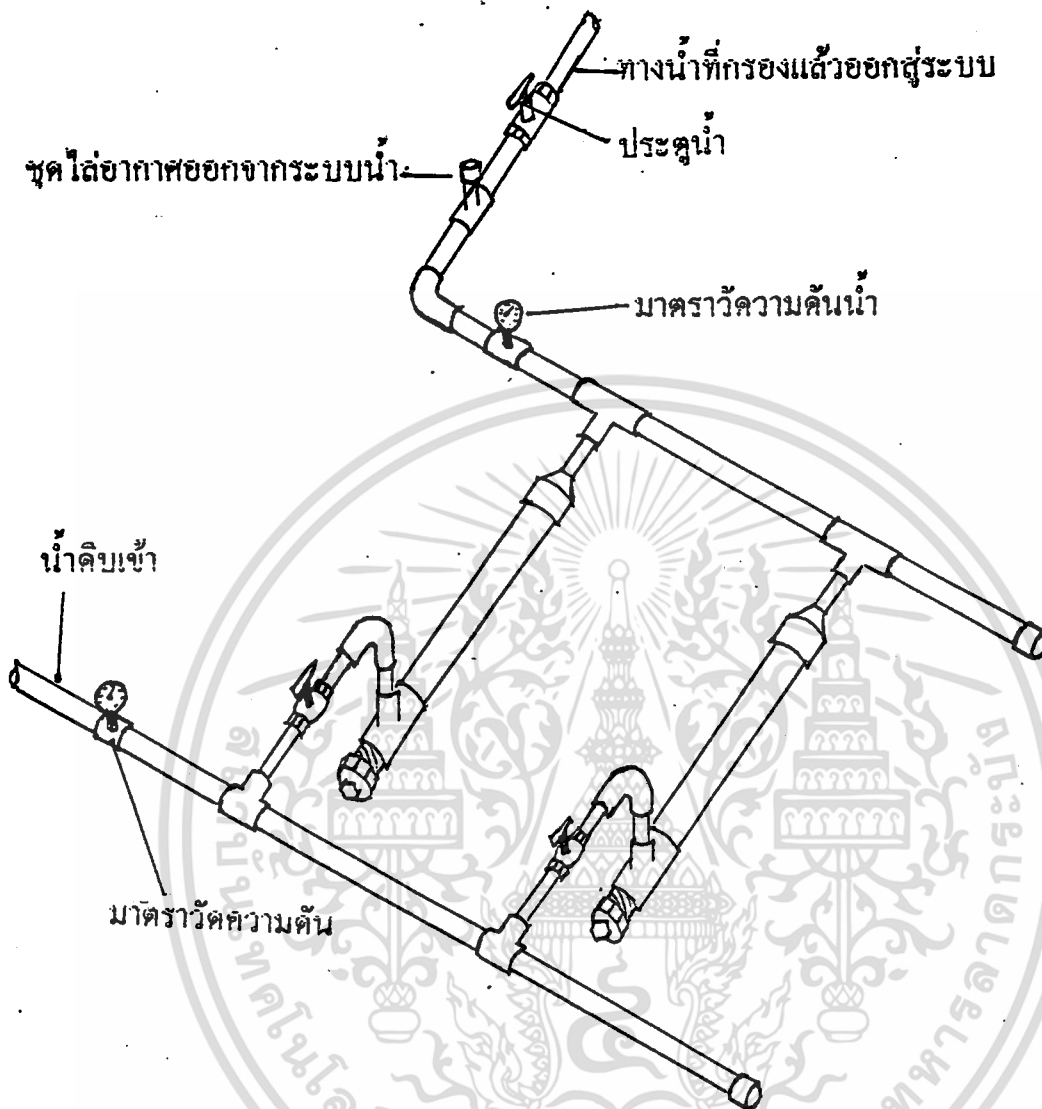
รายการ	คำอธิบาย
1. ป้อนน้ำ	<p>ป้อนน้ำเป็นตัวส่งน้ำจากแหล่งน้ำขึ้นสู่แท็งก์น้ำ ป้อนที่นิยมใช้ในระบบน้ำหยดไม่นิยมใช้ป้อนขนาดใหญ่ เพราะเป็นระบบที่ใช้แรงดันน้อย การใช้ป้อนขนาดเล็กจะทำให้ประหยัดต้นทุนมากกว่า ซึ่งป้อนที่นิยมใช้ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ป้อนแบบชัก ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>2. ป้อนแบบหอยโข่ง ขนาด 2 นิ้ว</li> </ol>
2. แท็งก์น้ำ	<p>เป็นที่พักน้ำ หรือเป็นตัวช่วยให้ความดันต่อระบบการให้น้ำทั้งหมดภายในพื้นที่ที่มีการวางระบบการให้น้ำ แท็งก์น้ำอาจจะเป็นท่อซีเมนต์ยกระดับ หรือถังน้ำขนาดใหญ่มีความสูงประมาณ 6 เมตร ถึง 10 เมตร และควรจะมีแท็งก์น้ำ 1 จุดต่อพื้นที่ประมาณ 5 ไร่</p>
3. เครื่องกรองน้ำ	<p>เป็นส่วนที่ช่วยกรองน้ำไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปอุดตันระบบน้ำหยด โดยเฉพาะหัวน้ำหยด เครื่องกรองน้ำถูกออกแบบมาเพื่อสะดวกในการถอดล้าง โดยเฉพาะซึ่งเป็นเครื่องกรองน้ำแบบใช้ผ้าในลอน 120 เมสซ์ ถึง 200 เมสซ์</p>
4. เครื่องวัดความดัน	<p>เป็นตัวที่ใช้วัดความดันน้ำก่อนเข้าเครื่องกรอง และวัดความดันของน้ำหลังจากเข้าเครื่องกรองน้ำเพื่อตรวจดูว่าเครื่องกรองน้ำมีการอุดตันหรือไม่</p>
5. ท่อส่งน้ำขนาดต่าง ๆ	
1. ท่อส่งน้ำขนาดใหญ่	<p>เป็นท่อส่งน้ำที่ทำหน้าที่ส่งน้ำจากเครื่องกรองน้ำทั้งหมดเข้าไปในพื้นที่ที่มีการวางระบบการให้น้ำ โดยทั่วไปจะนิยมใช้ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว</p>
2. ท่อส่งน้ำขนาดรอง	<p>เป็นท่อส่งน้ำที่ต่อจากท่อส่งน้ำขนาดใหญ่ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าท่อส่งน้ำขนาดใหญ่ โดยทั่วไปจะนิยมใช้ท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	คำอธิบาย
3 ท่อน้ำเข้าแปลง	เป็นท่อที่ต่อจากท่อน้ำขนาดรองแล้วเข้าแปลง ท่อนี้จะนิยมใช้ท่อแบบ LDPE ซึ่งท่อนี้จะมีสีดำทนต่อความร้อน
4 สายฝอย	เป็นสายขนาดเล็กที่ต่อกับหัวน้ำหยด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกลางประมาณ 4 มิลลิเมตร
6. หัวน้ำหยด	หัวน้ำหยด เป็นตัวปล่อยน้ำหยดออกมาสู่บริเวณทรงพุ่มของต้นพืช

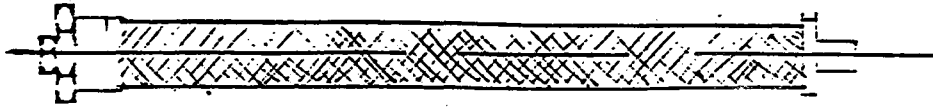


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

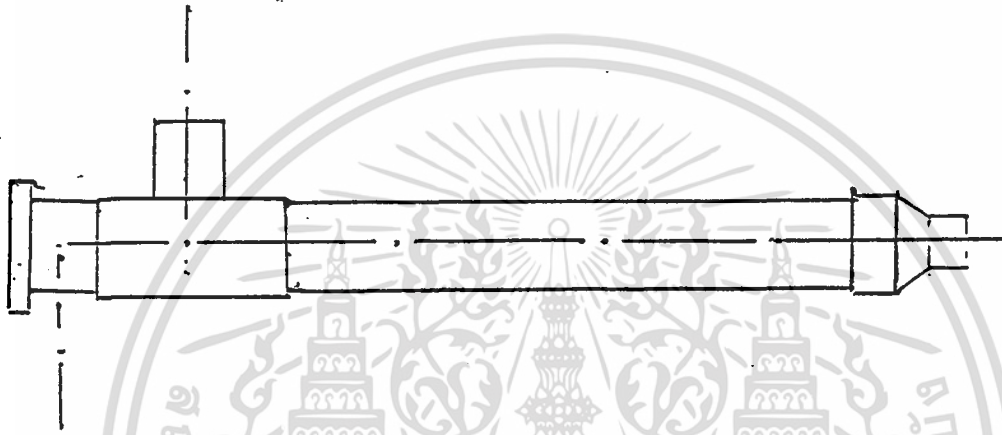


ภาพที่ 3 แสดงส่วนของเครื่องกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



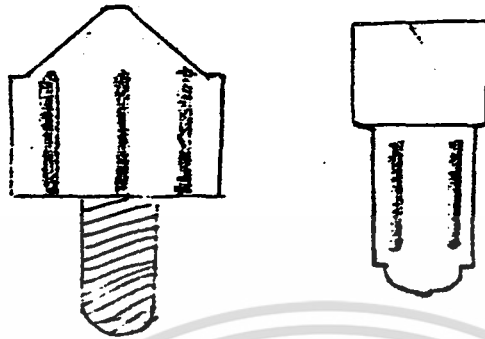
ไส้ผ้าไนลอน ขนาด 150 เมชซ์



ภาพแสดง ไส้กรองและส่วนหุ้มไส้กรอง

ภาพที่ 4 แสดงไส้กรองและส่วนหุ้มไส้กรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงการทำงานของหัวน้ำหยด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตัวอย่างการประมาณค่าใช้จ่ายของวัสดุต่าง ๆ**  
**ในพื้นที่ 10 ไร่ ระยะปลูก 6x6 เมตร พื้นที่ 2x5 ไร่**  
**อุปกรณ์**

1. ท่อแอลดีพีอี (LDPE) 13 แถว  
2600 เมตร (26 ขด) 26x900      ประมาณ 2344.00 บาท
2. จำนวนหัวน้ำหยด ใช้ 6 หัวต่อต้น  
6 หัว x 429 ต้น 2574 หัว 2574 x 1.20      ประมาณ 3088.80 บาท
3. สายฝอย 2574 หัว x 0.50 เมตร  
1287 เมตร (7 ขด) 7 x 100      ประมาณ 700.00 บาท
4. แหวนล็อก 13 แถว x 2      26 แหวนล็อก  
26 x 0.40      ประมาณ 10.40 บาท
5. จำนวน เอ็นพ러그 (END PLUG)  
13 แถว x 1      13 อัน      13 x 5      ประมาณ 65.00 บาท
6. ท่อพีวีซี ขนาด 2 นิ้ว ยาว 80 เมตร      ประมาณ 5860.00 บาท
7. ข้อต่อสามทาง ลดลง 6 หุน ใช้ 13 อัน      13 x 48      ประมาณ  
624.00 บาท
8. ข้อต่อธรรมดา ขนาด 2 นิ้ว ใช้ 14 อัน      14 x 8      ประมาณ 112.02  
บาท

**อุปกรณ์อื่น ๆ**

	จำนวนหน่วย	ราคาต่อหน่วย	
1. ชุดกรองน้ำ	2	1,200	2,400.00 บาท
2. ชุดพีวีซี	1	790	790.00 บาท
3. วาวไล่อากาศ	1	25	25.00 บาท
4. เครื่องมือเจาะสาย	3	100	300.00 บาท
5. ประตุน้ำ	3	372	1116.00 บาท

**รวม ประมาณ 5631.00 บาท**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 ผลงาน

1 ได้แบบจำลองวิธีการให้น้ำแบบหยดแสดงให้เห็น

1 เครื่องสูบน้ำ

2 แท็งก์น้ำ

3 เครื่องกรองน้ำ

4 เครื่องวัดความดัน

5 ท่อส่งน้ำต่าง ๆ

5.1 ท่อส่งน้ำขนาดใหญ่

5.2 ท่อส่งน้ำขนาดรอง

5.3 ท่อส่งน้ำเข้าแปลง

5.4 สายหัวน้ำหยด

2. คู่มือประกอบการใช้แบบจำลองการให้น้ำแบบหยด



## บทที่ 4

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 4.1 สรุป

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้เป็นการจัดทำแบบจำลอง วิธีการให้น้ำแบบหยด เพราะเป็นวิธีการให้น้ำที่ประหยัด และเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีน้ำน้อย และยังสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตอีกด้วย ซึ่งได้จัดทำขึ้นเพื่ออาจจะเป็นประโยชน์ในค้ำนเป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน และให้ผู้ที่มีความสนใจทั่วไปได้มาศึกษารายละเอียดต่าง ๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ของตนเอง

ในการทำแบบจำลองในครั้งนี้งั้นตอนสรุปได้ดังนี้ เริ่มจากการศึกษาเอกสารค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการให้น้ำแบบหยด แบบแปลนของการวางระบบการให้น้ำแบบหยด แล้วลงมือทำแบบจำลอง โดยประกอบด้วยส่วนของปั้มน้ำ แท็งค์น้ำ เครื่องกรองน้ำ ท่อน้ำต่าง ๆ หัวน้ำหยดและต้นไม้

แบบจำลองชุดนี้ใช้สำหรับเป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนหรือไว้สำหรับผู้ที่มีความสนใจทั่วไปได้มาศึกษา เพื่อให้ทราบรายละเอียดต่าง ๆ ของการให้น้ำแบบหยด และยังสามารถเป็นแนวทางในการทำปัญหาพิเศษเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการให้น้ำ

#### 4.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปัญหาในการจัดทำปัญหาพิเศษ

- 1 ปัญหาด้านหนังสือเกี่ยวกับการวางระบบการให้น้ำแบบหยดมีน้อย
- 2 แบบจำลองระบบการให้น้ำแบบหยดมีมาตราส่วนที่ค่อนข้างจะเล็ก จึง

ปรับแก้เปลี่ยนมาตราส่วนใหม่จาก 1: 200 เป็น 1: 12

ข้อเสนอแนะ

- 1 คณะควรจัดหนังสือเกี่ยวกับการให้น้ำระบบน้ำหยดไว้ ณ ห้องสมุดคณะ

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้

2 นำจะนำแบบจำลองและคู่มือประกอบการดูแบบจำลองระบบวิธีการให้น้ำแบบหยด ไปให้เกษตรกรที่มีความสนใจที่จะใช้วิธีการให้น้ำแบบหยด ได้มาศึกษาดู และนำไปใช้ในพื้นที่จริงว่าสามารถใช้ได้ดี จริงหรือไม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ชูพงษ์ สุกมลนันท์. การให้น้ำระบบหยดแบบง่าย กรุงเทพฯ ฯ ภาควิชาพืชสวน  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2532
- สุรีย์ สอนสม. เกษตรชลประทานประยุกต์ กรุงเทพฯ ฯ กรมชลประทาน พิมพ์ที่  
ห.จ.ก รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์ 2526
- ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร เกษตรชลประทาน กรุงเทพฯ ฯ พิมพ์ที่โรงพิมพ์  
ส่วนท้องถิ่น 2518
- อาชีวศึกษา กรม คู่มือการเรียนการสอนเกษตรชลประทาน (กรท. 236)  
พิมพ์ครั้งที่ 2 กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพฯ ฯ อักษรเจริญทัศน์ 2526
- สมมาตร โพธิ์เจริญ วิธีการให้น้ำแบบประหยัด ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร  
บางพูน ปทุมธานี 2530
- มนตรี คำชู หลักการชลประทานแบบประหยัด ภาควิชาชลประทาน คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2530
- มนตรี คำชู การใช้น้ำอย่างประหยัด เอกสารวิชาการในการประชุม อนุรักษ์ดิน  
และน้ำ แห่งชาติ 2525
- วิบูลย์ บุญขจรโรกุล หลักการชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ฯ , 2526
- รมณีย์ อาภาภิรม คู่มือการเรียนปัญหาพิเศษ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง , 2535
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา  
กรุงเทพฯ ฯ เรือนแก้วการพิมพ์. 2525
- วัลลภ จันทรตระกูล การเลือก-ใช้-สร้างสื่อการสอน วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
กรรม และวิทยาศาสตร์ ปีที่ 2 เล่ม 1 (มกราคม-มีนาคม 2529) หน้า 44-60
- วรรณมา เจียมทะวงษ์. 2532 ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3 ภาควิชา  
เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยครูพระนคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต ดร. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ ฯ  
คณะครุศาสตร์ ฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ  
2927 ,  
นิพนธ์ สุขปรีดี โสตทัศนศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ ฯ , แพร่วิทยา , 2527



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้