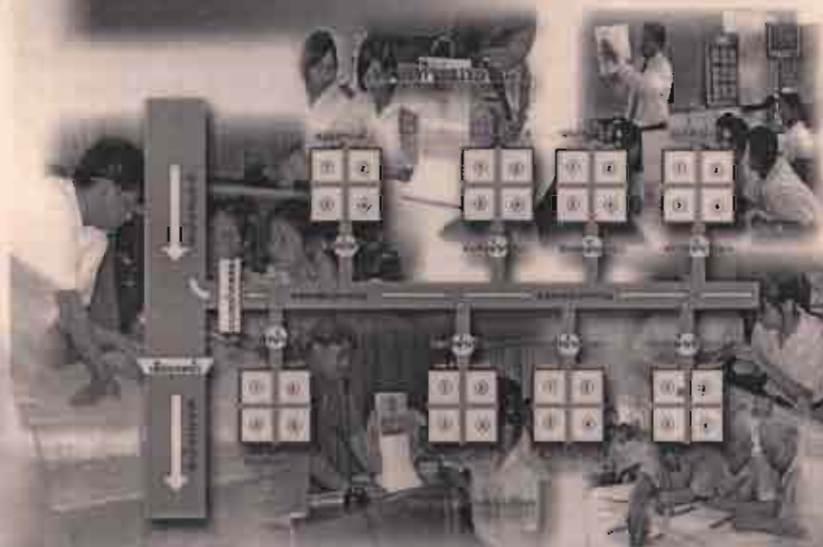




รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน



โดย ผศ.ดร.พงษ์ธร โสภำพันธุ์ และคณะ

ตุลาคม 2547

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทาน
สำหรับเยาวชน

คณะผู้วิจัย

นายพงศธร โสภำพันธุ์	หัวหน้าโครงการ
นายวรารุช วุฒินิชย์	ที่ปรึกษาโครงการ
นายเอกสิทธิ์ ไชยิตตกุลชัย	นักวิจัย
นายบุญฤทธิ์ แจ่มเจริญ	นักวิจัย
นางสุภาพร แจ่มเจริญ	นักวิจัย
นายพงษ์สันต์ สีจันทร์	นักวิจัย
นายสมชาย ดอนเจตีย์	นักวิจัย
นายคมกริช เชาวพานิช	นักวิจัย
นายสมพงษ์ ปรีชาคม	นักวิจัย
นายวสันต์ ชมศิริตระกูล	นักวิจัย
นายยุทธนา พันธุ์กมลศิลป์	นักวิจัยผู้ช่วย
นายชูโชค ชูเจริญ	นักวิจัยผู้ช่วย
นายวรุณม์ ชิมเจริญ	นักวิจัยผู้ช่วย
นายพินิจ จิรคคกุล	นักวิจัยผู้ช่วย
นางสาววัลยา แซ่เตียว	นักวิจัยผู้ช่วย
นายบุญโชติ แรมมี	นักวิจัยผู้ช่วย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โดยมี ศ.ดร.ปิยะวัติ บุญ - หลง ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และ รองศาสตราจารย์ สุชาติา ชินะจิตร ผู้ช่วยผู้อำนวยการ รวมทั้งฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ (ฝ่าย 3) ที่ได้ให้คำแนะนำและชี้แนะมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณหน่วยงาน ทั้ง 6 จังหวัด ซึ่งได้แก่ สำนักงานชลประทานที่ 13 อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี, โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี, โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี, โครงการจัดรูปที่ดินนครปฐม กรมชลประทาน จังหวัดนครปฐม, โครงการจัดรูปที่ดินกาญจนบุรี กรมชลประทาน จังหวัดกาญจนบุรี, กรมส่งเสริมการเกษตร (จังหวัดกาญจนบุรี, จังหวัดชัยนาท, จังหวัดกำแพงเพชร), ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม, อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร), ตลาดกลางเพื่อการเกษตร อำเภอมะสออด จังหวัดตาก, สถานีทดลองข้าว จังหวัดชัยนาท

ขอขอบคุณอาจารย์ผู้ร่วมทำวิจัยทุกท่าน และเจ้าหน้าที่ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด

ประโยชน์และคุณความดีทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ขอมอบให้แก่ คุณพ่อเพิ่มสุข และคุณแม่สินี โสภำพันธุ์ ซึ่งให้ความรู้และสติปัญญา และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้เมตตาอบรมและให้ความรู้จนถึงปัจจุบัน

พงศธร โสภำพันธุ์
ตุลาคม 2547

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG4730015

ชื่อโครงการ : โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทาน
สำหรับเยาวชน

ชื่อนักวิจัย : พงศธร โสภานันท์¹, เอกสิทธิ์ โฉมิตสกุลชัย¹, บุญฤทธิ์ แจ่มเจริญ²,
สุภาพร แจ่มเจริญ¹, คมกริช เซาว์พานิช³, สมชาย ดอนเจดีย์²,
สมพงษ์ ปรีชาคม⁴, พงษ์สันต์ สีจันทร์⁵, วสันต์ ชมศิริตระกูล⁴

E-mail address: fengpts@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : ตุลาคม 2546 – มกราคม 2548

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชนมีเป้าหมายให้เยาวชนได้เข้าใจถึงการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของการผลิตพืช วิธีการจัดสรรน้ำ เทคนิคการวางแผนการเพาะปลูกและแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์เรื่องการลงทุนและผลตอบแทน

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยสี่ขั้นตอน ขั้นตอนแรกออกสำรวจภาคสนาม รวบรวมข้อมูล สภาพทางกายภาพ สภาพการเกษตรและการจัดสรรน้ำชลประทาน ขั้นตอนที่สอง จัดทำต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน ขั้นตอนที่สาม ทดสอบเกมการจัดการน้ำชลประทานและปรับปรุงเกมโดยสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนในช่วงชั้นระดับที่ 4 จำนวน 3 โรงเรียน ขั้นตอนที่สุดท้าย อบรมเกมให้ (ข้าราชการ) ครู จำนวน 31 คน จาก 14 โรงเรียน เพื่อนำเกมเผยแพร่สู่นักเรียนต่อไป

หลักการของเกมการจัดการน้ำชลประทาน กำหนดบทบาทของผู้เล่นเป็นเกษตรกร เจ้าหน้าที่ชลประทาน ธนาคาร และพ่อค้า โดยจำลองการเพาะปลูกเป็นฤดูกาล มีพืช 3 ชนิด เพื่อเลือกทำการเพาะปลูก คือ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง เกมจะดำเนินไปตามเหตุการณ์จากการหมุนวงล้อเสี่ยงทาย เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูกและจำหน่ายผลผลิตผลตอบแทนสุทธิที่สูงแสดงถึงความสามารถในการวางแผนและจัดการน้ำชลประทาน

สรุปได้ว่าเกมการจัดการน้ำชลประทาน ทำให้ผู้เล่นได้รับความรู้ เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการวางแผนการจัดการอย่างเป็นระบบ เสริมสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ เทคโนโลยี และสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถประยุกต์เข้ากับรูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ

คำหลัก : เกมการจัดการน้ำชลประทาน, การฝึกอบรม, ทรัพยากรน้ำ, เยาวชน

1ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

4อาจารย์ ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

5ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Abstract

Project Code: RDG4730015

Project Title: Development of Irrigation Water Management Kit for Youth

Investigators: Pongsatorn Sopapun¹, Ekasit Kositsakulchai¹, Boonyarit Chamcharoen²,
Supaporn Chamcharoen¹, Komgrich Choupanich³, Somchai Donjadee²,
Sompong Peechakom⁴, Pongsant Srijantr⁵, Wason Chomsiritakul⁴

E-mail address : fengpts@ku.ac.th

Project Duration: October 2003 - October 2004

The purpose of this research is to develop learning technique series for irrigation. The objective of the series is to help youths learn of and leader ship ability understanding of the followings the importance of water to plants, the irrigation techniques, the effective techniques for cultivation the economics of investment and returns on plants cultivation.

In conducting the develop learning technique series carries out four stages, the first stage making the survey, climate and geographical features, the second stages making the date of the managing irrigation, the third stages testing the irrigation management game and consolidating laboratory of the demonstrated aimed on the three secondary schools. As the finish it trains on the 31 (government official) teachers in 14 schools principles of the irrigation management game determines the roles of the player as farmers, officers, irrigation, banker and merchant.

Therefore, the original series of game - like learning techniques and its guide - lines were made to carryout experimental cultivation (of rice, maize, soybeans) and seasonal cultivation in this regard.

The summation of the irrigation management game requires the players to knowledge, an idea of lay a plot in managing method, supporting the content and learning standard and the economics of investment and working occupation and technology.

Keywords: Irrigation management games, Development of learning technique series,
Water resources, Youth

¹ Assistant Professor, Faculty of Engineering Kamphaeng Saen, Kasetsart University

² Lecturer, Faculty of Engineering Kamphaeng Saen, Kasetsart University

³ Assistant Professor, Faculty of Education, Kasetsart University

⁴ Lecturer, National Agricultural Extension and Training Center, Kasetsart University

⁵ Assistant Professor, Faculty of Agriculture Kamphaeng Saen, Kasetsart University

สารบัญ

1.	บทนำ	1
1.1	ความเป็นมา.....	1
1.2	วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3	ขอบเขตงานวิจัย.....	2
1.4	ระยะเวลาและพื้นที่ศึกษา.....	2
2.	วิธีการดำเนินงาน	3
2.1	วิธีการดำเนินงาน	3
2.1.1	การรวบรวมข้อมูล	3
2.1.2	การออกแบบโครงร่างเกมการจัดการน้ำชลประทาน.....	3
2.1.3	การสร้างต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน.....	4
2.1.4	การทดสอบต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน.....	4
2.1.5	การปรับปรุงต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน.....	4
2.1.6	การจัดทำชุดเกมการจัดการน้ำชลประทาน	4
2.1.7	การจัดอบรมเผยแพร่ต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน.....	4
3.	ผลการดำเนินงาน.....	5
3.1	การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน	5
3.1.1	การรวบรวมข้อมูล	5
3.1.2	การสำรวจข้อมูลภาคสนาม	5
3.2	การพัฒนาชุดต้นแบบเกม	7
3.2.1	คู่มือเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน.....	7
3.3	การประเมินผลเกมการจัดการน้ำโดยกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย	32
3.3.1	การเผยแพร่เกมการจัดการน้ำชลประทาน	37
3.4	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในเกมการจัดการน้ำชลประทาน.....	44
3.4.1	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	44
3.5	เกมการจัดการน้ำชลประทานกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	47
4.	สรุปและเสนอแนะ.....	49
4.1	สรุปผลงานวิจัย	49
4.2	ข้อเสนอแนะ	51
4.2.1	ข้อเสนอแนะเพื่อการเผยแพร่ผลงานให้ถึงผู้ใช้	51
4.2.2	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....	52

สารบัญ (ต่อ)

5.	บรรณานุกรม	53
6.	ภาคผนวก.....	54
6.1	ข้อมูลการเพาะปลูกพืช.....	54
6.1.1	ข้าว.....	54
6.1.2	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.....	59
6.1.3	ถั่วเหลือง.....	62
6.2	แหล่งทุนสำหรับเกษตรกร.....	65
6.2.1	สหกรณ์เพื่อการเกษตร.....	65
6.2.2	ธนาคารเพื่อการเกษตร.....	67
6.2.3	ด้านสินเชื่อเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม.....	68
6.2.4	ด้านสินเชื่อรายสถาบันการเกษตร.....	69
6.2.5	ด้านสถาบันเกษตรกร.....	69
6.2.6	ด้านสินเชื่อนอกภาคการเกษตร.....	70
6.3	ข้อมูลการใช้ที่ดิน.....	71
6.4	ข้อมูลการชลประทาน.....	75
6.4.1	โครงสร้างบริหารจัดการน้ำ.....	75
6.4.2	แหล่งน้ำของประเทศไทย.....	78
6.4.3	การส่งน้ำชลประทาน.....	79
6.4.4	ระบบคลองส่งน้ำ.....	80
6.4.5	ระบบท่อส่งน้ำ.....	81
6.4.6	โครงสร้างการบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำ.....	81
6.4.7	กรอบแนวความคิดในการจัดทำนโยบายน้ำแห่งชาติ.....	83
6.4.8	การบริหารจัดการน้ำชลประทานแบบมีส่วนร่วม.....	83
6.4.9	การบริหารจัดการโครงการชลประทานในอนาคต.....	83
6.5	ข้อมูลภูมิอากาศและอุทกวิทยา.....	88
6.5.2	การแบ่งโครงสร้างและภูมิประเทศของประเทศไทย.....	88
6.5.3	ภูมิอากาศของประเทศไทย.....	93

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ขั้นตอนการเล่นเกมการจัดการน้ำชลประทาน.....	9
ตารางที่ 2	ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเกมการบริหารจัดการน้ำชลประทาน.....	33
ตารางที่ 3	ความเห็นของข้าราชการครูที่มีต่อเกมการจัดการน้ำชลประทาน	39
ตารางที่ 4	ระดับอัตราดอกเบี้ยด้านการเกษตรของธนาคารเพื่อการเกษตร.....	68
ตารางที่ 5	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ด้านสถาบันเกษตรกร.....	69
ตารางที่ 6	การใช้ที่ดินในประเทศไทย เป็นรายภาค พ.ศ. 2542.....	73
ตารางที่ 7	เนื้อที่ถือครองทางการเกษตรของประเทศไทย เป็นรายภาค พ.ศ. 2542.....	74
ตารางที่ 8	โครงการชลประทานที่เสร็จแล้วระหว่างปีงบประมาณ 2544 – 2545	84
ตารางที่ 9	พื้นที่ชลประทานที่สร้างเสร็จแล้วสรุปเป็นรายภาค ปี 2541 – 2545	85
ตารางที่ 10	โครงการสูบน้ำช่วยเหลือพื้นที่ทำนา สรุปเป็นรายภาค ปี 2543 – 2545	85
ตารางที่ 11	พื้นที่ส่งน้ำฤดูแล้งของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ปี 2543 - 2546	85
ตารางที่ 12	โครงการจัดรูปที่ดินและคันคูน้ำ ที่สร้างเสร็จแล้ว ปี 2545	86
ตารางที่ 13	จำนวนแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร เป็นรายภาค ปี 2543.....	87
ตารางที่ 14	ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตกรายปีรายจังหวัด ปี 2543 – 2545	94
ตารางที่ 15	ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตกรายปีรายจังหวัด ปี 2543 – 2545 (ต่อ).....	95
ตารางที่ 16	อุณหภูมิอากาศรายปีรายจังหวัด ปี 2543 - 2545.....	96
ตารางที่ 17	อุณหภูมิอากาศรายปีรายจังหวัด ปี 2543 – 2545 (ต่อ).....	97
ตารางที่ 18	ปริมาณฝน และปริมาณน้ำท่าทั้ง 25 ลุ่มน้ำ.....	98

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 การสำรวจตรวจสอบข้อมูลภาคสนาม	6
ภาพที่ 2 อุปกรณ์หมายเลข 1 วงล้อเสียงทายเหตุการณ์.....	13
ภาพที่ 3 อุปกรณ์หมายเลข 2 หมุดน้ำชลประทาน.....	14
ภาพที่ 4 อุปกรณ์หมายเลข 3 ธนบัตร	14
ภาพที่ 5 อุปกรณ์หมายเลข 4 พันธุ์พืช	15
ภาพที่ 6 เอกสารหมายเลข 1 ใบขอน้ำ	16
ภาพที่ 7 เอกสารหมายเลข 2 บัญชีรายรับ -รายจ่ายสำหรับเกษตรกร	17
ภาพที่ 8 เอกสารหมายเลข 3 ใบคำนวณผลผลิต.....	18
ภาพที่ 9 เอกสารหมายเลข 4 ใบสรุปปริมาณน้ำ	19
ภาพที่ 10 เอกสารหมายเลข 5 บัญชีรายรับ -รายจ่ายสำหรับตลาดกลางการเกษตร	20
ภาพที่ 11 เอกสารหมายเลข 6 สมุดบัญชีสินเชื่อสำหรับธนาคาร	21
ภาพที่ 12 เอกสารหมายเลข 8 ตารางผลผลิตของพืชตามปริมาณน้ำที่ได้รับ	22
ภาพที่ 13 เอกสารหมายเลข 9 ตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูก	23
ภาพที่ 14 เอกสารหมายเลข 10 แผนที่ระบบส่งน้ำชลประทาน	24
ภาพที่ 15 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการจัดการน้ำชลประทาน	34
ภาพที่ 16 การทดสอบเกมการจัดการน้ำชลประทานโดยกลุ่มนักเรียนตัวอย่างในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จังหวัดกาญจนบุรี.....	35
ภาพที่ 17 การทดสอบเกมการจัดการน้ำชลประทานโดยกลุ่มนักเรียนตัวอย่างในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาลนครปฐม จังหวัดนครปฐม	36
ภาพที่ 18 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของข้าราชการครูที่มีต่อเกมการจัดการน้ำ ชลประทาน (ในฐานะการเป็นผู้เล่น)	40
ภาพที่ 19 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของข้าราชการครูที่มีต่อเกมการจัดการน้ำ ชลประทาน (ในฐานะผู้นำเกม)	41
ภาพที่ 20 กิจกรรมการฝึกอบรมตัวแทนข้าราชการครูในฐานะเป็นผู้เล่น	42
ภาพที่ 21 กิจกรรมการฝึกอบรมตัวแทนข้าราชการครูในฐานะเป็นผู้นำเกม	43

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมา

นโยบายเรื่องน้ำแห่งชาติถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรการศึกษาทุกระดับของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อต้องการให้เยาวชนได้ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของทรัพยากรน้ำ ทั้งนี้ ในปัจจุบันประชากรส่วนใหญ่ในประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรม การเผยแพร่ความรู้เรื่องน้ำเพื่อการเกษตรให้แก่เกษตรกรจึงมีความสำคัญ และสอดคล้องกับนโยบายเรื่องน้ำแห่งชาติของรัฐบาล แต่การเผยแพร่ความรู้เรื่องน้ำนั้นมียังจำกัด

ดังนั้น เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้เรื่องน้ำเพื่อการเกษตร และวางรากฐานอาชีพทางการเกษตรในอนาคต จึงควรปลูกฝังลูกหลานของเกษตรกร ซึ่งเป็นเยาวชนให้มีความรู้ในอาชีพเกษตรกร และใช้น้ำให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำที่เหมาะสมสำหรับเยาวชน

โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นอีกโครงการวิจัยหนึ่ง ที่พัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องน้ำในรูปแบบของเกม โดยนำเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับพนักงานส่งน้ำของ University of London (1990) มาเป็นต้นแบบในการพัฒนา โดยการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเยาวชน ซึ่งเกมที่พัฒนาขึ้นนี้ มีขั้นตอนการเล่นใกล้เคียงกับสภาพการเพาะปลูกจริงของเกษตรกร ทั้งนี้ เนื่องจากมีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการเพาะปลูกพืชเพื่อนำมาออกแบบเกม อาทิ ภูมิอากาศ ดิน พืช ค่าลงทุนการเพาะปลูกพืช สภาพพื้นที่เพาะปลูก แหล่งทุน และแหล่งซื้อขายผลผลิต เป็นต้น

ดังนั้น โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องน้ำสำหรับเยาวชนในรูปแบบของเกมการจัดการน้ำนี้ จะทำให้เยาวชนผู้ได้เล่น ได้รับความสนุกสนาน พร้อมทั้งสอดแทรกหลักการบริหารจัดการน้ำชลประทาน และแนวทางการประกอบอาชีพเกษตรกรรมในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทาน โดยชุดการเรียนรู้มีเป้าหมายที่จะให้เยาวชนเรียนรู้และมีความเข้าใจเบื้องต้นถึงการใช้น้ำเพื่อการผลิตพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ในการนี้ เยาวชนจะได้เรียนรู้ถึง

- 1) ความสำคัญของน้ำต่อการผลิตพืช
- 2) วิธีการจัดสรรน้ำชลประทาน
- 3) เทคนิคการวางแผนการเพาะปลูก
- 4) แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์เรื่องการลงทุนและผลตอบแทนในการผลิตพืช

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยนี้ เน้นพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชนเป็นหลัก ซึ่งเยาวชนในที่นี้ ได้แก่ นักเรียนในระดับช่วงชั้นมัธยมศึกษาขึ้นไป

ส่วนการสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาออกแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน ได้ศึกษาโดยเน้นในเขตพื้นที่ชลประทานเป็นหลัก ซึ่งเขตพื้นที่ชลประทานที่สำรวจนั้น ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันตกของประเทศ แต่มีข้อมูลบางส่วนที่ต้องใช้ศึกษาในลักษณะภาพรวมทั้งประเทศ อาทิ ราคาผลผลิตพืช และค่าลงทุนเพาะปลูกพืช เป็นต้น

1.4 ระยะเวลาและพื้นที่ศึกษา

โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนตุลาคม 2547

ส่วนพื้นที่ศึกษานั้น เนื่องจากโครงการวิจัยนี้ไม่ได้เน้นงานวิจัยในลักษณะเชิงพื้นที่ แต่มีบางขั้นตอนในขั้นตอนดำเนินงาน ที่ต้องนำชุดต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้น ไปทำการสาธิตกับเยาวชนในโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งการคัดเลือกโรงเรียนที่จะใช้ทดสอบชุดต้นแบบนั้น คณะผู้วิจัยได้เลือกโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ตั้งอยู่ในเขตภาคกลางเป็นหลัก จำนวนสามแห่ง ได้แก่ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย จังหวัดกาญจนบุรี โรงเรียนเทศบาลนครปฐม จังหวัดนครปฐม และโรงเรียนบางลี่วิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 วิธีการดำเนินงาน

การพัฒนาต้นแบบชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน ได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องร่วมกัน ออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 การรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ประกอบด้วย ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ดิน พืช สภาพการใช้ที่ดิน การใช้น้ำชลประทานเพื่อการเพาะปลูกพืช ค่าลงทุนเพาะปลูกพืช อาทิ ค่าปุ๋ย ค่ายาฆ่าแมลง ค่าแรงงาน รวมทั้ง ราคาผลผลิตพืช แหล่งเงินทุนสำหรับเกษตรกร และข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ และตลาดการรับซื้อสินค้าทางการเกษตรทั้งเอกชน และรัฐบาล

โดยข้อมูลดังกล่าวที่รวบรวมได้นี้ จะนำมาวิเคราะห์และตรวจสอบความถูกต้อง โดยการสำรวจตรวจสอบข้อมูลภาคสนามในเขตพื้นที่ชลประทานบริเวณภาคกลางเป็นหลัก ซึ่งเมื่อได้ดำเนินการในขั้นตอนดังกล่าวแล้ว จึงจะนำข้อมูลที่ได้ตรวจสอบแล้วนั้นไปทำการออกแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน

2.1.2 การออกแบบโครงร่างเกมการจัดการน้ำชลประทาน

การออกแบบโครงร่างชุดต้นแบบของเกมการจัดการน้ำชลประทานจะเน้นเพื่อเยาวชนเป็นหลัก โดยมีหลักการออกแบบดังนี้

- 1) ขั้นตอนและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของเกมต้องให้ผู้เล่นเกิดความสนุกสนาน กล่าวคือ ขั้นตอนการเล่นต้องไม่มีความซับซ้อนมากเกินไป สามารถเข้าใจและเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว แต่ยังคงสอดคล้องกับสภาพการเพาะปลูกพืชจริง
- 2) อุปกรณ์ประกอบการเล่นเกมต้องมีไม่มากเกินไป และเข้าใจได้ง่าย

ดังนั้น กรอบของการพัฒนาชุดต้นแบบดังกล่าวนี้ จึงคำนึงถึงความสนใจของเยาวชนผู้เล่นที่จะมีต่อเกมการจัดการน้ำชลประทาน และให้สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ในกลุ่มต่าง ๆ ของกระทรวงศึกษาธิการ

2.1.3 การสร้างต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน

ดำเนินการสร้างต้นแบบของเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน โดยจัดทำเป็นชุดเกม ซึ่งเกมแต่ละชุดนั้น ประกอบด้วยอุปกรณ์การเล่นต่าง ๆ สำหรับผู้เล่นแต่ละคนในบทบาทต่าง ๆ อาทิ ผู้นำเกม เกษตรกร เจ้าหน้าที่ชลประทาน พ่อค้า และเจ้าหน้าที่ธนาคาร เป็นต้น

2.1.4 การทดสอบต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน

เมื่อได้ดำเนินการสร้างต้นแบบของเกมการจัดการน้ำชลประทานแล้ว ขั้นตอนต่อมา คือ การคัดเลือกเยาวชนเพื่อใช้ทดสอบชุดต้นแบบดังกล่าว ซึ่งเยาวชนในที่นี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป ซึ่งคณะผู้วิจัยได้คัดเลือกโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ตั้งอยู่ในเขตภาคกลางเป็นหลัก จำนวนสามแห่ง ได้แก่ โรงเรียนกาญจนาภิเษราชวิทยาลัย จังหวัดกาญจนบุรี โรงเรียนเทศบาลนครปฐม จังหวัดนครปฐม และโรงเรียนบางลิ่วทียา จังหวัดสุพรรณบุรี ทั้งนี้ เพื่อจะประเมินผลของชุดต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน จากกลุ่มนักเรียนตัวอย่างทั้งสามแห่ง

2.1.5 การปรับปรุงต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน

การผลการประเมินผลชุดต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน จากกลุ่มนักเรียนตัวอย่างทั้งสามแห่งแล้วนั้น ขั้นตอนต่อมา คือ การนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากกลุ่มนักเรียนตัวอย่างมาทำการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของชุดเกมให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.1.6 การจัดทำชุดเกมการจัดการน้ำชลประทาน

เมื่อปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของชุดต้นแบบของเกมแล้ว จึงจัดทำชุดเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน โดยในเกมแต่ละชุดจะประกอบด้วย คู่มือการเล่นเกม อุปกรณ์ประกอบการเล่นของแต่ละผู้เล่นในบทบาทต่าง ๆ พร้อมทั้ง วัสดุโสตทัศนศึกษา

2.1.7 การจัดอบรมเผยแพร่ต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน

รูปแบบของการเผยแพร่ผลงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกตัวแทนข้าราชการครูในสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการจำนวน 13 โรงเรียน ทั้งนี้ เพื่อเป็นตัวแทนสำหรับการเผยแพร่ชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน สู่นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาต่อไป

3. ผลการดำเนินงาน

ผลการพัฒนาชุดต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน การทดสอบต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน

3.1.1 การรวบรวมข้อมูล

ผลการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ออกแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน ได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลภูมิอากาศ ดิน พืช สภาพการใช้ที่ดิน การใช้น้ำชลประทานเพื่อการเพาะปลูกพืช ค่าลงทุนเพาะปลูกพืช อาทิ ค่าปุ๋ย ค่ายาฆ่าแมลง ค่าแรงงาน รวมทั้ง ราคาผลผลิตพืช แหล่งเงินทุนสำหรับเกษตรกร และข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ และตลาดการรับซื้อสินค้าทางการเกษตรทั้งเอกชน และรัฐบาล

3.1.2 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

ผลการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ และตรวจสอบความถูกต้อง โดยการสำรวจตรวจสอบข้อมูลภาคสนามในเขตพื้นที่ชลประทานบริเวณภาคกลาง

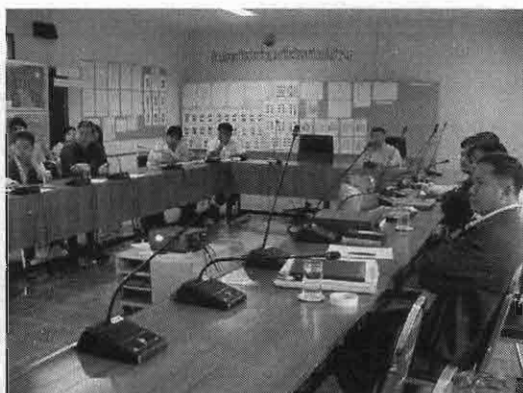
ภาพที่ 1 แสดงการสำรวจภาคสนาม โดยคณะผู้วิจัยได้สอบถามเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกพืชในเขตพื้นที่ชลประทานโดยตรงถึงรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ วิธีการวางแผนการเพาะปลูกพืช ค่าลงทุนการเพาะปลูกพืช การขอสินเชื่อ และบทบาทการมีส่วนร่วมระหว่างเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ของรัฐ ทั้งยังสอบถามข้อมูลทางด้านการชลประทาน เช่น แนวทางการจัดสรรน้ำ การส่งน้ำ ปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำในโครงการชลประทานต่าง ๆ



(ก) การรับฟังความคิดเห็นจากเกษตรกร



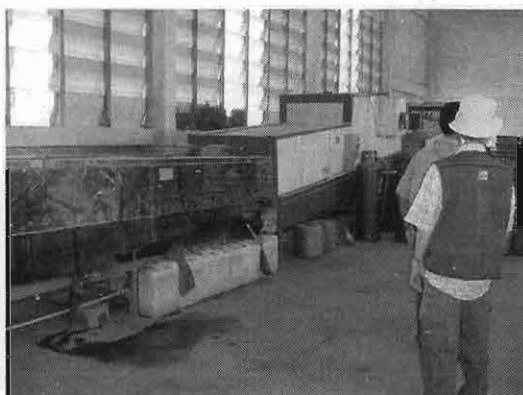
(ข) การสำรวจแปลงสาธิตการปลูกข้าว



(ค) การรับฟังความคิดเห็นด้านชลประทาน



(ง) การสำรวจต้นทุนการเพาะปลูก



(จ) การสำรวจระบบการผลิตในโรงงาน



(ฉ) การสำรวจระบบส่งน้ำชลประทาน

ภาพที่ 1 การสำรวจตรวจสอบข้อมูลภาคสนาม

หมายเหตุ: วันที่ 22 - 25 มีนาคม 2547

3.2 การพัฒนาชุดต้นแบบเกม

ผลการพัฒนาต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชนได้แบ่งรายละเอียดออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือ คู่มือเกมการจัดการน้ำชลประทาน และส่วนที่สองคือ บทบาทหน้าที่ของผู้เล่นและอุปกรณ์ประกอบการเล่นเกม โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 คู่มือเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน

การจัดทำคู่มือเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน แบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรก คือ ขั้นตอนการเล่นเกมที่แสดงในตารางที่ 1 และส่วนที่สอง คือ บทบาทหน้าที่ของผู้เล่น ประกอบด้วย ผู้นำเกม เกษตรกร เจ้าหน้าที่ชลประทาน พ่อค้า และเจ้าหน้าที่ธนาคาร

หลักการเล่นการจัดการน้ำชลประทาน จะให้ผู้เล่นเกมสวมบทบาทเป็นตัวแทนเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทานในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ชลประทาน เจ้าหน้าที่ธนาคาร และพ่อค้า โดยเกมจะจำลองการเพาะปลูกเป็นฤดูกาล (ฤดูฝน และ/หรือ ฤดูแล้ง) ในแต่ละฤดูกาลจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงการเพาะปลูก โดยมีพืช 3 ชนิดที่ผู้เล่นสามารถเลือกเพาะปลูกได้ คือ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง ในระหว่างการเล่นจะมีการหมุนวงล้อเสี่ยงทายเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะมีผลกระทบต่อผู้เล่นที่เป็นเกษตรกร ดังนั้น เกมนี้จะฝึกทักษะให้ผู้เล่นเกมได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของน้ำต่อพืช วิธีการจัดสรรน้ำชลประทาน เทคนิคการวางแผนการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์เรื่องการลงทุนและผลตอบแทนในการผลิต โดยเกมมีขั้นตอนการเล่นทั้งหมด 28 ขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 1

ก.) จำนวนผู้เล่น

จำนวนผู้เล่นในเกมการจัดการน้ำชลประทาน ประกอบด้วย

- 1) เกษตรกร (8 กลุ่มๆ ละประมาณ 2-4 คน)
- 2) เจ้าหน้าที่ชลประทาน (1 กลุ่ม ประมาณ 2-4 คน)
- 3) เจ้าหน้าที่ธนาคาร (1 กลุ่ม ประมาณ 1-3 คน)
- 4) พ่อค้า (1 กลุ่ม ประมาณ 1-3 คน)

ข.) อุปกรณ์การเล่นเกม

อุปกรณ์และเอกสารที่ใช้ประกอบการเล่นเกมจัดการน้ำชลประทานประกอบด้วย
อุปกรณ์ 4 ชิ้น และเอกสาร 10 แผ่น ดังนี้

- 1) อุปกรณ์หมายเลข 1 วงล้อเสี่ยงทายเหตุการณ์ทั้ง 2 ด้าน
- 2) อุปกรณ์หมายเลข 2 หมุดน้ำชลประทาน
- 3) อุปกรณ์หมายเลข 3 ธนบัตร
- 4) อุปกรณ์หมายเลข 4 พันธุ์พืช (ข้าว, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, ถั่วเหลือง)
- 5) เอกสารหมายเลข 1 ใบขอน้ำ
- 6) เอกสารหมายเลข 2 บัญชีรายรับ –รายจ่ายสำหรับเกษตรกร
- 7) เอกสารหมายเลข 3 ใบคำนวณผลผลิต
- 8) เอกสารหมายเลข 4 ใบสรุปปริมาณน้ำ
- 9) เอกสารหมายเลข 5 บัญชีรายรับ -รายจ่ายสำหรับตลาดกลางการเกษตร
- 10) เอกสารหมายเลข 6 สมุดบัญชีสินเชื่อสำหรับธนาคาร
- 11) เอกสารหมายเลข 7 ค่าลงทุนเพาะปลูกพืช (ด้านหลังอุปกรณ์หมายเลข 1)
- 12) เอกสารหมายเลข 8 ตารางผลผลิตของพืชตามปริมาณน้ำที่ได้รับ
- 13) เอกสารหมายเลข 9 ตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูก
- 14) เอกสารหมายเลข 10 แผนที่ระบบส่งน้ำชลประทาน

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการเล่นเกมการจัดการน้ำชลประทาน

ขั้นตอน	กิจกรรม	ผู้ปฏิบัติ	อุปกรณ์
1.	ผู้นำเกมอธิบายภาพรวมของเกมให้ผู้เล่นทุกคนทราบ และจัดตัวผู้เล่น ซึ่งประกอบด้วย 1). เกษตรกร (8 กลุ่มๆ ละประมาณ 2-4 คน) 2). เจ้าหน้าที่ชลประทาน (1 กลุ่ม ประมาณ 2-4 คน) 3). เจ้าหน้าที่ธนาคาร (1 กลุ่ม ประมาณ 1-3 คน) 4). พ่อค้า (1 กลุ่ม ประมาณ 1-3 คน)	ผู้นำเกม	
2.	ผู้นำเกมบอกเกษตรกรให้ส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน มา หมุนวงล้อเสี่ยงทาย เพื่อเลือกหมายเลขแจกส่งน้ำ และ ให้แต่ละกลุ่มนั่งโต๊ะตามหมายเลขแจกที่เสี่ยงทายได้	ผู้นำเกม และ เกษตรกร	อุปกรณ์หมายเลข 1 (วงล้อเสี่ยงทายช่องแจกส่งน้ำ)
3.	ผู้นำเกมแจกเอกสารและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในแต่ละกลุ่ม	ผู้นำเกม	เอกสารหมายเลข 1-9 และอุปกรณ์หมายเลข 1-4
4.	ผู้นำเกมประกาศเริ่มต้นเล่นเกมช่วงการเพาะปลูกที่ 1 สำหรับฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1 (เกมมี 2 ฤดู คือ ฤดูฝน และ/หรือ ฤดูแล้ง โดยในแต่ละฤดูแบ่งออกเป็น 3 ช่วงการเพาะปลูก)	ผู้นำเกม	
5.	เกษตรกรกู้เงินลงทุนจากธนาคารพร้อมทั้งลงบันทึกในบัญชีรายรับ-รายจ่าย (เอกสารหมายเลข 2)	เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ธนาคาร	เอกสารหมายเลข 2 และอุปกรณ์หมายเลข 3
6.	พ่อค้าหมุนวงล้อเสี่ยงทายราคาคาดการณ์ผลผลิตพืช และประกาศให้เกษตรกรทุกกลุ่มทราบ (การประกาศราคาคาดการณ์ให้พ่อค้าบอกเพียงแนวโน้มของราคาที่จะสูงหรือต่ำเท่านั้น เช่น ฤดูกาลนี้ราคาข้าวจะสูง ราคาถั่วจะต่ำ เป็นต้น)	พ่อค้า	อุปกรณ์หมายเลข 1 (วงล้อเสี่ยงทายช่องราคาผลผลิต)
7.	เจ้าหน้าที่ชลประทานหมุนวงล้อเสี่ยงทายหาปริมาณน้ำชลประทาน และประกาศแนวโน้มของน้ำชลประทาน ให้เกษตรกรทุกกลุ่มทราบ (การประกาศปริมาณน้ำจะประกาศในลักษณะเดียวกันกับขั้นตอนที่ 6 เช่น ฤดูกาลนี้น้ำจะมาก ปานกลาง หรือน้อย เป็นต้น)	เจ้าหน้าที่ชลประทาน	อุปกรณ์หมายเลข 1 (วงล้อเสี่ยงทายช่องปริมาณน้ำ)
8.	เกษตรกรวางแผนการเพาะปลูก โดยพิจารณาขั้นตอนที่ 6 และ 7 และเอกสารต่างๆ ประกอบการตัดสินใจ	เกษตรกร	เอกสารหมายเลข 7-9
9.	เกษตรกรซื้อพันธุ์พืชจากกลุ่มพ่อค้า พร้อมทั้งจ่ายเงินค่าลงทุนเพาะปลูก ค่าจ้างแรงงาน และค่าบำรุงรักษาคลองชลประทานให้กับเจ้าหน้าที่ธนาคาร (ค่ารายจ่ายดังกล่าวอยู่ในเอกสารหมายเลข 7)	เกษตรกร, พ่อค้า และเจ้าหน้าที่ธนาคาร	เอกสารหมายเลข 2, 5 และ 7 และอุปกรณ์หมายเลข 3 และ 4

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการเล่นเกมนการจัดการน้ำชลประทาน (ต่อ)

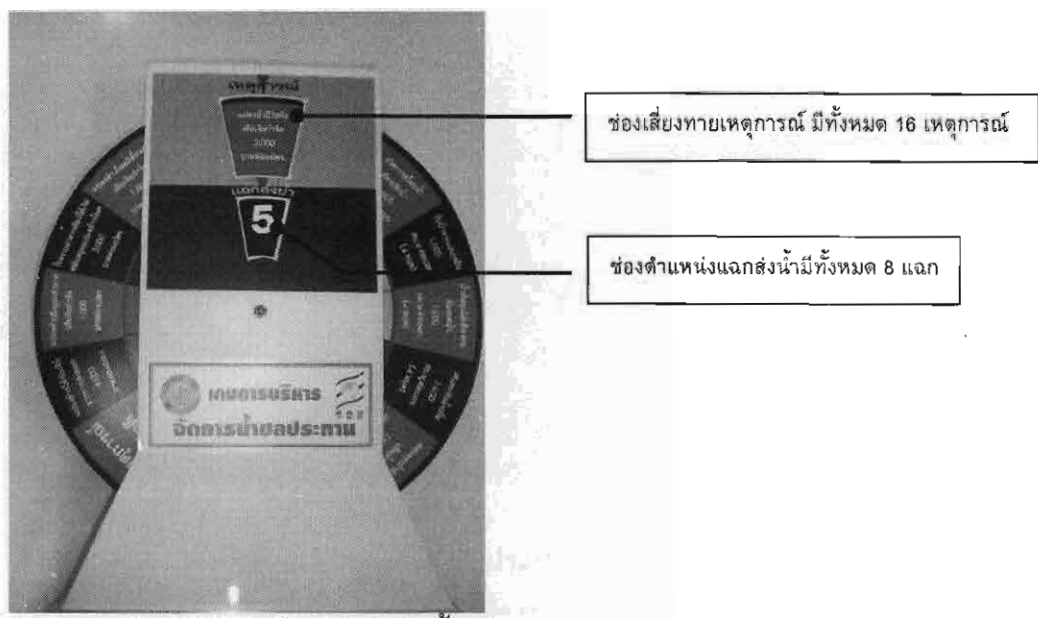
ขั้นตอน	กิจกรรม	ผู้ปฏิบัติ	เอกสาร / อุปกรณ์
10.	เกษตรกรกรอกข้อมูลในใบขอน้ำ (เอกสารหมายเลข 1) โดยพิจารณาจากตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูก (เอกสารหมายเลข 9) และส่งใบขอน้ำให้กับเจ้าหน้าที่ชลประทาน	เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ชลประทาน	เอกสารหมายเลข 1 และ 9
11.	เจ้าหน้าที่ชลประทานรวบรวมใบขอน้ำของเกษตรกรทั้ง 8 กลุ่ม พร้อมทั้งกรอกข้อมูลลงในใบสรุปปริมาณน้ำ (เอกสารหมายเลข 4)	เจ้าหน้าที่ชลประทาน	เอกสารหมายเลข 1 และ 4
12.	เจ้าหน้าที่ชลประทานประกาศปริมาณน้ำชลประทานเฉพาะช่วงการเพาะปลูกที่ 1 ซึ่งได้จากการหมุนวงล้อเสี่ยงทายในขั้นตอนที่ 7 ให้เกษตรกรทุกกลุ่มทราบ	เจ้าหน้าที่ชลประทาน	อุปกรณ์หมายเลข 1 (วงล้อเสี่ยงทายช่องปริมาณน้ำ) และเอกสารหมายเลข 4
13.	เจ้าหน้าที่ชลประทานจัดสรรหมุดน้ำให้กับเกษตรกรทั้ง 8 กลุ่ม โดยการจัดสรรหมุดน้ำมี 2 กรณี คือ 1). จัดสรรหมุดน้ำให้ตามใบขอน้ำ (เอกสารหมายเลข 1) เมื่อปริมาณน้ำชลประทานที่เสี่ยงทายได้มากกว่าปริมาณน้ำที่ขอทั้ง 8 กลุ่มรวมกัน (เอกสารหมายเลข 4) 2). จัดสรรหมุดน้ำให้เท่ากันทุกกลุ่ม เมื่อปริมาณน้ำชลประทานที่เสี่ยงทายได้น้อยกว่าปริมาณน้ำที่ขอทั้ง 8 กลุ่มรวมกัน (นำปริมาณน้ำจากการเสี่ยงทายมาหารเฉลี่ยทั้ง 8 กลุ่ม) เมื่อเกษตรกรได้รับหมุดน้ำแล้ว ยังไม่สามารถปักหมุดน้ำลงในเอกสารหมายเลข 9 ได้ ต้องกระทำขั้นตอนที่ 14 และ 15 ก่อน	เจ้าหน้าที่ชลประทาน	อุปกรณ์หมายเลข 1 และ 2 และเอกสารหมายเลข 4
14.	หมุนวงล้อเสี่ยงทายเหตุการณ์ โดยตัวแทนเกษตรกรที่จะทำหน้าที่หมุนวงล้อ ผู้นำเกมต้องเสี่ยงทายจากการหมุนวงล้อช่องแจกส่งน้ำก่อน	ผู้นำเกมและตัวแทนเกษตรกร	อุปกรณ์หมายเลข 1 (วงล้อเสี่ยงทายช่องเหตุการณ์ และแจกส่งน้ำ)
15.	ผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 13 แบ่งประเภทของเหตุการณ์ ได้ดังนี้ 1). ถ้าเหตุการณ์เกี่ยวกับปริมาณน้ำ เจ้าหน้าที่ชลประทานจะต้องจ่ายหมุดน้ำ หรือเอาหมุดน้ำคืนจากเกษตรกร 2). ถ้าเหตุการณ์เกี่ยวกับจำนวนเงิน เจ้าหน้าที่ธนาคารจะต้องจ่ายเงิน หรือรับเงินจากเกษตรกร ทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้องต้องลงบันทึกลงในเอกสาร	เกษตรกร, เจ้าหน้าที่ธนาคาร, เจ้าหน้าที่ชลประทาน	อุปกรณ์หมายเลข 2

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการเล่นเกมการจัดการน้ำชลประทาน (ต่อ)

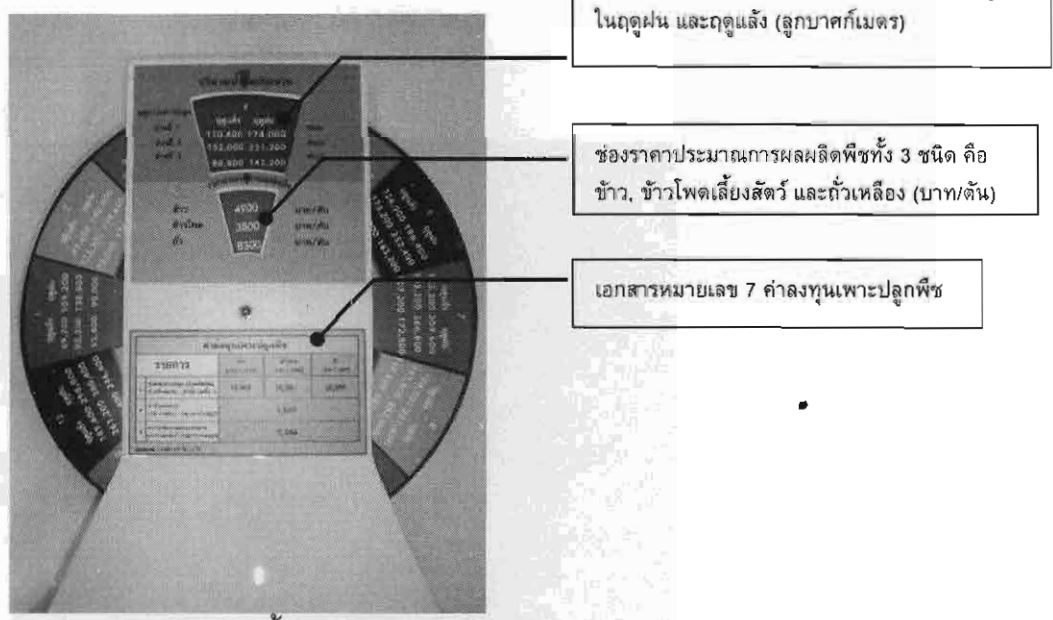
ขั้นตอน	กิจกรรม	ผู้ปฏิบัติ	เอกสาร / อุปกรณ์
16.	เกษตรกรทุกกลุ่มปักหมุดน้ำที่ได้จากขั้นตอนที่ 13 และ 15 ลงในตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูก (เอกสารหมายเลข 9) ทั้ง 4 แปลง	เกษตรกร	เอกสารหมายเลข 9 และ อุปกรณ์หมายเลข 2 (หมุดน้ำ)
17.	เปิดตลาดซื้อ-ขายน้ำ โดยแต่ละกลุ่มสามารถตั้งราคาซื้อ-ขายหมุดน้ำได้อย่างอิสระ แต่ต้องซื้อ-ขายหมุดน้ำผ่านผู้นำเกม	เกษตรกรและ ผู้นำเกม	เอกสารหมายเลข 2 และ อุปกรณ์หมายเลข 2 และ 3
18.	เกษตรกรทุกกลุ่มประเมินผลผลิตพืชในใบคำนวณผลผลิต (เอกสารหมายเลข 3) ของช่วงการเพาะปลูกที่ 1 โดยพิจารณาจาก ตารางผลผลิตพืชตามปริมาณน้ำที่ได้รับ (เอกสารหมายเลข 8)	เกษตรกร	อุปกรณ์หมายเลข 3 และ 8
19.	ผู้นำเกมประกาศสิ้นสุดช่วงการเพาะปลูกที่ 1 และ เริ่มช่วงการเพาะปลูกที่ 2	ผู้นำเกม	
20.	เจ้าหน้าที่ชลประทานกระทำตามขั้นตอนที่ 12 โดยประกาศปริมาณน้ำชลประทานของช่วงการเพาะปลูกที่ 2 ให้กับเกษตรกรทุกกลุ่มทราบ	เจ้าหน้าที่ชลประทาน	อุปกรณ์หมายเลข 1 (วงล้อเสี่ยงทายช่องปริมาณน้ำ) และเอกสาร หมายเลข 4
21.	กระทำตามขั้นตอนที่ 13-17		
22.	เกษตรกรทุกกลุ่มประเมินผลผลิตพืชในช่วงการเพาะปลูกที่ 2 โดยกระทำตามขั้นตอนที่ 18	เกษตรกร	อุปกรณ์หมายเลข 3 และ 8
23.	ผู้นำเกมประกาศสิ้นสุดช่วงการเพาะปลูกที่ 2 และ เริ่มช่วงการเพาะปลูกที่ 3 โดยขั้นตอนการเล่นต่างๆ ยังคงเหมือนกับช่วงการเพาะปลูกที่ 2 โดยกระทำตามขั้นตอนที่ 20-23	ผู้นำเกม	
24.	พ่อค้าประกาศราคารับซื้อผลผลิตเมื่อสิ้นสุดช่วงการเพาะปลูกที่ 3 โดยการประกาศราคานั้นต้องพิจารณาปริมาณผลผลิตทั้งหมดในเอกสารหมายเลข 5 และ ราคาที่ได้คาดการณ์ไว้ในขั้นตอนที่ 6 ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามปริมาณผลผลิตพืช	พ่อค้า	อุปกรณ์หมายเลข 5

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการเล่นเกมนการจัดการน้ำชลประทาน (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	ผู้ปฏิบัติ	เอกสาร / อุปกรณ์
25.	ผู้นำเกมประกาศสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1 (สิ้นสุดทั้ง 3 ช่วงการเพาะปลูก) พร้อมทั้งบอกตัวเลขราคาผลผลิตที่แท้จริง และบอกให้เกษตรกรทุกกลุ่มกรอกบัญชีใบคำนวณผลผลิต (เอกสารหมายเลข 3) แล้วนำไปนี้ไปรับเงินกับพ่อค้า (เงินกู้ที่กลุ่มเกษตรกรกู้จากธนาคารยังไม่ต้องส่งคืนแก่ธนาคารเพราะจะใช้เล่นเกมในช่วงฤดูกาลเพาะปลูกที่ 2 แต่ถ้าเกษตรกรกลุ่มใดที่มีเงินลงทุนไม่เพียงพอสามารถกู้เงินจากธนาคารเพิ่มได้)	ผู้นำเกม, เกษตรกร, พ่อค้า และ เจ้าหน้าที่ ธนาคาร	เอกสารหมายเลข 3, 5 และ 6
26.	ผู้นำเกมประกาศเริ่มต้นฤดูกาลเพาะปลูกที่ 2 โดยการเล่นเกมนยังคงเหมือนกับฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1 โดยกระทำตามขั้นตอนที่ 2-25	ผู้นำเกม	
27.	ผู้นำเกมประกาศสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูกที่ 2 และเกษตรกรต้องชำระค่าเงินกู้ให้กับธนาคาร	ผู้นำเกม	
28.	ผู้นำเกมสรุปเกม ให้ทุกกลุ่มแสดงความคิดเห็น และหาแนวทางเพิ่มผลผลิตร่วมกัน (ให้ทุกกลุ่มรู้แนวทางการวางแผนของเกษตรกรกลุ่มที่ได้กำไรสูงสุด และต่ำสุด)	ผู้นำเกม	

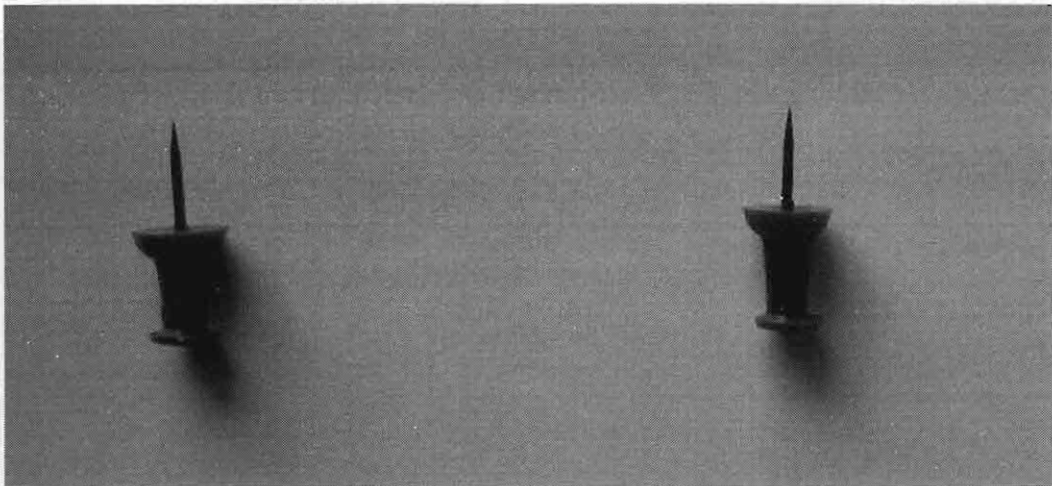


(ก) ด้านหน้า เหตุการณ์และแหล่งส่งน้ำ



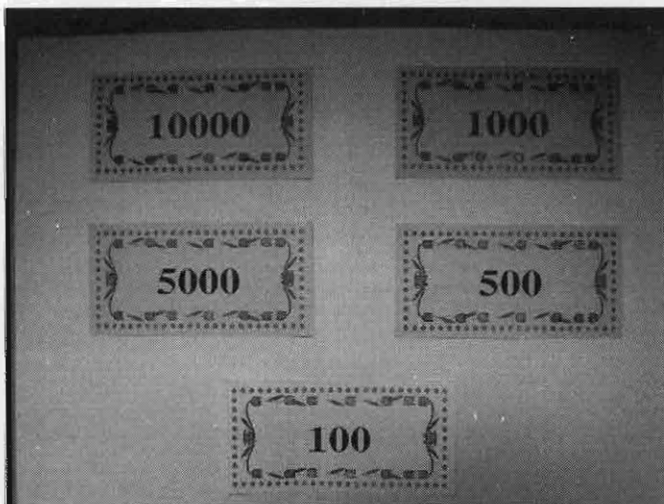
(ข) ด้านหลัง ปริมาณน้ำและราคาผลผลิต

ภาพที่ 2 อุปกรณ์หมายเลข 1 วงล้อเสี่ยงภัยเหตุการณ์



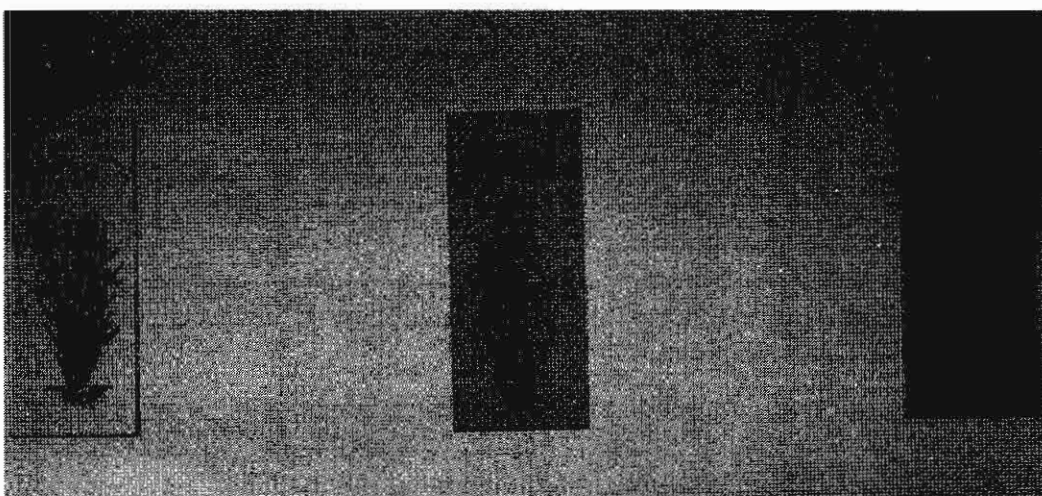
ภาพที่ 3 อุปกรณ์หมายเลข 2 หมุดน้ำชลประทาน

หมายเหตุ หมุดน้ำใช้แทนน้ำชลประทานที่จัดสรรให้แก่เกษตรกร โดย 1 หมุด มีค่าปริมาณน้ำชลประทานเท่ากับ 400 ลูกบาศก์เมตร



ภาพที่ 4 อุปกรณ์หมายเลข 3 ธนบัตร

หมายเหตุ ธนบัตรที่ใช้เล่นเกมประกอบด้วย 10,000, 5,000, 1,000, 500 และ 100 บาท



ภาพที่ 5 อุปกรณ์หมายเลข 4 พันธุ์พืช

หมายเหตุ พันธุ์พืชที่ใช้ในการเล่นเกมนประกอบด้วย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง

ใบขออน้ำ		จุดกาดเพาะปลูก		หมายเลขแปลง	
		☐ จุดบน	☐ จุดล่าง		
หมายเลขแปลง	ชนิดพืช	ปริมาณน้ำที่ต้องการ* (ลบ.ม)			
		ช่วงการเพาะปลูก			
		1	2	3	
1	●				
2		●	●	●	
3					
4					
รวมน้ำที่ต้องการ					
น้ำที่ได้รับ		●	●	●	

* ปริมาณน้ำที่ต้องการได้มาจาก "ตารางการวัดสรรณัของแปลงเพาะปลูก"

ชนิดพืชที่เลือกเพาะปลูกในแต่ละแปลง

ปริมาณความต้องการน้ำของพืชทั้ง 3 ช่วงการเพาะปลูก (กรอกพร้อมกันในช่วงการเพาะปลูกที่ 1 (ลูกบาศก์เมตร))

ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับเมื่อสิ้นสุดในแต่ละช่วงการเพาะปลูก (ลูกบาศก์เมตร)

ภาพที่ 6 เอกสารหมายเลข 1 ใบขออน้ำ

รายการจ่ายอื่น ๆ อาทิ การเสียเงินตาม
เหตุการณ์ที่เสียหาย เป็นต้น (บาท)

บัญชีรายรับ - รายจ่าย		☐ จุลจกน ☐ จุลจกน	หมายเลขแนก	
รายรับ		รายจ่าย		
รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	
1 เงินอุดหนุน		1 ค่าลงทุนหลายประเภท		
2 รายได้จากการขายหน้า		2 ค่าดูแลรักษาแปลง		
3 รายได้จากการขายผลผลิต		3 ค่าบริการจากผู้อื่น		
4		4 ค่าบำรุงรักษาเครื่องใช้ (บาท/องค์/ชุด/ราย)		
5		5 ค่าอื่นที่ไม่ใช่เงินอุดหนุน		
6		6		
7		7		
รวมรายรับ		รวมรายจ่าย		

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1 รายรับ - รวม	
2 ยอดค้างเงินกู้ยืม	
3 รายได้สุทธิ	

จำนวนเงิน (บาท)

รายการจ่ายอื่น ๆ อาทิ
รายได้จากการขาย
หมุดน้ำ เป็นต้น (บาท)

นำค่า รวมรายรับ -
รวมรายจ่าย

ยอดค้างเงินกู้ยืมของ
เกษตรกร

ทำไรสุทธิ - ยอดค้าง
เงินกู้กับเจ้าหน้าที่
ธนาคาร

ภาพที่ 7 เอกสารหมายเลข 2 บัญชีรายรับ - รายจ่ายสำหรับเกษตรกร

ใบคำนวณผลผลิต				ฤดูกาลเพาะปลูก	หมายเลขแปลง		
				☐ ฤดูฝน	☐ ฤดูแล้ง		
หมายเลขแปลง	ชนิดพืช	ระดับของผลผลิตที่ได้รับ *			ผลผลิต ** (ตัน)	ราคาต่อหน่วย (บาท/ตัน)	ราคาขาย (บาท)
		ช่วงการเพาะปลูก					
		1	2	3			
1		●	●	●			
2					●		
3							
4						●	
รวมเป็นเงิน							

* ระดับของผลผลิตที่ได้รับ (G,M,P) จาก "ตารางการจัดสรรน้ำร่องแบ่งเพาะปลูก"

** ผลผลิต จาก "ตารางผลผลิตของพืชตามปริมาณน้ำที่ได้รับ"

ภาพที่ 8 เอกสารหมายเลข 3 ใบคำนวณผลผลิต

สรุปปริมาณน้ำ

ปริมาณน้ำจากการเดินทาบ

ช่วงที่	จุดบน	จุดล่าง
ช่วงที่ 1		
ช่วงที่ 2		
ช่วงที่ 3		

จุดการเฉพาะปลูก

☐ จุดบน ☐ จุดล่าง

หมายเลขแปลง	ปริมาณน้ำที่ต้องการแต่ละช่วงเพาะปลูก (ลบ.ม)			ปริมาณน้ำที่มีในแต่ละช่วงเพาะปลูก (ลบ.ม)		
	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
ปริมาณน้ำรวม (ลบ.ม)						

ภาพที่ 9 เอกสารหมายเลข 4 ใบสรุปปริมาณน้ำ

จำนวนแปลงเพาะปลูกพืช (แปลง)

ราคาลงทุนเพาะปลูกพืชชนิดนั้นทั้งหมด (บาท)

บัญชีรายรับ-รายจ่ายสำหรับตลาดกลางการเกษตร										ฤดูเพาะปลูก ☐ ฤดู-1 ☐ ฤดู-2		
ปี/เดือน/ค่า	ชนิดพืช	สายพันธุ์	รายได้รวมจากพืช (ในอัตราเงินบาท)			รายรับ	รายจ่าย	รายจ่ายจากการซื้อผลผลิตทางการเกษตร				
			จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวม			รายจ่าย	รายจ่าย	รายจ่าย	รายจ่าย	รายจ่าย
			จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวม			จำนวน	ราคาต่อหน่วย	รวม		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
รวม												

ผลผลิตแท้จริงที่ได้รับในท้ายช่วงการเพาะปลูกที่ 3 (ตัน)

ยอดรับซื้อผลผลิตทั้งหมดที่เพาะปลูกของเกษตรกร (บาท)

จำนวนเงินที่รับซื้อพืชแต่ละชนิดตามปริมาณผลผลิตที่แท้จริง (บาท)

ภาพที่ 10 เอกสารหมายเลข 5 บัญชีรายรับ - รายจ่ายสำหรับตลาดกลางการเกษตร

[illegible]

ภาพที่ 11 เอกสารหมายเลข 6 สมุดบัญชีเงินเชื่อสำหรับธนาคาร

ระดับผลผลิตของพืชในแต่ละช่วง
การเพาะปลูก (G, M หรือ P)

ตารางผลผลิตของพืชตามปริมาณน้ำที่ได้รับ												
ข้าว				ข้าวโพด				ถั่ว				
ช่วงการให้น้ำ			ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน / ไร่)	ช่วงการให้น้ำ			ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน / ไร่)	ช่วงการให้น้ำ			ผลผลิตที่ได้รับ (ตัน / ไร่)	
ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3		ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3		ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3		
G	G	G	10	G	G	G	9.5	G	G	G	5.5	
G	G	M		M	G	G		G	G	M		
M	G	G	8	G	G	M	7.5	M	G	G	4.5	
M	G	M		M	G	M		M	G	M		
G	G	P		M	M	G		G	M	G		
G	M	G		G	M	G		G	M	M		
G	M	M	6	G	M	M	6.5	G	M	M	2	
M	M	G		M	M	M		G	G			
M	G	P		G	G	P		M	M			
G	M	P		M	G	P		M	G	P		
P	G	M	4	P	G	G	4	G	M	P	1	
M	M	M		P	G	M		M	M	P		
M	M	P		G	M	P		P	M	G		
P	G	G		M	M	P		P	M	M		
P	M	G	3	P	M	G	2.5	P	G	G	0.5	
P	M	P		P	M	M		P	G	M		
P	G	P		P	G	P		P	G	P		
P	M	M		P	M	P		P	M	P		
G	P	G	2	G	P	G	1	G	P	G		
G	P	M		G	P	M		M	P	G		
M	P	G		M	P	G		G	P	M		
M	P	M		M	P	M		M	P	M		
G	P	P		G	P	P		G	P	P		
M	P	P		M	P	P		M	P	P		
P	P	G		P	P	G		P	P	G		
P	P	M		P	P	M		P	P	M		
P	P	P		P	P	P		P	P	P		

หมายเหตุ (1 ไร่ = 10 ไร่)

G คือ ปริมาณน้ำพอเพียง M คือ ปริมาณน้ำปานกลาง P คือ ปริมาณน้ำขาดแคลน

ผลผลิตของพืชแท้จริงที่ได้รับใน
ท้ายช่วงการเพาะปลูกที่ 3 (ตัน)

ภาพที่ 12 เอกสารหมายเลข 8 ตารางผลผลิตของพืชตามปริมาณน้ำที่ได้รับ

ตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูก										ค่าสมรรถนะที่ดิน	0.9
ปริมาณน้ำ (รวม)	ช่วงการเพาะปลูกที่			ช่วงการเพาะปลูกที่			ช่วงการเพาะปลูกที่			ปริมาณน้ำ (รวม)	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
8,000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8,000	
7,500	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7,500	
7,200	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7,200	
6,800	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6,800	
6,400	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6,400	
6,000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6,000	
5,600	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5,600	
5,200	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5,200	
4,800	○G	○	○	○	○	○	○	○	○	4,800	
4,400	○	○G	○	○	○	○	○	○	○	4,400	
4,000	○M	○	○	○	○G	○	○	○	○	4,000	
3,600	○	○M	○	○	○	○	○	○G	○	3,600	
3,200	○	○	○	○G	○	○	○	○	○	3,200	
2,800	○P	○P	○G	○	○M	○	○	○M	○	2,800	
2,400	○	○	○	○M	○	○G	○	○	○	2,400	
2,000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2,000	
1,600	○	○	○	○	○	○	○G	○	○G	1,600	
1,200	○	○	○	○	○P	○	○	○	○	1,200	
800	○	○	○M	○P	○	○M	○M	○P	○	800	
400	○	○	○P	○	○	○P	○P	○	○M	400	
ข้าว			ข้าวโพด			ถั่ว					

หมายเหตุ (1 เมล็ด = 1 กรัม)
 G คือ ปริมาณน้ำดีพอเพียง M คือ ปริมาณน้ำปานกลาง P คือ ปริมาณน้ำขาดแคลน

ค่าสมรรถนะที่ดิน ทั้งหมด 4
ค่า คือ 0.6, 0.7, 0.8 และ 0.9

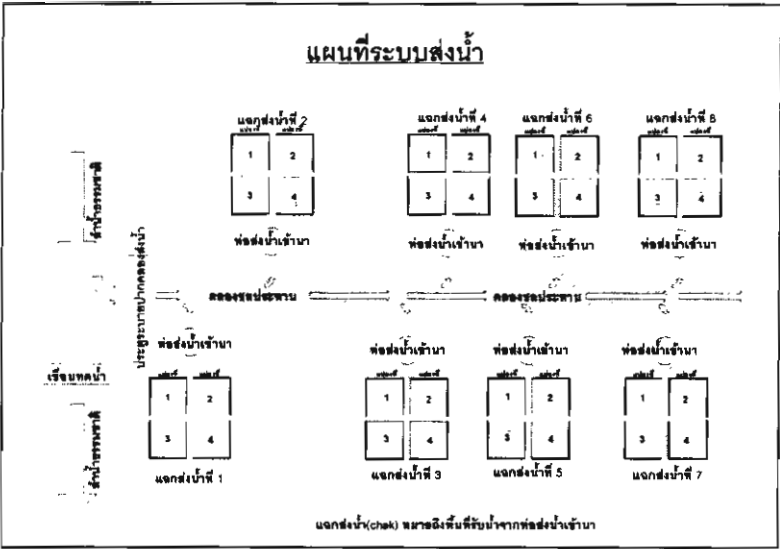
ช่องปิดหมดน้ำชลประทาน
โดย 1 ช่อง มีค่า 400
ลูกบาศก์เมตร

ระดับปริมาณน้ำ
(ลูกบาศก์เมตร)

ระดับผลผลิตของพืช (G,
M และ P) ตามปริมาณน้ำ
ที่ได้รับ

ภาพที่ 13 เอกสารหมายเลข 9 ตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูก

หมายเหตุ G หมายถึง Good หรือ ปริมาณน้ำดีพอเพียง, M หมายถึง Medium หรือ ปริมาณน้ำปานกลาง และ P หมายถึง Poor หรือ ปริมาณน้ำขาดแคลน



ภาพที่ 14 เอกสารหมายเลข 10 แผนที่ระบบส่งน้ำชลประทาน

ค.) บทบาทและหน้าที่ของผู้เล่น

1) ผู้นำเกม

ผู้นำเกมมีหน้าที่อธิบายกฎเกณฑ์ และกติกาการเล่นต่าง ๆ ให้ผู้เล่นแต่ละคนเข้าใจ รวมทั้ง ต้องทำหน้าที่ประสานงานระหว่างผู้เล่นแต่ละกลุ่ม (เกษตรกร, เจ้าหน้าที่ชลประทาน, เจ้าหน้าที่ธนาคาร และพ่อค้า) เพื่อให้เกมดำเนินไปอย่างเรียบร้อย โดยหน้าที่ของผู้นำเกมมีดังนี้

- 1.1 อธิบายภาพรวมของเกม รวมถึงอุปกรณ์และเอกสารต่าง ๆ ภายในเกม และจัดตัวผู้เล่นซึ่งประกอบด้วย เกษตรกร, เจ้าหน้าที่ชลประทาน, เจ้าหน้าที่ ธนาคาร และพ่อค้า (ขั้นตอนที่ 1)
- 1.2 ควบคุมการหมุนวงล้อเสี่ยงทายเพื่อเลือกแจกส่งน้ำ และจัดกลุ่มผู้เล่นนั่งโต๊ะตามหมายเลขที่เสี่ยงทายได้ พร้อมทั้งแจกเอกสารและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในแต่ละกลุ่ม (ขั้นตอนที่ 2 และ 3)
- 1.3 ประกาศเริ่มต้นเล่นเกม ประกาศการเริ่มต้น และสิ้นสุดช่วงการเพาะปลูกในแต่ละฤดูกาลปลูก (ขั้นตอนที่ 4, 19, 23, 25, 26 และ 27)
- 1.4 ประสานงานร่วมกับพ่อค้า ในการประกาศราคาซื้อขายผลผลิต (ขั้นตอนที่ 6 และ 24) และการซื้อขายผลผลิต (ขั้นตอนที่ 25) พร้อมทั้งประสานงานกับเจ้าหน้าที่ธนาคารในกรณีที่เกษตรกรมีเงินลงทุนในฤดูกาลปลูกที่ 2 ไม่เพียงพอ ต้องการกู้เงินเพิ่มจากธนาคาร (ขั้นตอนที่ 25) รวมทั้งการชำระเงินกู้ในช่วงท้ายเกม (ขั้นตอนที่ 27)
- 1.5 ประสานงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน ในการประกาศสถานการณ์น้ำต้นทุน (ขั้นตอนที่ 7) และเกณฑ์การจัดสรรหมุดน้ำ (ขั้นตอนที่ 13) สำหรับแต่ละช่วงการเพาะปลูก
- 1.6 ควบคุมการหมุนวงล้อเสี่ยงทาย (ขั้นตอนที่ 6, 7, และ 14)
- 1.7 ควบคุมเวลา ในการซื้อขายหมุดน้ำให้มีความเหมาะสม (ขั้นตอนที่ 17)

- 1.8 สอบถาม รายรับ-รายจ่าย และยอดสุทธิคงเหลือ ของแต่ละเกษตรกรเมื่อสิ้นสุด
ช่วงการเพาะปลูกที่ 3 แล้วบันทึกลงบนกระดาน เพื่อหาเกษตรกรที่มีรายรับ
สูงสุด, รายรับน้อยที่สุด และหาเกษตรกรที่มียอดคงเหลือสุทธิสูงสุดและน้อยสุด
ตามลำดับ (ขั้นตอนที่ 28)
- 1.9 สรุปและอภิปรายเกม เพื่อให้เกษตรกรเห็นแนวทางการจัดการน้ำและข้อ
แตกต่าง ระหว่างเกษตรกรที่มียอดคงเหลือสุทธิสูงสุดและต่ำสุด หลังจากนั้น
อาจเริ่มฤดูกาลใหม่ (ขั้นตอนที่ 28)

2) เกษตรกร

เกษตรกรต้องให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการน้ำ ในแต่ละพื้นที่แปลงเพาะปลูก ตลอดทั้ง 3 ช่วงการเพาะปลูก เพื่อให้น้ำชลประทาน (หมุดน้ำ) ที่ได้รับมานั้น เพียงพอกับระดับความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด ทั้งนี้ยังต้องให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการเงินทุนของตัวเอง ในการตัดสินใจเพาะปลูกพืช ซึ่งจะนำไปสู่การซื้อขายผลผลิตในช่วงท้ายของแต่ละฤดูกาลเพาะปลูก ดังนั้นหน้าที่สำหรับเกษตรกร มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 เลี่ยงขายเลือกหมายเลขแฉ่งส่งน้ำ และนั่งโต๊ะตามหมายเลขแฉ่งส่งน้ำที่เสี่ยงหายได้ (ขั้นตอนที่ 2)
- 2.2 รับเงินกู้ (อุปกรณ์หมายเลข 3) จากเจ้าหน้าที่ธนาคาร จำนวน 120,000 บาท ในช่วงเริ่มต้นฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1 (ขั้นตอนที่ 5)
- 2.3 ตัดสินใจเลือกเพาะปลูกพืช (ข้าว, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง) ลงในตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูก 4 ตาราง (เอกสารหมายเลข 9) ซึ่งแต่ละตารางจะมีค่าสมรรถนะที่ดิน 0.6, 0.7, 0.8 และ 0.9 ตามลำดับ โดย 1 แปลงมีพื้นที่ 10 ไร่ (ขั้นตอนที่ 8)
- 2.4 ซื้อพันธุ์พืช (อุปกรณ์หมายเลข 4) และชำระค่าลงทุนเพาะปลูกให้กับพ่อค้า ส่วนค่าจ้างแรงงานและค่าบำรุงรักษาคอลงชลประทานชำระกับเจ้าหน้าที่ธนาคาร (ขั้นตอนที่ 9)
- 2.5 คำนวณหาปริมาณความต้องการน้ำของพืชทั้ง 4 แปลง โดยพิจารณาทั้ง 3 ช่วงการเพาะปลูก (ขั้นตอนที่ 10) และบันทึกปริมาณความต้องการน้ำที่คำนวณได้ลงใน ใบขอน้ำ (เอกสารหมายเลข 1)
- 2.6 จัดสรรหมุดน้ำชลประทาน (อุปกรณ์หมายเลข 2) ที่ได้รับมาจาก เจ้าหน้าที่ชลประทาน ลงตารางการจัดสรรน้ำของแปลงเพาะปลูกทั้ง 4 ตาราง (ขั้นตอนที่ 16) (หลังจากผ่านขั้นตอนการหมุนวงล้อเสี่ยงหายเหตุการณ์ และรับการจัดสรรน้ำ (ขั้นตอนที่ 14 และ 15)
- 2.7 ซื้อขายหมุดน้ำ ในกรณีที่หมุดน้ำเหลือ หรือไม่เพียงพอ (ขั้นตอนที่ 17)

- 2.8 คำนวณระดับผลผลิตพืช (G, M และP) ทั้ง 3 ช่วงการเพาะปลูก (ขั้นตอนที่ 18, 22 และ 25) บันทึกลงใน ใบคำนวณผลผลิต (เอกสารหมายเลข 3)
- 2.9 จำหน่ายผลผลิตพืชแท้จริงให้แก่ พ่อค้า ในช่วงท้ายระยะเพาะปลูกที่ 3 ก่อนฤดูกาลเพาะปลูกนั้นจะหยุดลง (ขั้นตอนที่ 25)
- 2.10 คำนวณ รายรับ-รายจ่าย ตลอดทั้งฤดูกาลเพาะปลูก (ขั้นตอนที่ 25)
- 2.11 ชำระเงินกู้แก่เจ้าหน้าที่ธนาคาร เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูกที่ 2 (ขั้นตอนที่ 27)

3) เจ้าหน้าที่ชลประทาน

เจ้าหน้าที่ชลประทานมีหน้าที่รับผิดชอบ 2 อย่าง คือ ประกาศปริมาณน้ำชลประทาน และจัดสรรหมุดน้ำชลประทานแก่เกษตรกร ซึ่งการประกาศปริมาณน้ำนั้นต้องแจ้งให้เกษตรกรทราบทุกช่วงการเพาะปลูกทั้ง 3 ช่วง ส่วนการจัดสรรหมุดน้ำชลประทาน จะจัดสรรหมุดน้ำ (1 หมุด = 400 ลูกบาศก์เมตร) ตามที่เกษตรกรร้องขอเมื่อปริมาณน้ำต้นทุนเพียงพอ แต่ในกรณีน้ำต้นทุนไม่เพียงพอ เจ้าหน้าที่ชลประทานจะจัดสรรหมุดน้ำให้เท่ากันทุกกลุ่ม ตามปริมาณน้ำต้นทุนที่มี ดังนั้น หน้าที่ของเจ้าหน้าที่ชลประทาน มีดังนี้

- 3.1 หมุนวงล้อเสี่ยงทายหาปริมาณน้ำชลประทาน (อุปกรณ์หมายเลข 1) และประกาศแนวโน้มของปริมาณน้ำที่จะจัดสรรให้กับเกษตรกร (ขั้นตอนที่ 7)
- 3.2 รับใบขอน้ำ (เอกสารหมายเลข 1) และรวบรวมใบขอน้ำ จากเกษตรกร (ขั้นตอนที่ 10 และ 11)
- 3.3 บันทึกปริมาณน้ำจากทุกเกษตรกรที่ร้องขอ (ขั้นตอนที่ 11) ลงในเอกสารสรุปปริมาณน้ำ (เอกสารหมายเลข 4)
- 3.4 คำนวณปริมาณน้ำตลอดทั้ง 3 ช่วงการเพาะปลูก (ขั้นตอนที่ 11)
- 3.5 ประกาศปริมาณน้ำชลประทานทุกช่วงการเพาะปลูก (ขั้นตอนที่ 12 และ 20)
- 3.6 จัดสรรหมุดน้ำชลประทาน (อุปกรณ์หมายเลข 2) ให้แก่เกษตรกร โดยมีเกณฑ์การจัดสรรดังนี้ (ขั้นตอนที่ 13 และ 15)
- 3.7 จัดสรรหมุดน้ำให้ตามใบขอน้ำ (เอกสารหมายเลข 1) เมื่อปริมาณน้ำชลประทานที่เสี่ยงทายได้มากกว่าปริมาณน้ำที่ขอทั้ง 8 กลุ่มรวมกัน (เอกสารหมายเลข 4)
- 3.8 จัดสรรหมุดน้ำให้เท่ากันทุกกลุ่ม เมื่อปริมาณน้ำชลประทานที่เสี่ยงทายได้น้อยกว่าปริมาณน้ำที่ขอทั้ง 8 กลุ่มรวมกัน (นำปริมาณน้ำจากการเสี่ยงทายมาหารเฉลี่ยทั้ง 8 กลุ่ม)

4) เจ้าหน้าที่ธนาคาร

เจ้าหน้าที่ธนาคารมีหน้าที่รับผิดชอบในการให้สินเชื่อ หรือ ให้เงินกู้แก่เกษตรกร ก่อนเริ่มฤดูกาลเพาะปลูกที่ 1 รวมทั้งติดตามและตรวจสอบจำนวนเงินกู้ของแต่ละกลุ่มเกษตรกร ในช่วงท้ายการเพาะปลูกที่ 3 ของฤดูกาลเพาะปลูกที่ 2 เสมอ ดังนั้น หน้าที่สำหรับเจ้าหน้าที่ธนาคารมีดังนี้

- 4.1 ให้เงินกู้แก่เกษตรกรกลุ่มละ 120,000 บาท (อุปกรณ์หมายเลข 3) พร้อมทั้งทำการบันทึกการกู้เงินของแต่ละเกษตรกรลงใน สมุดสินเชื่อสำหรับธนาคาร (เอกสารหมายเลข 6) (ขั้นตอนที่ 5)
- 4.2 เก็บค่าจ้างแรงงานและค่าบำรุงรักษาคลองชลประทานจากเกษตรกร ก่อนเริ่มช่วงการเพาะปลูกที่ 1 (ขั้นตอนที่ 9)
- 4.3 ให้บริการแก่เกษตรกรในกรณีที่หมุนวงล้อเสี่ยงทายได้เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับจำนวนเงิน ตลอดจนให้เงินกู้เพิ่มเติมในกรณีเกษตรกรมีเงินลงทุนในฤดูกาลปลูกที่ 2 ไม่เพียงพอ (ขั้นตอนที่ 15 และ 25)
- 4.4 ในช่วงใกล้ปิดฤดูกาลเพาะปลูกที่ 2 เก็บเงินกู้จากทุกเกษตรกร (ขั้นตอนที่ 27)

5) พ่อค้า

พ่อค้ามีหน้าที่รับผิดชอบทางด้านการซื้อขายผลผลิตกับเกษตรกร นอกจากนั้น พ่อค้าต้องรับผิดชอบการประกาศราคาคาดการณ์ผลผลิต (ก่อนเริ่มช่วงการเพาะปลูกที่ 1) และประกาศราคาผลผลิตของพืชแท้จริง (ในท้ายช่วงการเพาะปลูกที่ 3) ดังนั้นหน้าที่สำหรับพ่อค้า มีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 จำหน่ายพันธุ์พืชแก่เกษตรกร (ขั้นตอนที่ 9) และ (อุปกรณ์หมายเลข 4)
- 5.2 ประกาศราคารับซื้อคาดการณ์ (ขั้นตอนที่ 6) และราคาผลผลิตแท้จริงของพืชทั้ง 3 ชนิด (ขั้นตอนที่ 24)
- 5.3 รับซื้อผลผลิตพืชแท้จริงกับทุกเกษตรกร ในช่วงท้ายระยะเพาะปลูกที่ 3 ก่อนฤดูกาลเพาะปลูกนั้นจะหยุดลง (ขั้นตอนที่ 25)
- 5.4 บันทึกการซื้อขายผลผลิตจากเกษตรกร (ขั้นตอนที่ 25) ลงในเอกสาร บัญชีรายรับ-รายจ่ายสำหรับตลาดกลางการเกษตร (เอกสารหมายเลข 5)
- 5.5 ตรวจสอบ รายรับ-รายจ่าย จากตัวเลขที่เกษตรกร และแจ้งแก่ผู้นำเกมในช่วงสรุปเกม (ขั้นตอนที่ 27)

3.3 การประเมินผลเกมการจัดการน้ำโดยกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย

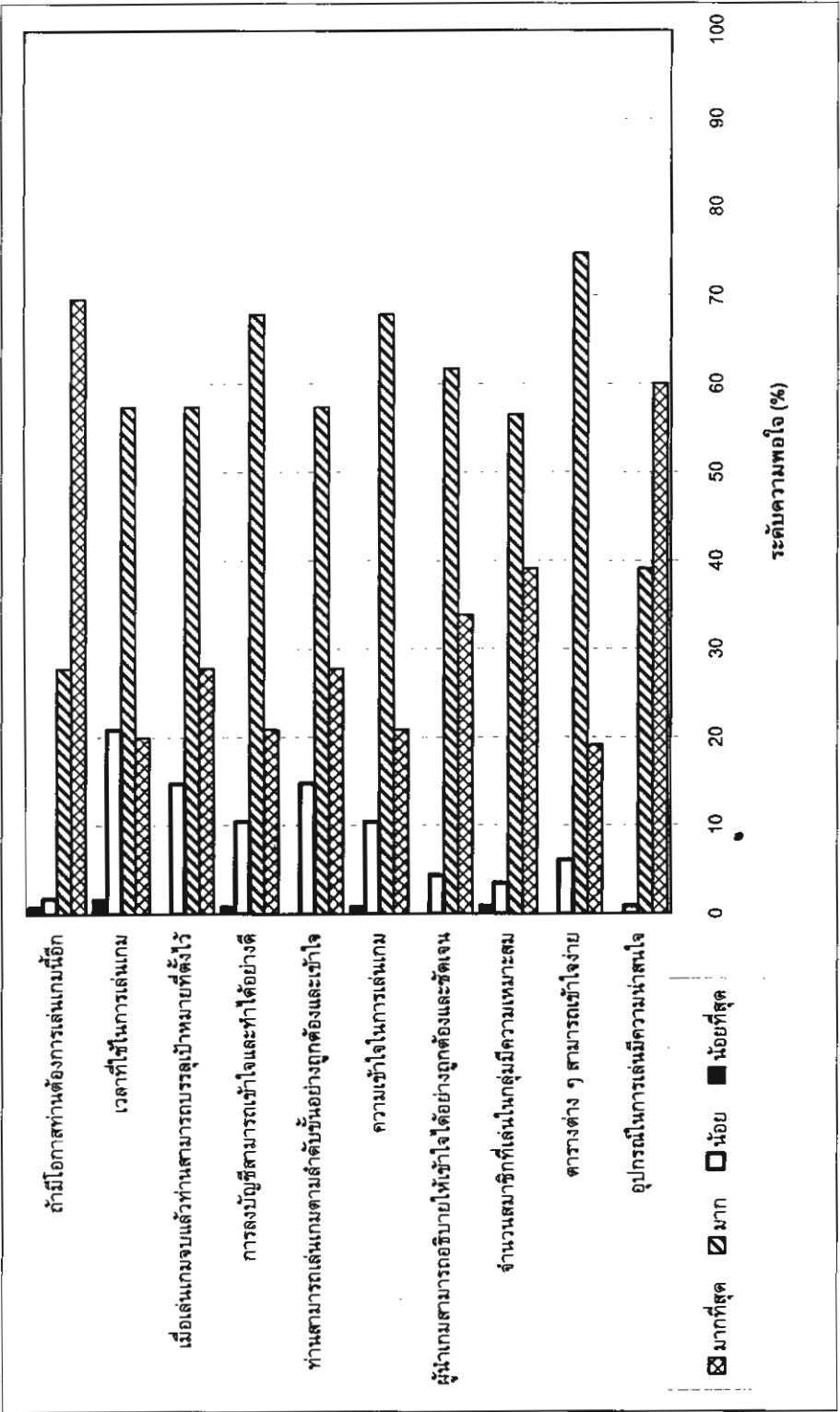
ต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทาน ได้นำไปทดสอบกับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 ครั้ง จากสามโรงเรียน ซึ่งกลุ่มนักเรียนเป้าหมายมีจำนวน 115 คน ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จังหวัดกาญจนบุรี และโรงเรียนบางลี่วิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี และโรงเรียนเทศบาลนครปฐม จังหวัดนครปฐม ทั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเกมในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

รูปแบบการทดสอบเกมการจัดการน้ำชลประทานกับกลุ่มนักเรียนตัวอย่งนั้น ได้กำหนดให้นักเรียนเล่นเกมที่ได้พัฒนาขึ้น พร้อมทั้งให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและวิจารณ์รูปแบบของเกมในลักษณะการอภิปรายถึงรูปแบบต่าง ๆ ของเกม และตอบแบบสอบถามที่แสดงถึงระดับความพอใจของนักเรียนดังตารางที่ 2 และแสดงกราฟระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อเกมการจัดการน้ำชลประทานในภาพที่ 15

จากตารางและภาพดังกล่าว จะเห็นได้ว่านักเรียนที่ทดลองเล่นเกมส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 75) มีระดับความพอใจในการเล่นเก้มนมากถึงมากที่สุดในทุกหัวข้อการประเมิน โดยหัวข้อประเมินที่นักเรียนมีระดับความพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละสูงสุด ได้แก่ หัวข้อต้องการเล่นเกมนี้อีกเมื่อมีโอกาส และความน่าสนใจของอุปกรณ์การเล่น (คิดเป็นร้อยละ 67 และ 60 ตามลำดับ) ผลจากการประเมินแบบสอบถามแสดงให้เห็นว่าเกมการจัดการน้ำชลประทานที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นนี้ค่อนข้างเหมาะสม และมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมินที่นักเรียนมีระดับความพอใจน้อยและน้อยที่สุด พบว่า หัวข้อประเมินที่มีผู้ตอบคิดเป็นร้อยละสูงสุดได้แก่ หัวข้อเวลาที่ใช้ในการเล่นเก้มน (คิดเป็นร้อยละ 21) รองลงมาได้แก่ การเล่นเกมตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง และการบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (คิดเป็นร้อยละ 15) ดังนั้นเพื่อให้เกมมีความเหมาะสมและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น จึงควรมีการเพิ่มเติมในส่วนองวิธีการอธิบายลำดับขั้นตอนในการเล่นที่เข้าใจได้ง่าย ทั้งนี้ นอกจากจะช่วยให้ทุกคนเล่นเกมได้อย่างถูกต้องแล้ว ยังช่วยลดระยะเวลาในการเล่น ตลอดจนสามารถบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเกมการบริหารจัดการน้ำชลประทาน

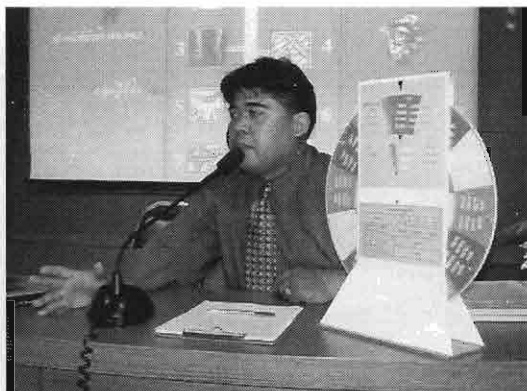
หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	มากที่สุด		มาก		น้อย	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1. อุปกรณ์ในการเล่นมีความน่าสนใจ	69	60	45	39	1	1
2. ตารางต่าง ๆ สามารถเข้าใจง่าย	22	19	86	75	7	6
3. จำนวนสมาชิกที่เล่นในกลุ่มความเหมาะสม	45	39	65	57	4	3
4. ผู้นำเกมสามารถอธิบายให้เข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	39	34	71	62	5	4
5. ความเข้าใจในการเล่น	24	21	78	68	12	10
6. ทำนสามารถเล่นเกมตามลำดับขั้นอย่างถูกต้องและเข้าใจ	32	28	66	57	17	15
7. การลงบัญชีสามารถเข้าใจและทำได้ได้ดี	24	21	78	68	12	10
8. เมื่อเล่นจบแล้วทำนสามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้	32	28	66	57	17	15
9. เวลาที่ใช้ในการเล่น	23	20	66	57	24	21
10. ถ้ามีโอกาสทำนต้องการเล่นเกมนี้อีก	80	70	32	28	2	2



ภาพที่ 15 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมการจัดการหน้าหลประทาน



(ก) การแนะนำงานวิจัยเบื้องต้น



(ข) การแนะนำขั้นตอนการเล่นเกม



(ค) การจำลองกลุ่มเกษตรกรตามแผนส่งน้ำ



(ง) ผู้เล่นหมุนวงล้อเสี่ยงทายเหตุการณ์

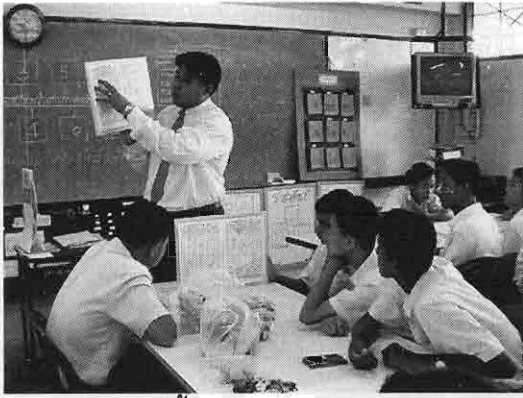


(จ) ผู้เล่นตั้งราคาซื้อขายน้ำชลประทาน



(ฉ) การอภิปรายผลการเล่นโดยผู้เล่นที่ได้คะแนนมากที่สุด

ภาพที่ 16 การทดสอบเกมการจัดการน้ำชลประทานโดยกลุ่มนักเรียนตัวอย่างในระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ อำเภอเมือง
จังหวัดกาญจนบุรี
หมายเหตุ วันที่ 4 สิงหาคม 2547



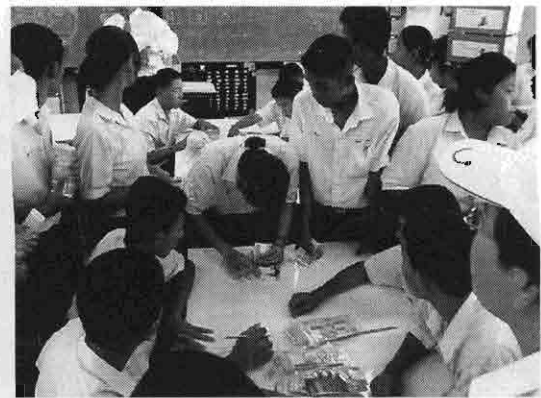
(ก) การแนะนำขั้นตอนการเล่นเกม



(ข) การจำลองกลุ่มเกษตรกรรมตามแผนส่งน้ำ



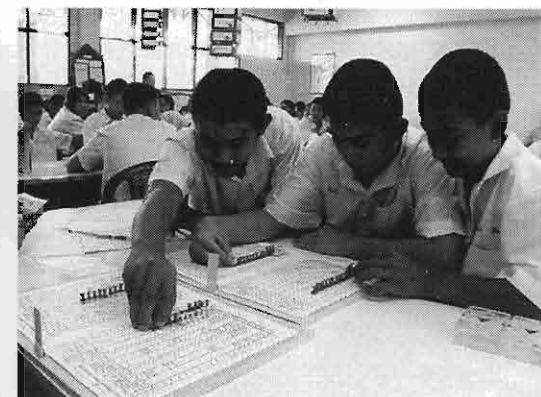
(ค) การวางแผนการเพาะปลูกของผู้เล่น



(ค) การให้เงินทุนโดยเจ้าหน้าที่ธนาคาร



(ค) การซื้อขายเมล็ดพันธุ์พืช



(ค) การปลักหมุดน้ำชลประทานของผู้เล่น

ภาพที่ 17 การทดสอบเกมการจัดการน้ำชลประทานโดยกลุ่มนักเรียนตัวอย่างในระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาลนครปฐม อำเภอเมือง
จังหวัดนครปฐม
หมายเหตุ วันที่ 5 สิงหาคม 2547

3.3.1 การเผยแพร่เกมการจัดการน้ำชลประทาน

ต้นแบบเกมการจัดการน้ำชลประทานที่ได้ทดสอบกับกลุ่มนักเรียนตัวอย่าง และได้ปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วนั้น ต้นแบบของเกมดังกล่าว ได้นำไปใช้ฝึกอบรมให้แก่ข้าราชการครู ในสังกัดกรมสามัญศึกษา เพื่อเผยแพร่สู่นักเรียนและใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในอนาคตต่อไป โดยการจัดฝึกอบรมนั้น ได้เชิญข้าราชการครูจำนวน 30 คน จาก 13 ได้แก่

- 1) โรงเรียนรั้วหัววิทยาคม อำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง
- 2) กาญจนานุเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
- 3) โรงเรียนปิยชาติพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก
- 4) โรงเรียนรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- 5) โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
- 6) โรงเรียนจิระประวัตวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
- 7) โรงเรียนพนมทวนชนูปถัมภ์ อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี
- 8) โรงเรียนบางลี่วิทยา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี
- 9) โรงเรียนหันคาพิทยาคม อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท
- 10) โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
- 11) โรงเรียนพัชรราษฎร์รังสรรค์ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
- 12) โรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- 13) โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- 14) โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

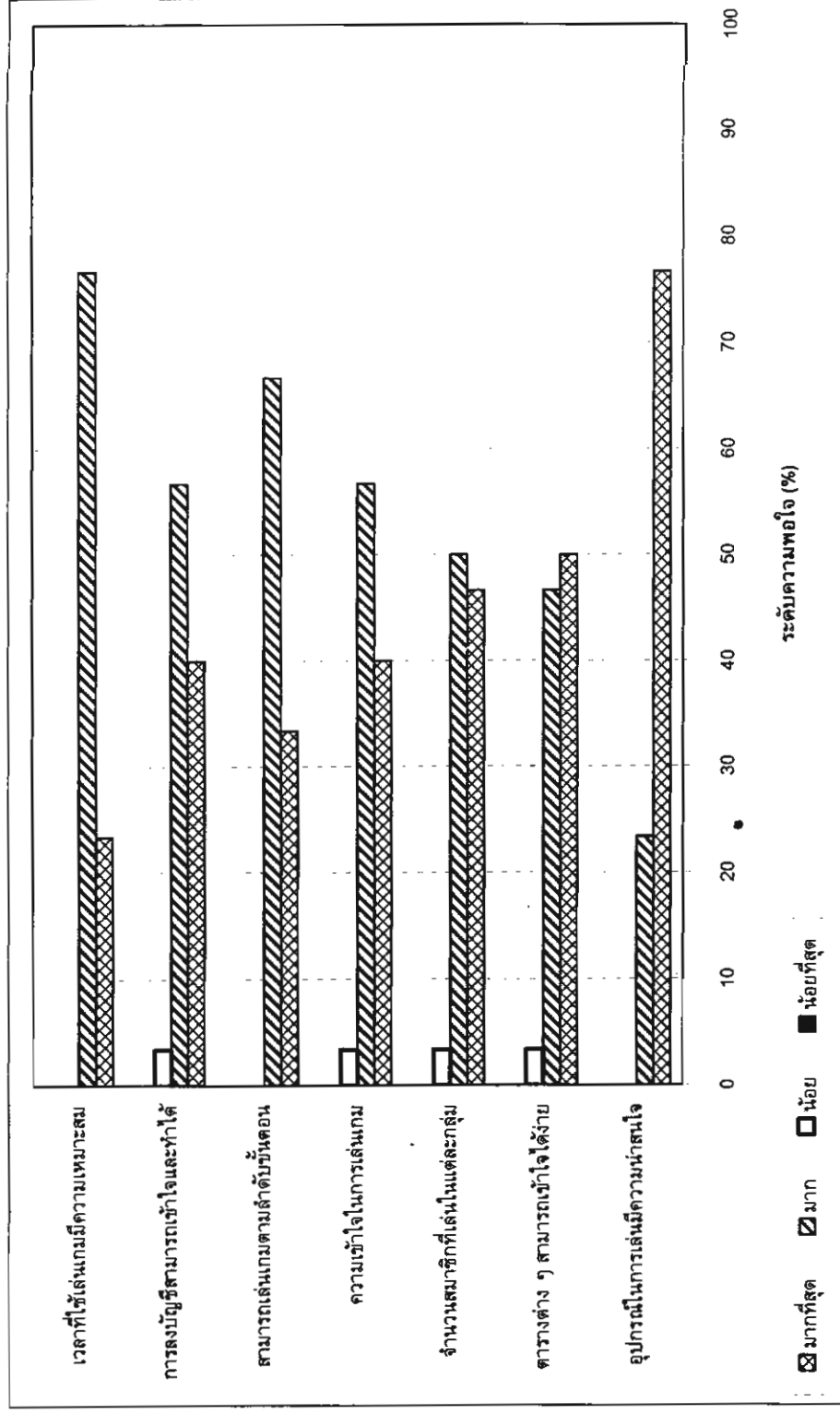
รูปแบบการฝึกอบรมเกมการจัดการน้ำชลประทาน กำหนดออกเป็นสองรูปแบบ รูปแบบแรกคือ ให้ข้าราชการครูทั้งหมดสวมบทบาทเป็นผู้เล่นต่าง ๆ ในเกม ได้แก่ เกษตรกร เจ้าหน้าที่ชลประทาน พ่อค้า และเจ้าหน้าที่ธนาคาร ส่วนรูปแบบที่สองให้ข้าราชการครูสวมบทบาทเป็นผู้นำเกมเพียงอย่างเดียว และจากผลการฝึกอบรมดังกล่าวนี้ ได้ทำการประเมินผลจากแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มแรกจะตอบแบบสอบถามถึงระดับความพอใจในฐานะเป็นผู้เล่น และกลุ่มที่ 2 ได้ตอบแบบสอบถามถึงระดับความพอใจในฐานะเป็นผู้นำเกม โดยผลการประเมินทั้งสองกลุ่มได้แสดงเป็นร้อยละของระดับความพอใจในตารางที่ 3 และกราฟแสดงผลการประเมินระดับความพึงพอใจของข้าราชการครูที่มีต่อเกมการจัดการน้ำชลประทานในฐานะผู้เล่นและผู้นำเกมดังภาพที่ 18 และ ภาพที่ 19

ในภาพที่ 18 แสดงค่าร้อยละของระดับความพอใจของครูต่อหัวข้อการประเมินต่าง ๆ ในฐานะเป็นผู้เล่น จะเห็นได้ว่าครูที่ทดลองเล่นเกมส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 75) มีระดับความพอใจในการเล่นมากถึงมากที่สุดในทุกหัวข้อการประเมิน สำหรับภาพแสดงค่าร้อยละความพอใจของครูต่อหัวข้อการประเมินต่าง ๆ ในฐานะเป็นผู้นำการเล่นแสดงในภาพที่ 19 ซึ่งมีระดับความพอใจในระดับมากถึงมากที่สุดเป็นส่วนใหญ่ เช่นเดียวกับค่าร้อยละของระดับความพอใจในฐานะเป็นผู้เล่น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เกมการใช้น้ำชลประทานสำหรับเยาวชนชุดนี้มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปเผยแพร่แก่นักเรียนโดยมีครูเป็นสื่อกลาง และเป็นบุคลากรหลักในการเผยแพร่ และนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ทั้งนี้ ข้อสรุปที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของครูที่สามารถเข้าใจวิธีการและขั้นตอนการเล่นได้เป็นอย่างดี ยังเป็นข้อมูลสนับสนุนเกี่ยวกับข้อเสนอแนะให้มีการเพิ่มเติมในส่วนของวิธีการอธิบายลำดับขั้นตอนในการเล่น ที่จะทำให้นักเรียนทำความเข้าใจกับเกมได้ง่ายมากขึ้น

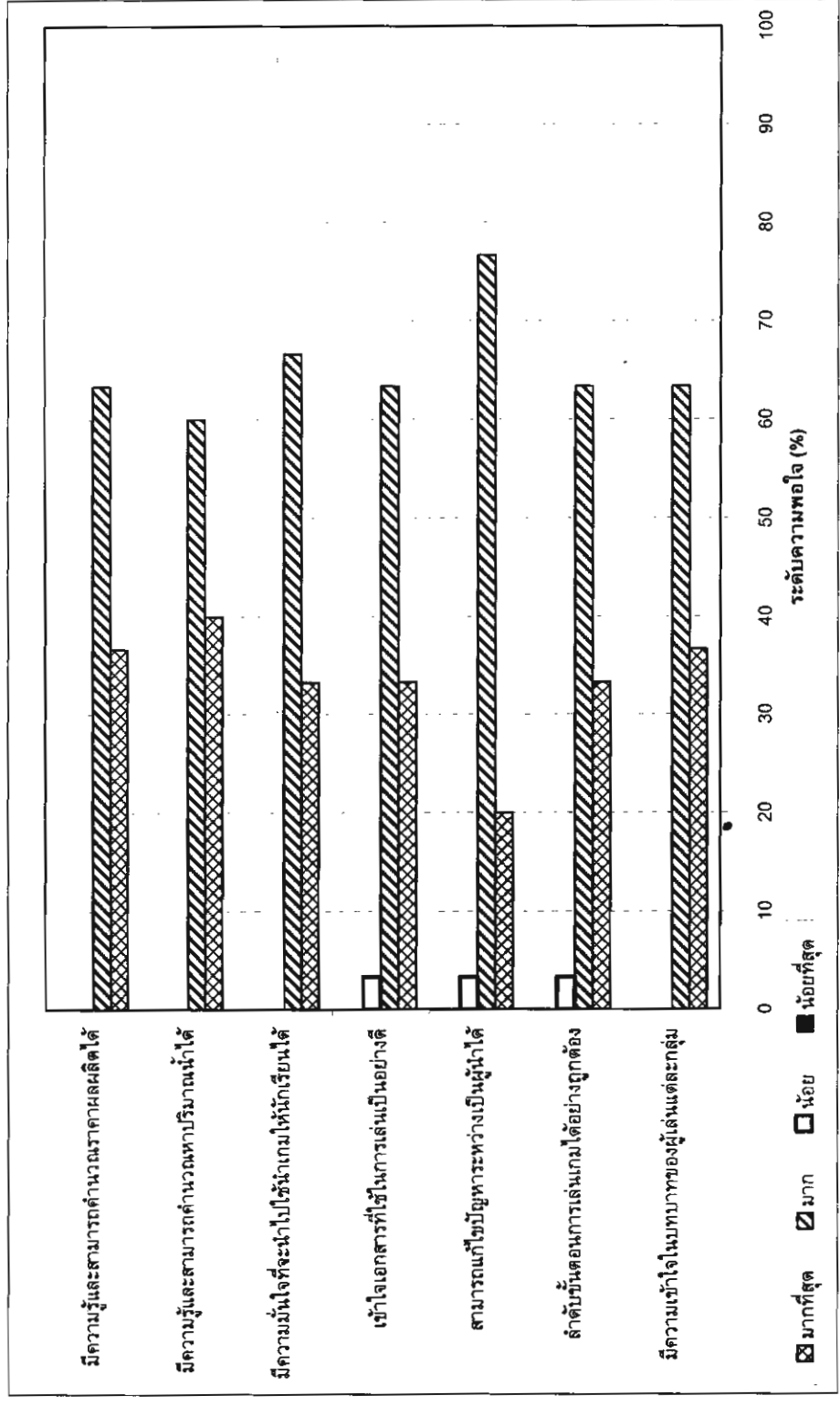
จากการทดสอบเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน พบว่าเกมมีเหมาะสมที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับครู ในการจัดแผนการเรียนสำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) ทั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนในช่วงชั้นดังกล่าว เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ประกอบกับการเล่นเกมจากชุดการเรียนรู้ นี้ จะต้องอาศัยทักษะ และความรู้พื้นฐานในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนักเรียนช่วงชั้นดังกล่าวมีทักษะในการวางแผนการตัดสินใจที่รวดเร็ว และรู้จักวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นขณะเล่นเกมได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 3 ความเห็นของข้าราชการครูที่มีต่อเกมการจัดการน้ำชลประทาน

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	มากที่สุด		มาก		น้อย	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
การเป็นผู้เล่นเกม						
1. อุปกรณ์ในการเล่นมีความน่าสนใจ	23	77	7	23	0	0
2. ตารางต่าง ๆ สามารถเข้าใจได้ง่าย	15	50	14	47	1	3
3. จำนวนสมาชิกที่เล่นในแต่ละกลุ่ม	14	47	15	50	1	3
4. ความเข้าใจในการเล่นเกม	12	40	17	57	1	3
5. สามารถเล่นเกมตามลำดับขั้นตอน	10	33	20	67	0	0
6. การลงบัญชีสามารถเข้าใจและทำได้	12	40	17	57	1	3
7. เวลาที่ใช้เล่นเกมมีความเหมาะสม	7	23	23	77	0	0
การเป็นผู้นำเกม						
1. มีความเข้าใจในบทบาทของผู้เล่นแต่ละกลุ่ม	11	37	19	63	0	0
2. ลำดับขั้นตอนการเล่นเกมที่ได้อย่างถูกต้อง	10	33	19	63	1	3
3. สามารถแก้ไขปัญหาระหว่างเป็นผู้นำได้	6	20	23	77	1	3
4. เข้าใจเอกสารที่ใช้ในการเล่นเป็นอย่างดี	10	33	19	63	1	3
5. มีความมั่นใจที่จะนำไปใช้เล่นเกมให้นักเรียนได้	10	33	20	67	0	0
6. มีความรู้และสามารถคำนวณหาปริมาณน้ำได้	12	40	18	60	0	0
7. มีความรู้และสามารถคำนวณราคาค่าผลผลิตได้	11	37	19	63	0	0



ภาพที่ 18 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของข้าราชการครูที่มีต่อเกมการจัดกระทำลประทาน (ในฐานะการเป็นผู้เล่น)



ภาพที่ 19 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของข้าราชการครูที่มีต่อเกมการจัดการน้ำชลประทาน (ในฐานะผู้นำเกม)



(ก) การจัดกลุ่มผู้เล่นในแต่ละแผนกส่งน้ำ



(ข) บทบาทของเจ้าหน้าที่ชลประทาน



(ค) การหมั่นวงล้อเสียงทายเหตุการณ์



(ง) บทบาทของกลุ่มเกษตรกร



(จ) บทบาทของพ่อค้า

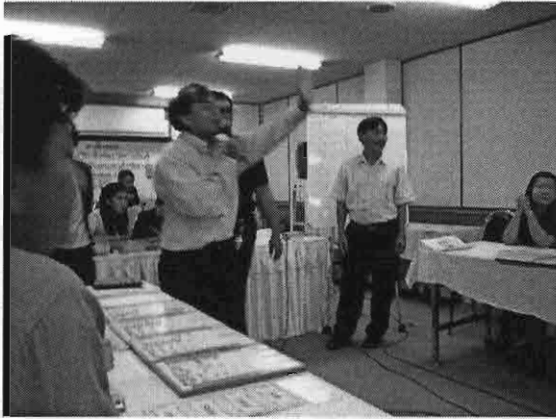


(ฉ) การอภิปรายผลการเล่นเกม

ภาพที่ 20 กิจกรรมการฝึกอบรมตัวแทนข้าราชการครูในฐานะเป็นผู้เล่น

หมายเหตุ ระหว่างวันที่ 11 - 13 ตุลาคม 2547

ณ ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ



(ก) การเป็นผู้นำเกม



(ข) การเป็นผู้นำเกม



(ค) ผู้นำเกมปรึกษาวิธีการเล่นเกม



(ง) ผู้นำเกมสวมบทบาทเกษตรกร



(จ) การระดมความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับรูปแบบเกม



(ฉ) การระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเกมไปเผยแพร่สู่นักเรียน

ภาพที่ 21 กิจกรรมการฝึกอบรมตัวแทนข้าราชการครูในฐานะเป็นผู้นำเกม

3.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ในเกมการจัดการน้ำชลประทาน

ชุดเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชนที่พัฒนาขึ้นได้ทำการทดสอบกับกลุ่มนักเรียนตัวอย่าง และข้าราชการครูซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานสาระการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

3.4.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

การจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ทั้งด้านสังคม ประวัติศาสตร์ความเป็นสังคมไทย ระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปวัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทยและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้คิดเป็น ทำเป็นผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

จากหลักการดังกล่าวชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชนที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นในลักษณะเกม เพื่อปลูกฝังให้เยาวชนได้เข้าใจในเรื่องการจัดการน้ำชลประทานเพื่อ การเพาะปลูก การวางแผนการผลิตทั้งด้านการลงทุน การจำหน่ายผลผลิต รวมถึงสภาพความเป็นจริงในการประกอบอาชีพด้านเกษตรในเขตชลประทาน ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการเล่นจะใกล้เคียงกับสภาพความจริงมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นระบบชลประทาน ปริมาณน้ำการจัดสรรน้ำให้กับเกษตรกร รวมถึงข้อมูลของพืชที่นำมาใช้ในการเล่นเกมทั้ง 3 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง เป็นต้น ซึ่งเป็นพืชที่นิยมปลูกในเขตชลประทาน

ดังนั้นชุดเกมการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน จะเป็นสื่อที่ใช้ในการจัดแผนการเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับสถานศึกษา ในมาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชน และสังคม คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ชุมชนตาม ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน เพื่อเสริมสาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับงานเกษตรในสาระและมาตรฐานต่าง ๆ ดังนี้

ก.) กลุ่มงานเกษตร

1) สาระที่ 1 : การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐานที่ ง1.1: เข้าใจมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่เกี่ยวกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐานที่ ง1.2: มีทักษะกระบวนการทำงาน การจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม แสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

2) สาระที่ 2 : อาชีพ

มาตรฐานที่ ง2.1: เข้าใจมีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพ มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพและเห็นแนวทางประกอบอาชีพที่สุจริต

นอกจากนี้ชุดการเรียนรู้จัดการน้ำชลประทาน ยังเป็นสื่อสำหรับจัดการเรียน ในการบูรณาการให้เข้ากับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มอื่นๆ

ข.) กลุ่มวิทยาศาสตร์

1) สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานที่ ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ค.) กลุ่มคณิตศาสตร์

1) สารที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.3 :ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

ง.) กลุ่มสังคม ศาสนา และวัฒนธรรม

1) สารที่ 3: เศรษฐศาสตร์

มาตรฐาน ส 3.1: เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ารวมทั้งเศรษฐกิจอย่างเพียงพอ เพื่อดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพ

•

3.5 เกมการจัดการน้ำชลประทานกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้

จากการพัฒนาต้นแบบต้นแบบชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชนได้นำไปทดสอบการกลุ่มนักเรียนตัวอย่างและตัวแทนข้าราชการครู ผลการประเมินในลักษณะความสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้พบว่า เมื่อนักเรียนได้เล่นเกมการจัดการน้ำชลประทานและนักเรียนจะได้ความรู้ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ดังนี้

- 1) ได้ความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานในอาชีพเกษตรกรรมรวมถึงทราบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น (สอดคล้องกับกลุ่มงานเกษตรและอาชีพในสาระที่ 1 และ 2 มาตรฐานที่ ง1.1, ง1.2 และ ง2.1)
- 2) ได้รู้จักวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกพืชที่ไม่เพียงพอและควรใช้น้ำอย่างประหยัดคุ้มค่า (สอดคล้องกับกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในสาระที่ 2 และ 5 มาตรฐานที่ ว2.2 และ ค5.3)
- 3) ทราบถึงความไม่แน่นอนขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม (สอดคล้องกับกลุ่มงานเกษตรและวิทยาศาสตร์ในสาระที่ 1 และ 5 มาตรฐานที่ ง1.1, ง1.2 และ ค5.3)
- 4) ทราบถึงปริมาณความต้องการน้ำของพืชในแต่ละชนิดในแต่ละช่วงการเพาะปลูก (สอดคล้องกับกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในสาระที่ 2 และ 5 มาตรฐานที่ ว2.2 และ ค5.3)
- 5) รู้จักการบริหารเงินให้พอกับการประกอบอาชีพและวิเคราะห์สิ่งที่ทำจะขาดทุนหรือได้กำไร(สอดคล้องกับกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในสาระที่ 2 และ 5 มาตรฐานที่ ว2.2 และ ค5.3)

- 6) สามารถวางแผนการลงทุนในเรื่องการประกอบอาชีพและการพิจารณาในการประกอบอาชีพในอนาคต (สอดคล้องกับกลุ่มวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และในสาระกลุ่มสังคม ศาสนาและวัฒนธรรมในสาระที่ 2, 3 และ 5 มาตรฐานที่ ว2.2, ค5.3 และ ส3.1)
- 6.1 รู้จักการทำบัญชีรายรับ – รายจ่าย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันฝึกให้เป็นคนละเอียดในการใช้เงิน
- 6.2 ได้ทราบผลกลไกทางการตลาดที่เกี่ยวข้องกับผลิตผลทางการเกษตร
- 6.3 รู้จักทำงานเป็นกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันยอมรับในความคิดเห็นของผู้อื่น
- 6.4 ฝึกให้มีสติและสมาธิในการเล่นเกมส์

4. สรุปและเสนอแนะ

4.1 สรุปผลงานวิจัย

โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชน เป็นโครงการวิจัยที่ส่งเสริมแนวคิดของนโยบายน้ำแห่งชาติ ซึ่งมุ่งเน้นการสร้างจิตสำนึกกับประชาชนให้ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรน้ำ การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยคำนึงถึงคุณภาพชีวิตและการมีส่วนร่วมในทุกระดับที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้นโครงการวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบชุดการเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทาน โดยมีเป้าหมายให้เยาวชนได้รับการเรียนรู้และเข้าใจเบื้องต้นถึงการใช้น้ำเพื่อการผลิตพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ความสำคัญของน้ำชลประทานต่อการผลิตพืช วิธีการจัดสรรน้ำชลประทาน เทคนิคการวางแผนการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์เรื่องการลงทุนและผลตอบแทนในการผลิตพืช โดยคณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ จากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงเกษตรกรในเขตโครงการชลประทาน ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลภายในชุดการเรียนรู้ มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง

ในส่วนของการพัฒนาชุดการเรียนรู้ คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ในการสำรวจภาคสนาม เพื่อนำไปกำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ ให้มีสภาพใกล้เคียงกับการเพาะปลูกพืชของเกษตรกรในเขตโครงการชลประทาน รวมทั้งกำหนดรูปแบบกฎเกณฑ์และรายละเอียดต่าง ๆ ของชุดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงพฤติกรรมความสนใจของเยาวชนที่มีต่อรูปแบบของเกมเป็นหลัก จากนั้นจึงนำชุดการเรียนรู้ ไปทดสอบกับนักเรียนในพื้นที่ใกล้เคียง โดยรวบรวมข้อเสนอแนะและผลการประเมิน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบชุดการเรียนรู้ ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อพร้อมที่จะนำไปจัดอบรมตัวแทนข้าราชการครูสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่จะเป็นตัวแทนสำหรับเผยแพร่ชุดการเรียนรู้ สู่นักเรียนต่อไป

จากการประเมินผลการเล่นเกมสรุปได้ว่า นักเรียนระดับช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เกมการจัดการน้ำชลประทาน สามารถสร้างความรู้ด้านชลประทานต่อ กระบวนการผลิตพืช การให้ความสำคัญสำหรับการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ เกมการจัดการน้ำ ชลประทาน ยังก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ในการ วางแผนตัดสินใจทำงานอย่างเป็นระบบ รวมไปถึงรู้จักแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ซึ่ง ผลประเมินจากจุดนี้พบว่า ผลที่ได้รับนั้นตรงกับวัตถุประสงค์หลักของชุดการเรียนรู้ ที่กล่าวไว้ในขั้นต้น

นอกจากนี้ ในส่วนของการประเมินผลจากข้าราชการครูที่เข้าร่วมอบรมพบว่า รูปแบบ ของชุดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นสื่อในการจัดแผนการเรียนเพิ่มเติมใน สถานศึกษา ในมาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม โดยมี เป้าหมายส่งเสริม ความรู้ ความสามารถและความสนใจเฉพาะทางของผู้เรียน เพื่อเสริมสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ทั้งนี้รูปแบบของชุดการเรียนรู้ ยังสามารถเป็น สื่อกลางสำหรับบูรณาการให้เข้ากับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มอื่น ๆ อาทิ กลุ่ม วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ อันส่งผลให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ผ่านในรูปแบบ ของสื่อการเรียนการสอน ให้รู้จักการใช้ข้อมูลทางสถิติหรือหลักความน่าจะเป็น เป็นเครื่องมือ ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการทรัพยากรทั้งด้านการผลิตและบริโภค รวมทั้งการใช้ ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อการดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพและพอเพียง

4.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินงานโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ โดยประเมินผลจากกลุ่มนักเรียนตัวอย่าง ตัวแทนข้าราชการครูในสังกัดกรมสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และคณะผู้วิจัย ทำให้ทราบรายละเอียดและข้อเสนอแนะ อันนำไปสู่การพัฒนาชุดการเรียนรู้ให้สามารถประยุกต์เข้ากับรูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความแพร่หลายและเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของรูปแบบของความเป็นที่สอดคล้องตรงความรู้ควบคู่กันไป รวมทั้งการเป็นอุปกรณ์สาธิตสร้างเสริมความรู้เรื่องการชลประทานในองค์กรต่าง ๆ ซึ่งข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

4.2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการเผยแพร่ผลงานให้ถึงผู้ใช้

- 1) เกมการจัดการน้ำชลประทานที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ได้สำหรับผู้เล่นเกมที่มีความรู้ระดับมัธยมขึ้นไป แม้แต่ในระดับปริญญาตรีก็สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้
- 2) เกมการจัดการน้ำชลประทาน ควรนำไปใช้สำหรับเป็นส่วนหนึ่งของโครงการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่หน่วยงานของรัฐ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการจัดการน้ำ เช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ คณะกรรมการลุ่มน้ำ เจ้าหน้าที่ องค์การบริหารส่วนตำบล หรือ กลุ่มผู้ใช้น้ำต่าง ๆ เป็นต้น
- 3) เกมการจัดการน้ำชลประทานที่พัฒนาขึ้น ควรจัดส่งให้กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ และสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ
- 4) เนื่องจากระบบเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำชลประทานสำหรับเยาวชนที่พัฒนาขึ้นนี้ น่าจะเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่คุ้นเคยกับการทำการเกษตร และอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ทำให้สามารถเข้าใจและเห็นความจำเป็นของการจัดการน้ำชลประทานได้ง่าย การนำไปเผยแพร่และขยายผลจึงน่าจะมีความสำคัญกับเยาวชนในกลุ่มนี้มากกว่าจะใช้สำหรับเยาวชนในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งอาจจะตั้งอยู่ในเมืองที่ไม่เคยมีประสบการณ์ด้านการเกษตรขนาดใหญ่ที่จะต้องใช้น้ำชลประทาน และเยาวชนกลุ่มนี้อาจจะไม่สามารถจินตนาการถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจริงได้ ซึ่งจะมีผลต่อความเข้าใจและความจำเป็นที่จะต้องทำการจัดการน้ำในระบบดังกล่าว

- 5) ควรมีการพัฒนาชุดการเรียนรู้ ให้อยู่ในรูปของเกมคอมพิวเตอร์ เพื่อสะดวกต่อการเล่นเกม
- 6) ต้นแบบชุดการเรียนรู้ ควรพัฒนาให้ข้าราชการครูสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงเนื้อหาเข้ากับแต่ละชุมชนได้

4.2.2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

- 1) ในแนวทางเดียวกัน ควรจัดทำเกมการจัดการน้ำที่มีการใช้น้ำในหลายกิจกรรมทั้งด้านอาชีพ วัฒนธรรม และสังคม ซึ่งอาจจะไม่จำกัดเฉพาะการชลประทานหรือการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกอย่างเดียว
- 2) ชุดการเรียนรู้ข้างต้นน่าจะเป็นประโยชน์มากต่อผู้เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำชลประทาน ถ้าสามารถนำข้อมูลจริงในพื้นที่เป้าหมายเข้ามาใช้ในระบบ และนอกจากการจัดการน้ำชลประทานในส่วนใหญ่ของแต่ละบุคคลแล้ว ยังน่าจะใช้ในการจัดการน้ำในระดับชุมชนได้ด้วย เพื่อสร้างระบบการจัดการที่นำไปสู่การประนีประนอม ที่อาจนำไปสู่การลดการแย่งชิงน้ำในสภาวะที่มีทรัพยากรจำกัดลงได้
- 3) ผู้นำเกมควรกำหนดเวลาการเล่นให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์
- 4) ผู้เล่นในตำแหน่งผู้นำเกมควรมีความรู้และเข้าใจขั้นตอนการเล่น เกม เพราะจะสามารถประยุกต์การเล่นเกมให้เข้ากับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นต่าง ๆ

5. บรรณานุกรม

Sir M Macdonald & Partners. 1990. The Irrigation Management Game.
University of London, London.

6. ภาคผนวก

6.1 ข้อมูลการเพาะปลูกพืช

6.1.1 ข้าว

ก.) พันธุ์

ตั้งแต่ปี 2542 - ปัจจุบัน สถาบันวิจัยข้าวได้ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อเพิ่มผลผลิตและมีคุณภาพเมล็ดดีต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว สามารถปรับตัวได้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ สถาบันวิจัยข้าวมีพันธุ์รับรองและแนะนำเป็นจำนวน 75 พันธุ์ ทั้งที่เป็นข้าวคัดเลือกจากพันธุ์พื้นเมือง และข้าวที่ปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์ พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกได้แก่ กข 7 (ข้าวเจ้า), กข 10 (ข้าวเหนียว), กข 23 (ข้าวเจ้า), สุพรรณบุรี 60 (ข้าวเจ้า), พิษณุโลก 60-2 (ข้าวเจ้า), สุพรรณบุรี 90 (ข้าวเจ้า), ชัยนาท 1 (ข้าวเจ้า), แพร่ 1 (ข้าวเจ้า), หอมสุพรรณบุรี (ข้าวเจ้า), ปทุมธานี 1 (ข้าวเจ้า) และสุรินทร์ 1 (ข้าวเจ้า)

ข.) การปลูก

1) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

สามารถปลูกในพื้นที่นาชลประทานทุกภาคของประเทศ เป็นที่ราบลุ่ม สามารถควบคุมระดับน้ำได้ ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร ห่างไกลจากแหล่งมลพิษ การคมนาคมสะดวก เนื้อดินเป็นดินเหนียวถึงดินร่วนเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลางและสามารถอุ้มน้ำได้ดี ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.0-6.5 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตประมาณ 22-23 องศาเซลเซียส มีแสงแดดจัด มีคลองชลประทาน หรือแหล่งน้ำอื่น ๆ ที่มีน้ำเพียงพอสำหรับใช้ตลอดฤดูปลูก เป็นน้ำสะอาด ปราศจากสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีพิษปนเปื้อน

2) ฤดูการปลูก

ปลูกได้ตลอดปี แต่ควรหลีกเลี่ยงช่วงการปลูกที่ต้นข้าวจะออกดอกในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 33 องศาเซลเซียส และหลีกเลี่ยงการปลูกที่ต้องเก็บเกี่ยวในช่วงที่ฝนชุก เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ จำเป็นต้องวางแผนการปลูกที่เหมาะสม

3) การเตรียมเมล็ดพันธุ์

ใช้เมล็ดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ เช่น สถานีทดลองข้าว ศูนย์วิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร และศูนย์ขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร หากใช้เมล็ดพันธุ์ของเกษตรกร ต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ตรงตามพันธุ์ สะอาด และมีความงอกไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ปลูกโดยวิธีปักดำ ใช้เมล็ดพันธุ์ 5-7 กิโลกรัม ตกกกล้าเพื่อปักดำในพื้นที่ 1 ไร่ แต่ถ้าปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม ใช้เมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยนำเมล็ดใส่ถุงผ้าดิบหรือกระสอบป่าน แช่น้ำ 24 ชั่วโมง แล้วนำไปหุ้ม 36-48 ชั่วโมง โดยวางกลางแดด คลุมด้วยกระสอบป่าน หมั่นรดน้ำให้กระสอบเปียก การเตรียมดิน

ถ้าต้องการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ หว่านปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนเตรียมดิน หรือหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด เช่น โสนแอฟริกัน อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูกข้าวประมาณ 2 เดือน ไถกลบเมื่อพืชปุ๋ยสด มีอายุประมาณ 50 วัน

วิธีการปลูก

4) การปลูกโดยวิธีปักดำ

การตกกกล้า เตรียมแปลงตกกกล้า โดยไถตะ กิ้งไว้ 7-10 วัน ไถแปร เอาน้ำเข้า แซ่ซีไถ คราดปรับระดับผิวดินแล้วทำเทือก แบ่งแปลงย่อย กว้างประมาณ 1-2 เมตร ยาวตามความยาวของแปลง ทำร่องน้ำระหว่างแปลงกว้างประมาณ 30 เซนติเมตรแล้ว ระบายน้ำออก หว่านเมล็ดข้าวที่เตรียมไว้ บนแปลงให้สม่ำเสมอ ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 50-70 กรัมต่อตารางเมตร อย่าให้น้ำท่วมแปลงกล้า แต่ให้มีความชื้นเพียงพอสำหรับการงอก เพิ่มระดับน้ำตามการเจริญเติบโตของต้นข้าวอย่าให้ท่วมต้นข้าว และไม่เกิน 5 เซนติเมตร จากระดับหลังแปลง

การปักดำ ควรเตรียมแปลงปักดำโดยไถตะ กิ้งไว้ 7-10 วัน ไถแปร เอาน้ำเข้า แซ่ซีไถ คราดปรับระดับผิวดินแล้วทำเทือก รักษาระดับน้ำในแปลง ปักดำประมาณ 5 เซนติเมตรจากผิวดิน ปักดำโดยใช้ต้นกล้าอายุประมาณ 25 วัน ระยะปักดำ 20x20 เซนติเมตร จำนวน 3-5 ต้นต่อกอ รักษาระดับน้ำในนาให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าวประมาณ 0-10 เซนติเมตร อย่าปล่อยให้ต้นข้าวขาดน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงกำเนิดช่อดอกถึงออกรวง หลังข้าวออกรวง 80 เปอร์เซ็นต์แล้วประมาณ 20 วัน ระบายน้ำออก

การปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม ควรเตรียมแปลงโดยไถตะ กิ้งไว้ 7-10 วัน ไถแปร เอาน้ำเข้าแช่ขี้ไถให้พอเหมาะกับการคราด คราดปรับระดับผิวดิน แล้วทำเทือก แบ่งแปลง กว้าง 5-10 เมตร ยาวตามความยาวของแปลง ทำร่องน้ำระหว่างแปลงกว้าง 30 เซนติเมตร แล้วระบายน้ำออก หว่านเมล็ดข้าวที่เตรียมไว้ บนแปลงให้สม่ำเสมอใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังหว่านเมล็ด อย่าให้น้ำท่วมแปลง แต่ให้มีความชื้นเพียงพอ สำหรับการงอก ค่อย ๆ เพิ่มระดับน้ำตามการเจริญเติบโตของต้นข้าว อย่าให้ท่วมต้นข้าว และไม่ควรลึกเกิน 10 เซนติเมตร อย่าปล่อยให้ต้นข้าวขาดน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงกำเนิดช่อดอกถึงออกรวง หลังข้าวออกรวง 80 เปอร์เซ็นต์แล้วประมาณ 20 วัน ระบายน้ำออก

ค.) การดูแลรักษา

1) การให้ปุ๋ย

นาดำ ครั้งที่ 1 ให้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 18-22-0 หรือ 20-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะปักดำหรือก่อนปักดำ 1 วัน แล้วคราดกลบ หรือให้หลังปักดำ 15-20 วัน (หากเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายควรใช้สูตร 16-16-18) ครั้งที่ 2 ให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 21-0-0 อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก หรือ 30 วันก่อนข้าวออกรวง ครั้งที่ 3 ให้ปุ๋ยสูตร และอัตราเช่นเดียวกับครั้งที่ 2 ที่ระยะ 10-15 วันหลังระยะกำเนิดช่อดอก

นาหว่านน้ำตม ครั้งที่ 1 ให้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 18-22-0 หรือ 20-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะ 20-30 วันหลังข้าวงอก (หากเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายควรใช้สูตร 16-16-18) ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 เช่นเดียวกับนาดำ

2) การให้น้ำ

ปริมาณน้ำที่ต้องส่งเพื่อการชลประทาน สำหรับใช้ในการปลูกข้าว สามารถแบ่งออกได้เป็น

ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลง ในการเพาะปลูกข้าวจะต้องใช้น้ำสำหรับเตรียมแปลง โดยส่งน้ำเข้าขังในแปลงนาเพื่อให้ดินอุ่มตัว ซึ่งจะมีการสูญเสียบางส่วนจากการระเหยและรั่วซึมเลยเขตรากพืช สำหรับการเตรียมแปลงจะใช้ระยะเวลาประมาณ 30 วัน และปริมาณน้ำที่ใช้ประมาณ 200 มิลลิเมตร แต่ทั้งนี้คงขึ้นอยู่กับสภาพธรรมชาติน้ำฝนในพื้นที่นั้น ๆ ด้วย ปริมาณน้ำเพื่อการตกกล้า ประกอบด้วยปริมาณน้ำเพื่อการเตรียมแปลง และการเจริญเติบโตของต้นกล้า ซึ่งปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในช่วงนี้ประมาณ 30-40 เซนติเมตร สำหรับช่วงต้นกล้า 4 สัปดาห์ โดยใช้พื้นที่ประมาณร้อยละ 10 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด

ปริมาณน้ำหลังการปักดำ ได้แก่ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเจริญเติบโตของต้นข้าว หลังจากทำปักดำจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการเพาะปลูกข้าวจะมีน้ำขังในแปลงนาลึกประมาณ 5-10 เซนติเมตร

3) การป้องกันกำจัดวัชพืช

หลังจากไถและคราดแปลงนาแล้ว เก็บเศษซากวัชพืชออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้ามีวัชพืชมาก ควรไถในขณะที่ดินค่อนข้างแห้ง แล้วตากไว้ 5-7 วันก่อนปล่อยน้ำเข้าแปลง เมื่อเตรียมแปลงเสร็จแล้ว ขังน้ำไว้ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 3-5 เซนติเมตร เพื่อกันการงอกของเมล็ดวัชพืช มีการเว้นช่วงการทำนา โดยปลูกพืชไร่อื่นสลับกับการทำนา หรืออาจใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งวิธีนี้ควรใช้เป็นสุดท้ายในการควบคุมวัชพืช

ง.) ศัตรูของข้าว

- 1) โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคไหม้, โรคกาบใบแห้ง และโรคสำตันเน่า ป้องกันโดยทำลายตอซังในแปลงที่เป็นโรค หรือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น เบ็นเลท
- 2) แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ, เพลี้ยจักจั่นสีเขียว, เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, หนอนมวนใบข้าว และแมลงสิง
- 3) สัตว์ศัตรูที่สำคัญ คือ หนู ปูนา และหอยเชอรี่

จ.) การเก็บเกี่ยว

เมล็ดข้าวจะสุกแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 30 วันหลังออกดอก การเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปทำให้น้ำหนักของเมล็ดน้อยและเมื่อนำไปสีขัด เมล็ดจะหักมาก แต่ถ้าเก็บเกี่ยวช้าเกินไป เมล็ดข้าวอาจร่วงหล่นจากรวง ทำให้สูญเสียผลผลิตส่วนนั้นไป วิธีที่แนะนำให้ปฏิบัติคือ ระบายน้ำออกจากแปลงนาข้าวหลังออกดอกได้ 20 วัน เพื่อเร่งให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน เมล็ดข้าวจะมีความชื้นต่ำและคุณภาพดี หลังการเก็บเกี่ยวแล้วต้องรีบขนมาเก็บไว้ยังลานนวดข้าวทันที

ในปัจจุบัน นิยมใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว เนื่องจากปัญหาขาดแคลนแรงงาน เครื่องสามารถทำงานได้เฉลี่ยวันละ 30 ไร่ ทำให้การเก็บเกี่ยวข้าวรวดเร็วขึ้น เมื่อเทียบกับการใช้แรงงานคนเกี่ยว ซึ่งสามารถทำได้เฉลี่ยคนละ 1 ไร่ต่อวัน เมล็ดข้าวที่นวดฝัดทำความสะอาดแล้ว ควรตากให้มีความชื้นประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ จึงนำเข้าเก็บในยุ้งฉาง

•

6.1.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ก.) พันธุ์

พันธุ์ลูกผสม เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ได้แก่ ขนาดฝัก ความสูงฝัก ความสูงต้น อายุถึงวันออกไหม และเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด จึงเป็นที่ต้องการของตลาด ไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ได้ ทุกพันธุ์ไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ยกเว้น นครสวรรค์ 72 และ สุวรรณ 3851 เมล็ดพันธุ์ราคา กิโลกรัมละ 60-90 บาท

พันธุ์ผสมเปิด ลักษณะทางการเกษตรไม่สม่ำเสมอเมื่อเทียบกับพันธุ์ลูกผสม ด้านทานต่อโรคราน้ำค้าง เมล็ดพันธุ์ราคาถูกกว่าพันธุ์ลูกผสมประมาณ 5 เท่า คือ ราคา กิโลกรัมละ 10-20 บาท

พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ ซีพีดีเค 888, ไพโอเนียร์ 3013, แปซิฟิก 983, คาร์กิล 919, เทพีวินัส 49, นครสวรรค์ 72, สุวรรณ 3851, สุวรรณ 5 และ นครสวรรค์

ข.) การปลูก

1) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ความสูงจากระดับน้ำทะเล ไม่เกิน 1,000 เมตร ความลาดเอียงไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนทราย หรือดินเหนียว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่น้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ไม่น้อยกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่น้อยกว่า 60 ส่วนในล้านส่วน การระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5-7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตประมาณ 25-35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อปี

2) ฤดูการปลูก

ต้นฤดูฝน ในช่วงเดือน เม.ย.ถึง พ.ค.และปลายฤดูฝน ในช่วงเดือน ก.ค.ถึง ส.ค.

3) การเตรียมดิน

ไถด้วยผานสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร ตากดิน 7-10 วัน พรวนด้วยผานเจ็ด 1 ครั้ง ปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ แล้วคราดเก็บเศษซากของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง

ถ้าดินมีความเป็นกรดต่ำกว่า 5.5 ก่อนเตรียมดิน ควรหว่านปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนทราย และอัตรา 200-400 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วน ดินร่วนเหนียว หรือดินเหนียว แล้วไถกลบ

ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ ก่อนเตรียมดินให้หว่านปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินเหนียวและดินร่วนเหนียว และอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนและดินร่วนทราย หรือหว่านพืชบำรุงดิน เช่น ถั่วเขียว อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ถั่วแปบ อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบในระยะเริ่มติดฝัก หรือหลังเก็บเกี่ยวพืชบำรุงดิน

4) วิธีการปลูก

ปลูกด้วยแรงงาน ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร อัตราปลูก 8,500 ต้นต่อไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ 3-4 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้จอบขุดเป็นหลุม หรือรถไถเดินตามหรือแทรกเตอร์ติดหัวเปิดร่อง หยอดเมล็ดหลุมละ 1-2 เมล็ด กลบดินให้แน่น เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 14 วันหลังงอก ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น

ปลูกด้วยเครื่องปลูก ใช้รถแทรกเตอร์ลากจูงเครื่องปลูกพร้อมใส่ปุ๋ยติดท้าย ปรับให้มีระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม หรืออัตราปลูกประมาณ 10,600 ต้นต่อไร่ ใช้เมล็ด 2-3 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่ถอนแยก

ค.) การดูแลรักษา

1) การให้ปุ๋ย

ดินเหนียวสีดํา ถ้ามีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน ถ้าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 20-20-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่องกันร่องพร้อมปลูก และให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 21-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ ดินเหนียวสีแดง ดินเหนียวสีน้ำตาล หรือดินร่วนเหนียวสีน้ำตาล ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 หรือ 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่องกันร่องพร้อมปลูก และให้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ

ดินร่วน หรือดินร่วนทราย ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 หรือสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันรองพร้อมปลูก และปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ

2) การให้น้ำ

จะขึ้นอยู่กับอายุ โดยในช่วงระยะปลูกจนถึง 30 วันหลังปลูก จะใช้น้ำประมาณ 0.5 เซนติเมตร/วัน หลังจากนั้นในระยะ 77-95 วันหลังปลูก จะมีการใช้น้ำสูงสุดประมาณ 0.92 เซนติเมตร/วัน แล้วค่อย ๆ ลดลงเมื่อข้าวโพดอายุมากขึ้น โดยมีค่าประมาณ 0.3 เซนติเมตร/วัน ในช่วงหลัง 95 วันจนถึงเก็บเกี่ยว

3) การป้องกันกำจัดวัชพืช

ไถ 1 ครั้ง ตากดิน 7-10 วัน พรวน 1 ครั้ง แล้วคราดเก็บเศษของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วันก่อนให้ปุ๋ย กำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกล ในกรณีที่กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกลไม่มีประสิทธิภาพพอ ควรใช้สารกำจัดวัชพืช

ง.) ศัตรูของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

- 1) โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคราเน่าค้ำหรือโรคใบลาย และโรคราสนิม ป้องกันโดยคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วย เมตาแลกซิล อัตรา 7 กรัม/เมล็ด 1 กก.
- 2) แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, หนอนกระทู้หอม และมอดดิน
- 3) สัตว์ศัตรูที่สำคัญ คือ หนู

จ.) การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดแก่จัด หรือแห้งหมดทั้งแปลงแล้ว 7 วัน เมล็ดจะมีความชื้นประมาณ 23 เปอร์เซ็นต์ ถ้าต้องการใช้พื้นที่ปลูกพืชอื่นตามข้าวโพด ควรเก็บเกี่ยวเมื่อใบข้าวโพดเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าวทั้งแปลง เมล็ดจะมีความชื้นประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ไม่ควรเก็บเกี่ยวข้าวโพดหลังฝนตก เพราะเมล็ดจะมีความชื้นสูง ควรปล่อยให้ฝักและต้นข้าวโพดแห้งก่อนใช้ไม้หรือเหล็กแหลมแทงปลายฝัก ปอกเปลือก แล้วหักฝักข้าวโพดใส่กระสอบ นำไปเทกองรวมไว้ในยุ้งฉาง หรือ ใช้เครื่องเก็บเกี่ยว

6.1.3 ถั่วเหลือง

ก.) พันธุ์

กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ เมล็ด และให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ สจ.4, สจ.5, นครสวรรค์ 1, สุโขทัย 1, เชียงใหม่ 60, มข.35 (มข.), สุโขทัย 2, เชียงใหม่ 2, ถั่วเหลืองผิวดำ สุโขทัย 3, เชียงใหม่ 3 และเชียงใหม่ 4

ข.) การปลูก

1) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

พื้นที่ดอน หรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร ดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5-7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 13-15 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี

2) ฤดูปลูก (ช่วงปลูกที่เหมาะสม)

ในสภาพนาเป็นการปลูกในฤดูแล้ง (กลางธันวาคม-กลางมกราคม) หลังเก็บเกี่ยวข้าวให้ตัดตอซังทิ้งไว้ในนา ส่วนในสภาพไร่เป็นการปลูกในฤดูฝน ซึ่งมี 3 ช่วง คือ ต้นฝน (พฤษภาคม-กลางมิถุนายน) กลางฝน (กรกฎาคม) และปลายฝน (สิงหาคม)

3) การเตรียมดิน

ในสภาพนา ไม่ต้องไถหรือพรวนดิน แต่ขุดร่องระบายน้ำรอบกระทงนาและผ่านกลางแปลงกว้าง 30 เซนติเมตร ลึก 20 เซนติเมตร

ในสภาพไร่ ให้ไถด้วยผานสาม 1 ครั้ง ลึก 15-20 เซนติเมตร ตากดิน 7-10 วัน พรวนด้วยผานเจ็ด 1 ครั้ง แล้วคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง ปรับดินให้สม่ำเสมอ ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ให้หว่านปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก อัตรา 1,000-1,500 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนกลบ แต่ถ้าดินมีค่าความเป็นกรดต่างต่ำกว่า 5.5 ให้หว่านปูนขาวอัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนกลบ

4) วิธีการปลูก

ใช้เมล็ดพันธุ์ อัตรา 12-15 กิโลกรัมต่อไร่ คลุกกับไรโซเบียม 200 กรัม โดยใช้ น้ำตาลทราย 75 กรัม ละลายน้ำ 300 มิลลิลิตร เป็นสารยี้ดเกาะ แล้วปลูกทันที

ในสภาพนา ใช้ไม้ปลายแหลมทำหลุมกว้าง 2-3 เซนติเมตร ลึก 3-4 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดพันธุ์ 4-5 เมล็ดต่อหลุม

ในสภาพไร่ ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 4-5 เมล็ดต่อหลุม ได้ประมาณ 64,000 ต้นต่อไร่ ถ้าใช้เครื่องปลูก เครื่องจะปลูกแบบโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร จำนวน 20-25 ต้นต่อแถวยาว 1 เมตร ได้ประมาณ 64,000-80,000 ต้นต่อไร่

ค.) การดูแลรักษา

1) การให้ปุ๋ย

ในสภาพนา ในช่วงการปลูกข้าว ถ้าให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 หรือ 16-20-0 แล้ว ควรให้ปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูกถั่วเหลือง ถ้าไม่ได้ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 หรือ 16-20-0 ควรให้ปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูกถั่วเหลือง

ในสภาพไร่ ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรหว่านปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมเตรียมดิน หรือปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวเมื่อถั่วเหลืองอายุไม่เกิน 20 วันหลังปลูก

2) การให้น้ำ

ให้น้ำก่อนปลูก โดยให้น้ำแบบท่วมแปลงครึ่งวันหรือจนกระทั่งดินอืดตัว แล้วระบายออกจากแปลงหลังจากนั้นควรให้น้ำทุก 7-15 วัน ต้องไม่ให้ถั่วเหลืองขาดน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของฝักและเมล็ด หรือ ประมาณ 60 วันหลังปลูก

โดยในช่วงระยะแรกของการเพาะปลูกจนถึง 30 วันหลังปลูก จะใช้น้ำประมาณ 0.4 เซนติเมตร/วัน เมื่อเข้าสู่ระยะที่ถั่วเหลืองออกดอกและติดฝัก จะมีปริมาณการใช้น้ำสูง ประมาณ 0.77 เซนติเมตร/วัน เมื่อเข้าสู่ระยะเก็บเกี่ยว การใช้น้ำจะลดลง โดยมีค่าประมาณ 0.39 เซนติเมตร/วัน

3) การป้องกันกำจัดวัชพืช

ไถดิน 1 ครั้ง ตากดิน 7-10 วัน พรวน 1 ครั้ง แล้วคราดเก็บเศษซากของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานหรือเครื่องจักรกล เมื่ออายุ 15-20 วัน หรือก่อนถั่วเหลืองออกดอก คลุมดินด้วยเศษซากวัชพืชหรือฟางข้าวทันทีหลังปลูก ในกรณีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ควรพ่นสารกำจัดวัชพืช ตามคำแนะนำ

ง.) ศัตรูของถั่วเหลือง

- 1) โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคราสนิม, โรคใบจุดนูน และโรคราน้ำค้าง ป้องกันโดยไม่ใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่เป็นโรค ทำลายซากพืชที่เป็นโรค นีตพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมื่อโรคเริ่มระบาด
- 2) แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว, หนอนเจาะฝักถั่ว, แมลงหรีวขาวยาสูบ, มวนเขียวข้าว, มวนเขียวถั่ว และมวนถั่วเหลือง
- 3) สัตว์ศัตรูที่สำคัญ คือ หนู

จ.) การเก็บเกี่ยว

ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เก็บเกี่ยวตามช่วงอายุของพันธุ์ที่ปลูก หรือเมื่อ 95 เปอร์เซ็นต์ของฝักแก่เปลี่ยนสีตามพันธุ์ เฉลี่ยประมาณ 90 วัน หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว ทำการนวดด้วยเครื่องนวดที่มีความเร็วรอบประมาณ 350-500 รอบต่อนาที ขณะที่ความชื้นในเมล็ดประมาณ 15-17 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ดที่นวดแล้วไปผึ่งแดด 1-3 แดด เพื่อลดความชื้นในเมล็ดเหลือประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ บรรจุเมล็ดถั่วเหลืองในกระสอบป่านที่ไม่ชำรุด สะอาด ปากกระสอบตัดแต่งให้เรียบร้อย และเย็บปากกระสอบด้วยเชือกฟาง

6.2 แหล่งทุนสำหรับเกษตรกร

จากการศึกษาแหล่งทุนเบื้องต้นพบว่า แหล่งทุนที่เกษตรกรนิยมใช้บริการมี 3 แหล่ง คือ สหกรณ์เพื่อการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตร และธนาคารออมสิน

6.2.1 สหกรณ์เพื่อการเกษตร

สหกรณ์ คือ องค์กรของบรรดาบุคคล (ไม่ใช่องค์กรของรัฐ) ที่รวมกลุ่มกันโดยสมัครใจในการดำเนินการเป็นเจ้าของร่วมกัน เพื่อสนองความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคม

อุดมการณ์สหกรณ์ คือ ความเชื่อร่วมกันที่ว่า ระบบสหกรณ์โดยการช่วยตนเองและการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จะนำสังคมไปสู่การกินดีอยู่ดี มีสันติสุข

หลักการสหกรณ์ คือ แนวทางที่ทุก ๆ สหกรณ์ยึดถือปฏิบัติ เพื่อให้คุณค่าของสหกรณ์เกิดผลเป็นรูปธรรม มี 7 ประการ คือ

- 1) การเป็นสมาชิกโดยสมัครใจและเปิด กล่าวคือ สหกรณ์เป็นองค์กรโดยสมัครใจ เปิดรับบุคคลทุกคนซึ่งสามารถใช้บริการของสหกรณ์และเต็มใจรับผิดชอบในฐานะสมาชิก เข้าเป็นสมาชิกโดยไม่มีการเลือกปฏิบัติในเรื่องเพศ ฐานะทางสังคม เชื้อชาติ การเมืองหรือศาสนา
- 2) การควบคุมโดยสมาชิกตามหลักประชาธิปไตย กล่าวคือ สหกรณ์เป็นองค์กรประชาธิปไตย ควบคุมโดยสมาชิกซึ่งมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการกำหนดนโยบายและการตัดสินใจของสหกรณ์ ชายและหญิงซึ่งปฏิบัติงานในฐานะผู้แทนซึ่งได้รับเลือกตั้งจากสมาชิก ต้องรับผิดชอบต่อบรรดาสมาชิก ในสหกรณ์ชั้นปฐมสมัชชามีสิทธิออกเสียงเท่ากัน
- 3) การมีส่วนร่วมทางเศรษฐกิจโดยสมาชิก โดยสมาชิกพึงมีส่วนให้ทุนแก่สหกรณ์อย่างเป็นธรรม และควบคุมการใช้ทุนของสหกรณ์ตามแนวทางประชาธิปไตย
- 4) การปกครองตนเองและความเป็นอิสระ สหกรณ์เป็นองค์กรช่วยตนเองและปกครองตนเองซึ่งควบคุมโดยสมาชิก ถ้าสหกรณ์จะทำข้อตกลงกับองค์กรอื่น ๆ รวมทั้งรัฐบาล หรือจะแสวงหาทุนจากแหล่งภายนอก สหกรณ์พึงทำข้อตกลงเช่นนั้นภายใต้เงื่อนไขอันมั่นใจได้ว่ามวลสมาชิกยังคงควบคุมสหกรณ์ตามแนวทางประชาธิปไตย และจะต้องรักษาไว้ซึ่งสภาพการปกครองตนเองของสหกรณ์ไว้

- 5) การให้การศึกษามือกบर्मและสารสนเทศ สหกรณ์พึงให้การศึกษามือกบর্মแก่สมาชิก ผู้แทนจากการเลือกตั้ง ผู้จัดการ และพนักงาน เพื่อให้บุคคลเหล่านั้นสามารถมีส่วนช่วยพัฒนาสหกรณ์ของพวกเขาอย่างมีประสิทธิภาพ
- 6) การร่วมมือระหว่างสหกรณ์ สหกรณ์พึงรับใช้สมาชิกอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และทำให้ขบวนการสหกรณ์เข้มแข็ง โดยการทำงานด้วยกันภายใต้โครงสร้างอันประกอบด้วยสหกรณ์ระดับท้องถิ่น ระดับชาติ ระดับภูมิภาค ระดับโลก และระดับระหว่างประเทศ
- 7) ความเอื้ออาทรต่อชุมชน สหกรณ์พึงดำเนินการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของชุมชนที่สหกรณ์ตั้งอยู่ ทั้งนี้ตามนโยบายที่มวลสมาชิกได้ให้ความเห็นชอบ

จะเห็นได้ว่าขบวนการสหกรณ์ประกอบด้วย ประชาชนหลากหลายอาชีพครอบคลุมทั้งภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรของทั่วประเทศ จำนวนประมาณ 8 ล้านครอบครัว (ถ้าจำนวน 1 ครอบครัว ประมาณ 4 คน ดังนั้นจะมีประชากรที่อยู่ในขบวนการสหกรณ์ประมาณ 30 ล้านคน หรือประมาณครึ่งหนึ่งของประชากรทั้งประเทศ) และมีปริมาณธุรกิจรวมทั้งสิ้นประมาณ 4.5 แสนล้านบาท ดังนั้นขบวนการสหกรณ์จึงเป็นองค์กรประชาชนที่มีกฎหมายรองรับใหญ่ที่สุดของประเทศ มีสมาชิกและผู้เกี่ยวข้องในขบวนการที่มีอุดมการณ์หลักการและวิธีการสหกรณ์ที่เหมือนกัน มีวัฒนธรรมองค์กร โครงสร้างแนวความคิดที่สอดคล้องประสานในแนวทางเดียวกัน พร้อมกับการดำเนินงานของขบวนการสหกรณ์ในการทำภารกิจเพื่อสร้างประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมให้กับมวลสมาชิก

•

6.2.2 ธนาคารเพื่อการเกษตร

ธนาคารเพื่อการเกษตรมีการทำธุรกิจด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านสินเชื่อ ด้านสินเชื่อเกษตรกรรายคน ด้านสินเชื่อรายสถาบันการเกษตร ด้านสินเชื่อเพื่อการประกอบอาชีพเกษตรกรรายคน ด้านสินเชื่อนอกภาคการเกษตร ด้านสินเชื่อวิสาหกิจชุมชนและด้านสินเชื่ออื่น ๆ

ก.) ด้านสินเชื่อเกษตรกรรายคน

เป็นการให้เงินกู้แก่เกษตรกรรายคนโดยตรง ซึ่งเกษตรกรผู้จะขอกู้เงินจาก ธ.ก.ส. จะต้องขึ้นทะเบียน เป็นลูกค้าของ ธ.ก.ส. ก่อน โดยแจ้งความประสงค์ ต่อพนักงานพัฒนาธุรกิจของ ธ.ก.ส. ประจำสาขา หรือหน่วยอำเภอ ที่ตั้งอยู่ในท้องที่ ที่เกษตรกรผู้นั้น มีถิ่นที่อยู่ พนักงานของ ธ.ก.ส. จะให้ความช่วยเหลือ และแนะนำ วิธีการต่าง ๆ ในการขึ้นทะเบียนเป็นลูกค้าของ ธ.ก.ส. และต้องมีคุณสมบัติของผู้ที่จะเข้าเป็นลูกค้า เป็นเกษตรกรตามข้อบังคับของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.)

- 1) ต้องบรรลุนิติภาวะ
- 2) มีสัญชาติไทย
- 3) มีความชำนาญหรือได้รับการฝึกอบรมในการเกษตรมาแล้วพอสมควร
- 4) มีถิ่นที่อยู่และประกอบอาชีพการเกษตรส่วนใหญ่ ในท้องที่ดำเนินงาน ของสาขา ซึ่งตนขอขึ้นทะเบียนเป็นลูกค้าประจำมาแล้ว เป็นเวลาติดต่อกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5) เป็นผู้ก่อให้เกิดผลิตผลการเกษตร เพื่อขายในปีหนึ่ง ๆ เป็นมูลค่าพอสมควร หรือมีลู่ทาง จะปรับปรุงการเกษตร ให้มีรายได้เพียงพอ ที่จะชำระหนี้ได้
- 6) เป็นผู้มีความซื่อสัตย์สุจริต ขยันขันแข็งในการประกอบอาชีพ มีชื่อเสียงดี และรู้จักประหยัด
- 7) ไม่เป็นบุคคลวิกลจริต หรือจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบ
- 8) ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย หรือเป็นผู้มีหนี้สินล้นพ้นตัว
- 9) ไม่เคยถูกให้ออกจากการเป็นลูกค้าประจำสาขา และปัจจุบันไม่ได้เป็นผู้กู้เงินของสหกรณ์การเกษตร กลุ่มเกษตรกร หรือสถาบันใด ๆ ที่ดำเนินธุรกิจทางด้านสินเชื่อเพื่อการเกษตร

ข.) ด้านเกษตรกรรายคน

ส่วนประเภทเงินกู้ การให้บริการสินเชื่อแก่เกษตรกรรายคน จำแนกตามประเภทเงินกู้ได้ดังนี้

ตารางที่ 4 ระดับอัตราดอกเบี้ยด้านการเกษตรของธนาคารเพื่อการเกษตร

ชั้นลูกค้า	สัญลักษณ์	ลักษณะลูกค้า	ดอกเบี้ย (ต่อปี)
ดีเลิศ	AAA	ลูกค้าที่มีประวัติการชำระหนี้ดีเลิศไม่มีหนี้เงินกู้ถึงกำหนดค้างชำระต่อธนาคารติดต่อกัน 4 ปี	MRR - 0.50-6.5%
ดีเยี่ยม	AAA	ลูกค้าที่มีประวัติการชำระหนี้ดีเยี่ยมไม่มีหนี้เงินกู้ถึงกำหนดค้างชำระต่อธนาคารติดต่อกัน 3 ปี	MRR - 7-8%
ดีมาก	AA	ลูกค้าที่มีประวัติการชำระหนี้ดีมาก ไม่มีหนี้เงินกู้ถึงกำหนดค้างชำระต่อธนาคาร ติดต่อกัน 2 ปี	MRR + 1.00
ดี	A	ลูกค้าที่มีประวัติการชำระหนี้ดี ไม่มีหนี้เงินกู้ถึงกำหนดค้างชำระต่อธนาคารติดต่อกัน 1 ปี	MRR + 2-9%
ทั่วไป	B	ลูกค้าที่มีหนี้เงินกู้ถึงกำหนดค้างชำระ หรือเป็นลูกค้าที่ธนาคารรับขึ้นทะเบียนเป็นลูกค้าใหม่ระหว่างปี	MRR + 3.00-10%

6.2.3 ด้านสินเชื่อเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม

ด้านสินเชื่อเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนเงินทุน จากธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank : ADB) และกองทุนความร่วมมือทางเศรษฐกิจโพ้นทะเล แห่งประเทศญี่ปุ่น (The Overseas Economic Cooperation Fund : OECF) มีวัตถุประสงค์ เพื่อการเพิ่มผลผลิต และรายได้ของครัวเรือน เกษตรกรในชนบท โดยการส่งเสริม การประกอบอาชีพการเกษตร และอาชีพที่เกี่ยวข้องเนื่องในการเกษตร ตลอดจนสนับสนุนให้ เกษตรกรมีส่วนร่วม ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งเสริม ให้มีการลงทุนที่เกี่ยวข้อง กับการรักษาสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ADB ได้ให้การสนับสนุน ในการจัดฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน และเกษตรกร เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ ปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น กิจกรรมที่สนับสนุนให้ดำเนินการตามโครงการนี้ ได้แก่

- 1) การลงทุนปลูกสวนป่า รวมถึงการเตรียมพื้นที่ การจัดหาพันธุ์ไม้ การจัดหาวัสดุ ประกอบการปลูกสวนป่า รวมทั้งค่าลงทุนอื่น ๆ ที่จำเป็น (ยกเว้นการลงทุนซื้อที่ดิน และการลงทุนปลูกยูคาลิปตัส)

- 2) การลงทุนสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ และวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง กับบ่อก๊าซชีวภาพ (ยกเว้นการลงทุนซื้อที่ดิน)
- 3) การลงทุนในการประกอบอาชีพ ที่เกี่ยวเนื่องในการเกษตร เป็นอาชีพเสริม เพื่อเพิ่มรายได้ ให้แก่ครัวเรือนเกษตรกร ที่ไม่ขัดต่อกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง กับการรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (ยกเว้นกิจกรรม ที่เกี่ยวกับการซื้อที่ดิน ยาสูบ ไม้จากป่า ชำระหนี้สินเดิม รถยนต์บรรทุก ที่ไม่ได้ใช้เพื่อกิจกรรม เกี่ยวเนื่อง ในการเกษตร และการค้าสินค้าเกษตร ที่ไม่มีการทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม)

6.2.4 ด้านสินเชื่อรายสถาบันการเกษตร

การให้บริการสินเชื่อ แก่สถาบันเกษตรกร คือ การให้เงินกู้แก่สหกรณ์ การเกษตร และกลุ่มเกษตรกร เพื่อให้สถาบันดังกล่าว นำไปดำเนินธุรกิจ เพื่อประโยชน์ ของสมาชิก ตามวัตถุประสงค์ ของการจัดตั้งสถาบัน ทั้งนี้ ธ.ก.ส. ขยาย การให้สินเชื่อ แก่สถาบัน เกษตรกร เพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เพื่อให้สถาบันเกษตรกร มีเงินทุน หมุนเวียนมากขึ้น สามารถขยายธุรกิจ ได้กว้างขวางกว่าเดิม นอกจากนี้ ธ.ก.ส. ยังสนับสนุน และร่วมพัฒนา สถาบันเกษตรกร ตามหลักสหกรณ์ ให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น

6.2.5 ด้านสถาบันเกษตรกร

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีผลถือใช้ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2547 เป็นต้นไป และ MRR (MINIMUM RETAIL RATE) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อย และ MLR (MINIMUM LENDING RATE) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้มาตรฐานขั้นต่ำ มีดังนี้

ตารางที่ 5 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ด้านสถาบันเกษตรกร

ระดับชั้น	โครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้
ชั้น 1	MLR (5.00% ต่อปี)
ชั้น 2	MLR + 0.50 (5.50% ต่อปี)
ชั้น 3	MLR + 1.00 (6.00% ต่อปี)
สถาบันเกษตรกรที่ขอกู้ใหม่	MLR + 1.50 (6.50% ต่อปี)
สถาบันเกษตรกรที่มีข้อผิดพลาดปกติ	MLR + 2.00 (7.00% ต่อปี)

6.2.6 ด้านสินเชื่อนอกภาคการเกษตร

ด้านสินเชื่อนอกภาคการเกษตรจะพิจารณาการให้สินเชื่อเพื่อการประกอบอาชีพเกษตรกร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนเงินทุน ในการประกอบอาชีพเกษตรกร ให้แก่เกษตรกร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย คือ เกษตรกรทั่วไป
- 2) ประเภทสินเชื่อ มี สองชนิด ชนิดแรกคือ เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายหมุนเวียนในการประกอบอาชีพเกษตรกร โดยกำหนดชำระคืนเงินกู้ให้เสร็จสิ้นภายใน 18 เดือน ชนิดที่สอง เพื่อเป็นค่าลงทุนในทรัพย์สินและวัสดุอุปกรณ์เพื่อประกอบอาชีพเกษตรกร กำหนดชำระคืนเงินกู้ให้เสร็จสิ้นภายใน 20 ปี 6.
- 3) วงเงินกู้สูงสุดต่อรายจะขึ้นอยู่กับแผนงาน หลักประกันและประวัติการชำระหนี้
- 4) อัตราดอกเบี้ย ขึ้นอยู่กับการจัดชั้นลูกค้าในแต่ละปี สำหรับลูกค้าปกติอัตราร้อยละ 7.00 - 10.00 ต่อปี
- 5) ประเภทหลักประกัน ถ้าเป็นลูกค้า ข.ก.ส. ในกลุ่มเดียวกันไม่น้อยกว่า 5 คน รับรองรับผิดชอบลูกหนี้ร่วมกันสามารถกู้ได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 150,000 บาท ส่วนลูกค้า ข.ก.ส. ในกลุ่มเดียวกันจำนวน 2 คนค้ำประกัน กู้ได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 150,000 บาท ถ้าจำนองอสังหาริมทรัพย์ กู้ได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 80 ของหลักประกัน และถ้าใช้เงินฝาก ข.ก.ส. ค้ำประกัน กู้ได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 80 ของเงินฝาก

6.3 ข้อมูลการใช้ที่ดิน

ดินเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ เพราะเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตและการผลิต การจำแนกประเภทที่ดินอย่างกว้าง ๆ (Land Classification) หมายถึง การจำแนกที่ดินออกเป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อการใช้ประโยชน์ให้ถูกต้องและเหมาะสม เช่น การจำแนกที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ป่าไม้ แหล่งอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย ที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

ก.) การใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร จำแนกเพื่อประโยชน์ทางเกษตรกรรมตามความเหมาะสมในการปลูกพืชแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1) ที่ดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าว เป็นดินเหนียวที่มีการระบายน้ำไม่ดีเกิดจากตะกอนที่แม่น้ำและทะเลพามาทับถม เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ซึ่งอาจปลูกได้ปีละ 2 ครั้ง สำหรับพืชที่ปลูกครั้งที่ 2 อาจเป็นข้าว หรือพืชไร่ก็ได้ พืชไร่ที่ปลูกในบริเวณนี้ ได้แก่ ข้าวโพด และถั่วต่าง เป็นต้น ผลผลิตของดินประเภทนี้อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง พบในเขตภาคกลาง ที่ราบลุ่มน้ำทางเหนือ ที่ราบลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ราบชายฝั่งตะวันออก ที่ดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าว มีเนื้อที่รวมกันประมาณ 60,050,000 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 18.7 ของเนื้อที่ทั้งประเทศ
- 2) ที่ดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าวและพืชไร่ เป็นดินที่มีการระบายน้ำเลวถึงดี ลักษณะเป็นดินร่วนหรือดินทราย ดินที่มีการระบายน้ำเลวหรือไม่ดีเหมาะต่อการปลูกข้าว ส่วนดินที่มีการระบายน้ำดีเหมาะต่อการปลูกพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย ยาสูบ อ้อย ถั่ว ผลไม้ เป็นต้น ที่ดินประเภทนี้มีเนื้อที่ประมาณ 36,000,000 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 11.5 ของเนื้อที่ทั้งประเทศ พบกว้างขวางในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และในพื้นที่บางส่วนของภาคใต้
- 3) ที่ดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่และพืชยืนต้น เป็นที่ดินที่มีการระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นดินปนทราย เกิดจากตะกอนค่อนข้างใหม่ถึงเก่าที่แม่น้ำพามาทับถม หรือเกิดจากหินร่อยผุพัง ใช้ปลูกพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย ยาสูบ ละหุ่ง ถั่ว มันสำปะหลัง ปอแก้ว ถั่วเหลือง รวมทั้งปลูกผัก ผลไม้ ยางพารา และมะพร้าว การปลูกพืชควรใช้ปุ๋ยปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ลาดเทต้องป้องกันการพังทลายของดิน ผลผลิตของดินปานกลางถึงค่อนข้างสูง มีเนื้อที่ประมาณ 88,500,000 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 27.6 ของเนื้อที่ทั้งประเทศ พบทั่วไปในทุกภาค

- 4) ที่ดินที่ไม่เหมาะสมในการปลูกพืช ส่วนใหญ่เป็นที่ดินในเขตที่สูงชัน พบดินหลายประเภท และยักรวมถึงดินทรายชายฝั่งทะเล ดินเกลือ ดินพรุ บริเวณที่ลุ่ม และทะเลสาบใหญ่เป็นแหล่งป่าไม้ มีการใช้ที่ดินทำไร่เลื่อนลอยตามเขตที่สูงหรือปลูกยางพารา ในบริเวณชายฝั่งทะเลเป็นป่าพุ่ม นาทุ่ง นาเกลือ และใช้ปลูกมะพร้าว ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำไม่เหมาะต่อการปลูกพืชคิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 135,300,000 ไร่ หรือร้อยละ 42.2 ของพื้นที่ทั้งประเทศ พบตามเขตภูเขาที่สูงในภาคต่าง ๆ ของประเทศและตามชายฝั่งทะเล

ข.) การถือครองที่ดินในประเทศไทย

การถือครองที่ดิน หมายถึง สิทธิต่าง ๆ ที่บุคคลมีต่อที่ดิน สิทธินี้หมายถึง สิทธิในการใช้และสิทธิในการเป็นเจ้าของ ส่วนผู้เป็นเจ้าของที่ดินย่อมมีสิทธิโดยสมบูรณ์ทั้งในการใช้ และสิทธิเป็นเจ้าของ การถือครองที่ดินในประเทศไทยอาจพิจารณาโดยแยกออกเป็นลักษณะที่สำคัญ ดังนี้ รูปแบบการถือครองที่ดิน ที่รู้จักกันกว้างขวาง คือ รูปแบบที่เกษตรกรมีเนื้อที่ถือครองของตนเองกับเนื้อที่ของคนอื่น และขนาดที่ดินที่ถือครองเพื่อการเกษตร ที่ดินที่ถือครองของครัวเรือนเกษตรกรแนวโน้มน่าจะมีขนาดเล็กลง ทั้งนี้เพราะการเพิ่มจำนวนประชากรมีผลทำให้ครัวเรือนเกษตรกรเพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกปี

ค.) การใช้ที่ดินในประเทศไทย

เนื้อที่ประเทศไทยมีประมาณ 321 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2508 มีเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร 78.7 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 24.5 ของเนื้อที่ทั้งประเทศ ส่วนใหญ่ของเนื้อที่ถือครองจะเป็นที่นา ส่วนเนื้อที่ป่าไม้มีทั้งหมด 171 ล้านไร่ หรือร้อยละ 53.22 ของเนื้อที่ทั้งประเทศ

จากสถิติการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. 2536 พบว่า ประเทศไทยมีเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร 131,270,893 ไร่ หรือร้อยละ 40.93 เป็นเนื้อที่ป่าไม้ 83,450,623 ไร่ หรือร้อยละ 26.02 ส่วนเนื้อที่ที่ไม่ได้จำแนก 105,975,372 ไร่ หรือร้อยละ 33.05

จากเนื้อที่ที่ถือครองทางการเกษตรทั้งประเทศ 131,270,893 ไร่ ใช้เป็นเนื้อที่ทำนา 68,336,567 ไร่ หรือร้อยละ 52.05 ที่ปลูกพืชไร่ 32,228,127 ไร่ ร้อยละ 24.55 ที่ปลูกไม้ผลไม้อื่น 20,998,898 ไร่ หรือร้อยละ 15.99

ตารางที่ 6 การใช้ที่ดินในประเทศไทย เป็นรายภาค พ.ศ. 2542

ภาค	เนื้อที่ทั้งหมด (ไร่)	เนื้อที่ป่าไม้ (ไร่)	เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร			เนื้อที่ ไม่ได้จำแนก (ไร่)
			เนื้อที่ถือครอง (ไร่)	จำนวน ครัวเรือน (ครัวเรือน)	ขนาดของ ฟาร์ม (ไร่/ครัวเรือน)	
เหนือ	106,027,680	45,394,696	28,312,917	1,297,415	21.823	32,320,067
ตะวันออกเฉียงเหนือ	105,533,963	13,054,854	57,946,997	2,598,537	22.300	34,532,112
กลาง	64,938,253	14,664,165	25,941,614	891,383	29.103	24,332,474
ใต้	44,196,992	7,496,504	19,139,856	880,171	21.746	17,560,632
รวมทั้งประเทศ	320,696,888	80,610,219	131,341,384	5,667,506	23.175	108,745,285

หมายเหตุ : 1/ เนื้อที่ป่าไม้ หมายถึง เนื้อที่ซึ่งยังมีสภาพเป็นป่าไม้อยู่, 2/ เนื้อที่ไม่ได้จำแนกเป็นเนื้อที่เหลือจากการหักออกของเนื้อที่ป่าไม้ เนื้อที่ถือครองทางการเกษตรจากเนื้อที่ทั้งหมดจะเป็นเนื้อที่ป่าสงวนแห่งชาติที่เสื่อมโทรมและสันสภาพป่าและไม่ได้ทำการเกษตร เนื้อที่หนองบึง สุขาภิบาลเทศบาล ทางรถไฟ ถนน ที่ราชพัสดุ ที่สาธารณะประโยชน์ เป็นต้น

ตารางที่ 7 เนื้อที่ถือครองทางการเกษตรของประเทศไทย เป็นรายภาค พ.ศ. 2542

ภาค	ที่อยู่อาศัย (ไร่)	ที่นา (ไร่)	พืชไร่ (ไร่)	ที่ไม่ผลและ ไม่ยืนต้น (ไร่)	ที่สวนผัก และไม้ดอก (ไร่)	ที่ทุ่งหญ้า เลี้ยงสัตว์ (ไร่)	ที่กร้าง ว่างเปล่า 1/ (ไร่)	ที่อื่น ๆ 2/ (ไร่)	รวม (ไร่)
เหนือ	913,847	14,401,430	9,217,891	2,840,337	358,847	89,342	236,108	255,115	28,312,917
ตะวันออกเฉียงเหนือ	1,389,400	37,745,274	11,728,461	3,393,091	213,386	504,014	1,927,065	1,046,306	57,946,997
กลาง	751,920	10,433,893	7,764,175	5,395,150	355,092	133,739	340,707	766,938	25,941,614
ใต้	523,705	3,106,396	75,973	14,446,914	98,486	75,319	360,339	452,724	19,139,856
รวมทั้งประเทศ	3,578,872	65,686,993	28,786,500	26,075,492	1,025,811	802,414	2,864,219	2,521,083	131,341,384

หมายเหตุ : 1/ ที่กร้าง หมายถึง เนื้อที่ที่ไม่ได้ทำประโยชน์เลย ปล่อยให้พืชรกรอยู่ จึงไม่สามารถปลูกพืชได้ในขณะนั้น แต่ถ้าทำการหักล้างพงออกไป ก็สามารถทำการเพาะปลูกได้ ทั้งนี้จะรวมหมายถึง ที่นาและที่พืชไร่ ซึ่งซื้อไว้เพื่อการเก็งกำไรด้วย (เฉพาะของครัวเรือนเกษตร), 2/ ที่อื่น ๆ หมายถึง ถนน ทางเดิน คูน้ำ บ่อเลี้ยงปลา สระน้ำ ฯลฯ ที่มีอยู่ในฟาร์ม

6.4 ข้อมูลการชลประทาน

แม้ว่าน้ำจะเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นตามวัฏจักรทางสภาพภูมิอากาศอย่างไม่มีวันจบสิ้น แต่ด้วยเหตุที่ความแตกต่างของช่วงเวลาของความต้องการน้ำ ทำให้มนุษย์พยายามหาสิ่งก่อสร้างเก็บกักน้ำที่ใช้ในยามขาดแคลน ซึ่งกรมชลประทานเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาแหล่งเก็บกักน้ำ แต่ดำเนินโครงการยากที่จะประสบความสำเร็จถ้าผู้บริหารโครงการ รวมถึงผู้ใช้น้ำขาดความเข้าใจและมีส่วนร่วมของการจัดการน้ำในโครงการ

ในอดีตการบริหารจัดการน้ำชลประทาน เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการในภาครัฐ เป็นการลงทุนทั้งในระดับการศึกษา การสำรวจ การออกแบบ การก่อสร้าง การส่งน้ำและบำรุงรักษา ตลอดอายุใช้งานของโครงการ แต่ด้วยกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานระดับชาติ World Trade Organization (WTO) หรือ Asian Development Bank (ADB) ที่มีเงื่อนไขต่อการบริหารจัดการน้ำชลประทานที่ต้องการให้ผู้ใช้น้ำได้มีบทบาทในการร่วมรับผิดชอบต่อการบริหารจัดการ รวมถึงการบำรุงรักษาระบบชลประทานที่ผู้ใช้น้ำได้รับประโยชน์โดยตรง ดังนั้นเทคโนโลยีต่างที่ภาครัฐได้พัฒนาในอดีต จำเป็นต้องเผยแพร่ และถ่ายทอดให้ผู้ใช้น้ำได้รับทราบ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการด้วยตัวเอง ดังนั้นการจัดการระบบการควบคุมการใช้น้ำชลประทานจึงเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดขอบเขตและบทบาทของภาครัฐและผู้ใช้น้ำในอนาคต

6.4.1 โครงสร้างบริหารจัดการน้ำ

ก.) ด้านกายภาพ

- 1) โครงการส่งน้ำด้วยระบบแรงโน้มถ่วง ชนิดของการชลประทานแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง พื้นที่ผิวน้ำ ปริมาณเก็บกักน้ำ และพื้นที่ชลประทาน คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ประมาณสามในสี่ของพื้นที่ชลประทานทั้งหมดได้รับประโยชน์จากโครงการขนาดใหญ่และขนาดกลาง โครงการขนาดใหญ่เป็นโครงการอเนกประสงค์ที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมเป็นหลัก ตลอดจนเพื่อบรรเทาอุทกภัย การอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ การคมนาคม แหล่งเพาะพันธุ์ประมงน้ำจืด แหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ และอื่นๆ ในโครงการขนาดใหญ่จะมีปริมาตรเก็บกักมากกว่า 100 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือมีพื้นที่เก็บกักมากกว่า 15 ตารางกิโลเมตร หรือมีพื้นที่ชลประทานมากกว่า 80,000 ไร่

- 2) โครงการขนาดกลาง เป็นโครงการชลประทานที่มีขนาดเล็กกว่าโครงการชลประทานขนาดใหญ่ โดยจะต้องมีโครงการที่มีการจัดทำรายงานความเหมาะสมแล้ว มีปริมาตรเก็บกักน้อยกว่า 100 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่เก็บกักน้อยกว่า 15 ตารางกิโลเมตร หรือมีพื้นที่ชลประทานน้อยกว่า 80,000 ไร่
- 3) โครงการชลประทานขนาดเล็ก เป็นโครงการหนึ่งตามแผนพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก หมายถึงแหล่งน้ำประเภทอ่างเก็บกักน้ำ คลองส่งน้ำ หนอง บึง สระน้ำ บ่อ บาดาล และอื่นๆ ใช้เวลาก่อสร้างไม่เกิน 1 ปี และไม่มีการจ่ายค่าชดเชยสำหรับที่ดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาหรือบรรเทาความเดือดร้อน เรื่องน้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค และการเกษตร ซึ่งถือว่าเป็นความจำเป็นพื้นฐานสำหรับการดำรงชีพของราษฎรในพื้นที่ชนบท
- 4) โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โครงการสูบน้ำด้วยพลังไฟฟ้าของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งเสริมการใช้พลังงานไฟฟ้าให้เป็นประโยชน์ในด้านเกษตรกรรม และสนับสนุนนโยบายของรัฐบาล ในการเร่งรัดจัดปัญหาความแห้งแล้งของประเทศ ในพื้นที่นอกเขตชลประทาน โดยจัดตั้งสถานีสูบน้ำด้วยพลังงานไฟฟ้าในบริเวณริมฝั่งของแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ตลอดทั้งปี ซึ่งแต่ละสถานีสามารถส่งน้ำได้ละ 500-3,000 ไร่ มีการจัดตั้งศูนย์บริการโครงการสูบน้ำด้วยพลังงานไฟฟ้าขึ้นในจังหวัดต่างๆ เพื่อบริการสูบน้ำให้แก่เกษตรกรรวมทั้งควบคุมดูแลและบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำด้วยพลังงานไฟฟ้า นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำความอำนวยความสะดวกแก่เกษตรกรผู้ใช้น้ำ ให้รู้จักใช้น้ำอย่างประหยัด ตลอดจนพยายามให้มีการรวมเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำรับผิดชอบการบริหารการใช้น้ำ วางระเบียบต่างๆ ในเขตการใช้น้ำร่วมกัน
- 5) ระบบชลประทานราษฎรระบบเหมืองฝายเป็นระบบที่นำน้ำเข้าสู่ในฤดูฝน โดยมีการปิดกั้นทางน้ำในที่ซึ่งมีความสูง ด้วยการสร้างเขื่อนทดน้ำหรือเขื่อนระบายน้ำ และขุดคลองส่งน้ำให้ไหลลงที่ต่ำ ทำให้สมาชิกในสังคมของระบบเหมืองฝายมีน้ำใช้ในการเพาะปลูก การจัดการเหมืองฝายมีรูปแบบการจัดการน้ำในฤดูฝนเพื่อการปลูกข้าวเป็นหลัก โดยมีองค์กรเหมืองฝายเป็นผู้บริหารหรือผู้ควบคุมดูแลการใช้น้ำเป็นหลัก และมีบทลงโทษสำหรับผู้ละเมิดกฎดังกล่าว ซึ่งเรียกว่าสัญญาเหมืองฝาย
- 6) เหมืองฝาย เป็นระบบการชลประทานที่ส่งน้ำเพื่อการเกษตรตั้งแต่พื้นที่ขนาด 5 ไร่ แต่ไม่เกิน 10,000 ไร่ และเป็นงานที่มีการปรับเปลี่ยนวัสดุและโครงสร้างตามสภาพท้องถิ่น โดยมีโครงสร้างทางวิศวกรรม

ข.) ด้านบริหารจัดการ

1) โครงการส่งน้ำด้วยระบบแรงโน้มถ่วง

ถ้าพิจารณาลักษณะการจัดการและการดูแลรักษาโครงการชลประทาน สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ โครงการชลประทานที่หน่วยงานของรัฐเป็นเจ้าของ คลอบคลุมถึงโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง โดยรับผิดชอบการส่งน้ำเป็นหลัก ส่วนกลุ่มที่สองคือระบบการส่งน้ำในระดับไรนา อยู่ในความรับผิดชอบของกรมชลประทาน และกลุ่มผู้ใช้น้ำตามลำดับ ในระดับลุ่มน้ำการจัดการในระบบส่งน้ำหลักจะถูกจัดการโดยกรมชลประทาน เพื่อแจกจ่ายและควบคุมปริมาณน้ำเข้าออก โดยมีการประสานงานกับสำนักชลประทานในเขตต่างๆ ในระดับโครงการ

หน้าที่ของกรมชลประทานนอกจากจัดหาแล้ว ยังรวมไปถึงการจัดสรรน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรม แนวความคิดของการจัดสรรน้ำคือ การกำหนดล่วงหน้าว่า ควรส่งน้ำให้ใคร อย่างไร เมื่อไร และเท่าไร โดยมีเป้าหมายว่าจะต้องให้ทุกฝ่ายได้รับน้ำตามเวลา และตามจำนวนที่ต้องการ ต้องพิจารณาให้น้ำต้นทุนและน้ำที่ต้องการให้มีความสมดุลกัน

ในการจัดสรรน้ำกรมชลประทานจะต้องประมาณความต้องการการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมในภาคต่างๆ เพื่อกำหนดปริมาณน้ำมาตรฐานที่จะต้องจัดสรรน้ำให้แก่กิจกรรมในภาคต่างๆ รวมทั้งน้ำเพื่อกิจกรรมนอกภาคการเกษตร ได้แก่ ประปา สำหรับการใช้น้ำในภาคเกษตรในฤดูแล้ง กรมชลประทานตั้งกฎและแนวทางที่ใช้ในการจัดสรรน้ำให้กับชาวบ้านที่ทำข้าวนาปรัง เพื่อลดความเสี่ยงภัยที่เกิดขึ้นจากการผลิตในช่วงนาปีเป็นอันดับแรก

2) โครงการชลประทานที่มีการจัดการโดยเกษตรกรผู้ใช้น้ำ

พบในโครงการชลประทานขนาดเล็ก เนื่องจากนโยบายของรัฐในการส่งเสริมและพัฒนาโครงการชลประทานขนาดเล็ก ต้องการให้เกษตรกรผู้ได้รับผลประโยชน์จากโครงการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในทุกขั้นตอน ดังนั้น เกษตรกรผู้ใช้น้ำจะต้องจัดกลุ่มขึ้นมา เพื่อการขอเสนอโครงการและมีหน้าที่ในการจัดการโครงการหลุดจากโครงการที่เสร็จแล้ว แต่ในการดูแลรักษาโครงการให้อยู่ในสภาพที่ใช้ประโยชน์ได้ หน่วยงานในระดับท้องถิ่นมีหน้าที่สนับสนุนในเรื่องเงินทุน เช่น ในกรณีที่โครงการมีความเสียหายเกิดขึ้น กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำจะต้องทำการซ่อมแซมเอง ในกรณีค่าใช้จ่ายไม่เกิน 5,000 บาท ถ้าเกิน 5,000 บาท แต่ไม่เกิน 10,000 บาท กลุ่มเกษตรกรจะต้องออกค่าใช้จ่ายเองร้อยละ 20 และที่เหลือออกเองโดยหน่วยงานท้องถิ่น แต่ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายเกิน 10,000 บาท หน่วยงานที่รับผิดชอบในการก่อสร้างในโครงการนั้นจะออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

3) โครงการชลประทานราษฎร

ระบบเหมืองฝายเป็นระบบชลประทานราษฎรในภาคเหนือที่ชาวบ้านได้ใช้มากกว่า 700 ปี องค์การเหมืองฝายแต่ละแห่งในภาคเหนือจัดตั้งขึ้นโดยสมาชิกผู้ใช้น้ำเพื่อการเกษตรในท้องถิ่นนั้นๆ สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนมีกรรมสิทธิ์ร่วมกัน ในการใช้ทรัพยากรน้ำในระบบเหมืองฝาย โดยสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนด สิทธิ หน้าที่ บทลงโทษ และระเบียบต่างๆไว้ในสัญญาเหมืองฝาย ดังนั้นการจัดการเหมืองฝายจึงดำเนินการโดยสถาบันเหมืองฝายหรือองค์กรเหมืองฝาย ที่สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดข้อตกลงและกฎเกณฑ์การใช้น้ำ ตัวอย่างเช่น สมาชิกผู้ใช้น้ำมีสิทธิ์ดังนี้คือ หนึ่ง มีสิทธิออกเสียงเลือกตั้งหัวหน้าเหมืองฝายตลอดจนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆ กฎระเบียบหรือข้อกำหนดที่เขียนขึ้นด้วยความสมัครใจและเป็นที่ยอมรับระหว่างผู้บริหารเหมืองฝายและผู้ใช้น้ำ เพื่อควบคุมการใช้น้ำในพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพนั้นเรียกว่า สัญญาเหมืองฝาย

6.4.2 แหล่งน้ำของประเทศไทย

แหล่งน้ำที่สำคัญในประเทศ สามารถแบ่งออกตามลักษณะกว้างๆ ได้ 3 ชนิด ดังนี้

ก.) น้ำฝน

น้ำฝนมีความสำคัญมาก เพราะประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน มีอากาศแบบมรสุมฝนตกชุก ซึ่งปริมาณน้ำฝนทั้งหมดเฉลี่ยต่อปี 1,500 มิลลิเมตร คิดเป็นปริมาณน้ำได้ประมาณ 800,000 ล้านลูกบาศก์เมตร บริเวณที่มีฝนตกชุกมากที่สุดคือ คาบสมุทรมลายู ซึ่งได้รับฝนมากที่สุดทั้งสองฤดู และมีฝนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี แต่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ จะเป็นเขตเงาฝน มีฝนน้อยอากาศแห้ง ช่วงที่ฝนตกมากที่สุด คือ ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แต่ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะเป็นช่วงแล้ง ส่วนในเขตที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาและที่สูง เช่น ในภาคตะวันตก และภาคเหนือจะมีฝนตกชุก จึงเป็นแหล่งต้นน้ำและป่าไม้อุดมสมบูรณ์ นอกจากอิทธิพลของลมมรสุมแล้วแล้วประเทศไทยยังได้รับน้ำฝน เนื่องจากอิทธิพลของพายุหมุนเขตร้อน โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่ได้รับอิทธิพลมากกว่าที่สุด

ข.) น้ำผิวดินหรือน้ำท่า (Surface Water)

คือ น้ำที่ไหลอยู่ตามผิวดินหรือขังอยู่ตามห้วย หนอง บึง ทะเลสาบ รวมทั้งไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง บริเวณที่มีแม่น้ำมากที่สุด คือ ที่ราบภาคกลาง รวมทั้งภาคตะวันตกและตะวันออก มีแม่น้ำที่สำคัญ คือ เจ้าพระยา สุพรรณบุรี แม่กลอง แควน้อย แควใหญ่ สะแกกรัง บางปะกง เป็นต้น ภาคเหนือมีแม่น้ำที่สำคัญ อาทิ เช่น ปิง วัง ยม น่าน กก ปาย เป็นต้น ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแม่น้ำที่สำคัญ อาทิเช่น โขง ชี มูล เป็นต้น ส่วนภาคใต้มีแม่น้ำที่สำคัญ อาทิเช่น ชุมพร หลังสวน ปัตตานี เป็นต้น

ค.) น้ำใต้ดิน (Ground Water)

คือ น้ำที่เกิดจากฝนที่ตกแล้วไหลซึมลงไปชั้นดินเป็นน้ำใต้ดิน น้ำบางส่วนอาจไหลลงไปลึกมาก โดยผ่านไปตามช่องว่างระหว่างชั้นหินเป็นน้ำบาดาล ซึ่งมักปราศจากเชื้อโรค เพราะผ่านการกรองหลายชั้น ปัจจุบันน้ำใต้ดินได้ถูกนำมาใช้เป็นประโยชน์ตามชุมชน เมืองใหญ่ และในชนบท โดยการขุดเจาะน้ำบาดาล แต่การใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรและปศุสัตว์ยังไม่แพร่หลาย ปัญหาของการใช้น้ำใต้ดิน นอกจากจะเสียค่าใช้จ่ายสูงแล้ว อาจยังมีปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำ เพราะสารพิษละลายปนอยู่ในน้ำ

6.4.3 การส่งน้ำชลประทาน

การส่งน้ำชลประทาน หมายถึง การเปิดน้ำจากแหล่งน้ำเข้าสู่ระบบส่งน้ำเพื่อให้ไหลไปยังพื้นที่เพาะปลูกที่ต้องการน้ำ โดยปริมาณน้ำที่ส่งให้นั้นพอเหมาะกับความต้องการน้ำของพืช ขนาดของพื้นที่เพาะปลูก และตรงเวลากับการให้น้ำ

ในโครงการชลประทานโดยทั่วไป น้ำที่นำมาให้แก่พืชอาจจะได้มาจากแม่น้ำลำธารหรืออ่างเก็บน้ำ ดังนั้นเพื่อให้พืชได้รับน้ำอย่างทั่วถึงจึงจำเป็นต้องมีระบบส่งน้ำ อาคารควบคุมบังคับน้ำตลอดจนวิธีการส่งน้ำที่มีกฎเกณฑ์แน่นอนเพื่อให้ น้ำที่ส่งไปนั้นช่วยเพิ่มผลผลิตได้ตามวัตถุประสงค์ ระบบส่งน้ำแบ่งแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ ระบบส่งน้ำที่เป็นทางน้ำเปิดหรือคลองส่งน้ำ และระบบส่งน้ำที่เป็นท่อ

6.4.4 ระบบคลองส่งน้ำ

ระบบส่งน้ำที่เป็นคลองก็คือทางน้ำเปิดที่เปิดขึ้น หรือถมขึ้นบนดินเพื่อให้ น้ำจากแหล่งน้ำไหลไปถึงพื้นที่เพาะปลูกโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก คลองส่งน้ำอาจแบ่งแยกตามขนาดและลักษณะหน้าที่ดังต่อไปนี้

ก.) คลองส่งน้ำสายใหญ่ (Main Canal)

หมายถึง คลองสายแรกที่ขุดขึ้นเพื่อรับน้ำจากแหล่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดหรือพื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการ โดยทั่ว ๆ ไปจะสามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่ทั้งสองฝั่งของลำน้ำธรรมชาติ ดังนั้นปรกติแล้วจะมีคลองส่งน้ำสายใหญ่สองสาย คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายและคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวา

โดยทั่วไปแล้วไม่นิยมจ่ายน้ำจากคลองสายใหญ่ให้แก่พื้นที่เพาะปลูกโดยตรง ยกเว้นแต่เป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กซึ่งมีแต่คลองส่งน้ำสายใหญ่อย่างเดียว หรือกรณีจำเป็น เช่นพื้นที่เพาะปลูกไม่สามารถรับน้ำจากคลองสายอื่นได้

ข.) คลองซอย (Lateral)

เป็นคลองที่ขุดแยกออกจากคลองสายใหญ่เพื่อรับน้ำไปจ่ายพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งคลองซอยสายนั้นควบคุมอยู่ แนวคลองซอยจะวางอยู่บนที่สูงเพื่อให้ น้ำไหลไปสู่พื้นที่เพาะปลูกโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลกได้ การจ่ายน้ำจากคลองซอยไปสู่พื้นที่เพาะปลูกอาจทำได้โดยการส่งผ่านท่อส่งน้ำเข้านา (Farm Turnout) ให้ไหลไปท่วมแปลงนาโดยตรง

ค.) คลองซอยแยก (Sub-Lateral)

เป็นคลองขนาดเล็กที่ขุดแยกออกจากคลองซอยอีกที เพื่อรับน้ำออกจากคลองซอยเพื่อจ่ายน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น ถ้าไม่มีคลองซอยแยกแล้วพื้นที่ที่อยู่ห่างจากคลองซอยออกไปจะไม่ได้รับน้ำ หรืออาจจะต้องใช้คูส่งน้ำที่ยาวเกินไปอย่างไรก็ตาม การส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่เพาะปลูกโดยไม่ผ่านคูส่งน้ำนั้นใช้ได้เฉพาะกับนาเท่านั้นไม่เหมาะแก่การปลูกพืชไร่เพราะไม่สามารถควบคุมการส่งน้ำได้

ง.) คูส่งน้ำ (Farm Ditch)

เป็นทางน้ำเปิดขนาดเล็กที่ขุดขึ้นเพื่อรับน้ำจากท่อส่งน้ำเข้านาไปสู่พื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ห่างออกไป คูส่งน้ำจะช่วยให้สามารถควบคุมน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กล่าวคือถ้าไม่มีคูส่งน้ำก็จะต้องส่งน้ำผ่านแปลงนาที่อยู่ใกล้ท่อส่งน้ำออกไปหาแปลงที่อยู่ไกลออกไป ทำให้เกิดปัญหาเมื่อแปลงนาเหล่านี้เปียกและไม่ต้องการน้ำ แต่แปลงอื่นๆยังต้องการน้ำอยู่

6.4.5 ระบบท่อส่งน้ำ

ในระบบส่งน้ำที่เป็นท่อ น้ำจะไหลไปยังจุดที่ต้องการน้ำโดยอาศัยแรงดันที่จุดส่งน้ำเข้าระบบท่อเช่นเดียวกับระบบประปา โดยปกติแล้วท่อส่งน้ำจะฝังไว้ใต้ดินแล้วมีท่อโผล่ขึ้นมาบริเวณเหนือแปลงเพาะปลูก เมื่อต้องการให้น้ำก็เปิดวาล์วหรือประตูน้ำ น้ำจะไหลเข้าแปลง

ระบบส่งน้ำโดยท่อนี้เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงเพราะไม่มีการสูญเสียน้ำโดยการระเหยหรือการรั่วซึม รวมทั้งในพื้นที่ที่ระดับไม่สม่ำเสมอระบบส่งน้ำโดยท่อจะให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าระบบคลองส่งน้ำ อย่างไรก็ตาม ค่าลงทุนของระบบส่งน้ำนี้สูงมากเพราะต้องการอุปกรณ์พิเศษหลายอย่าง ดังนั้นจึงระบบนี้กับพืชผลที่ให้ผลผลิตสูงเท่านั้น

6.4.6 โครงสร้างการบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำ

กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทานที่จัดตั้งขึ้นนั้น เป็นการรวมกลุ่มผู้ใช้น้ำแต่ละท่อส่งน้ำเข้านาหรือแปลงน้ำในแต่ละคูน้ำซึ่งมีขนาดและจำนวนผู้ใช้น้ำไม่มากนัก ดังนั้นการติดต่อประสานงานระหว่างสมาชิกผู้ใช้น้ำกระทำได้สะดวก สามารถชี้แจงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ง่ายกว่าการดำเนินงานของกลุ่มผู้ใช้น้ำหรือสถาบันผู้ใช้น้ำที่มีขนาดใหญ่และมีคนจำนวนมาก การบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำขนาดเล็กไม่ยุ่งยากซับซ้อนและเป็นที่เข้าใจได้ง่ายต่อผู้ใช้น้ำ ที่มีความรู้พื้นฐานทางสังคม ความชำนาญในการใช้น้ำรวมทั้งความรู้ทางเกษตรชลประทานไม่มากนัก การจัดโครงสร้างบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำที่เหมาะสม จากเหตุผลในข้างต้นจึงไม่จำเป็นต้องมีบุคคลวิธีการที่มากมายและยุ่งยากซับซ้อน ทั้งนี้ต้องพิจารณาวิเคราะห์จากบทบาทของกลุ่มผู้ใช้น้ำ ได้แก่การบริหารทั่วไปที่จะต้อง มี เช่นการควบคุมดูแลกิจกรรมทั่วไปของสมาชิกที่จะสร้างความสัมพันธ์บทบาทของสมาชิก การประสานงานที่ต้องทำงานร่วมกัน และการบริหารด้านการบริการส่งน้ำและบำรุงรักษา นอกจากนี้ยังต้องดูแลรักษาระบบชลประทานที่จะต้องให้น้ำแก่แปลงเพาะปลูกของสมาชิกอย่างทั่วถึง บทบาทของสมาชิกที่จะต้องมีส่วนร่วมทั้งการเงินของกลุ่มผู้ใช้น้ำด้วย

โดยทั่วไปแล้วกลุ่มผู้ใช้น้ำกลุ่มหนึ่งจะประกอบไปด้วยกลุ่มผู้ใช้น้ำประมาณ 20-50 ครอบครัว มีพื้นที่ตั้งแต่ 300-600 ไร่ ทั้งนี้อาจมากขึ้นขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและระบบชลประทานที่กำหนดไว้ในแต่ละท้อง่งน้ำหรือแ่งส่งน้ำ และควรมีโครงสร้างการบริหารตามจำเป็นดังนี้

- 1) หัวหน้ากลุ่มผู้ใช้น้ำ ซึ่งเลือกมาจากเกษตรกรผู้ใช้น้ำ เพื่อเป็นตัวแทนของผู้ใช้น้ำในแ่งนั้น ในการกำหนดและควบคุมกิจกรรมทุกชนิดในแ่ง และประสานงานแทนผู้ใช้น้ำกับเจ้าหน้าที่ชลประทานโดยตรง
- 2) ผู้ช่วยหัวหน้ากลุ่ม ซึ่งเลือกมาจากเกษตรกรผู้ใช้น้ำกรณีแ่งส่งน้ำมีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีคูน้ำหลายสายหรือมีผู้ใช้น้ำมาก เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหัวหน้ากลุ่มในการติดต่อกับเกษตรกรและการอื่นๆ ที่จำเป็นที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้ากลุ่ม
- 3) นายตรวจนาหรือคนส่งน้ำ คัดเลือกมาจากเกษตรกรในแ่งน้ำ เพื่อทำการจัดสรรน้ำและดูแลรักษาให้เป็นไปตามแผนการส่งน้ำและบำรุงรักษาขึ้นในแ่ง
- 4) ผู้ช่วยนายตรวจนา ในกรณีพื้นที่เพาะปลูก ขนาดและความยาวของระบบชลประทาน ซึ่งประกอบด้วยอาคารชลประทานมากมาย จึงจำเป็นที่จะต้องมีส่วนช่วยนายตรวจนาเพื่อรับผิดชอบในส่วนใดส่วนหนึ่งในแ่งส่งน้ำ
- 5) ที่ปรึกษาของกลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นบุคคลที่ถูกแต่งตั้ง โดยตำแหน่งหน้าที่จะต้องเกี่ยวข้องกับเกษตรกรกลุ่มผู้ใช้น้ำโดยตรง ทั้งในด้านกฎหมาย ได้แก่ กำนันผู้ใหญ่บ้าน ที่จะเป็นผู้รักษากฎหมายเมื่อมีการฝ่าฝืนเกี่ยวกับการใช้น้ำชลประทานและโดยหน้าที่ ได้แก่ พนักงานส่งน้ำและพนักงานเกษตรในโครงการหรือหน่วยงานราชการอื่นๆ กลุ่มบุคคลเหล่านี้มีหน้าที่โดยตรงที่จะให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในด้านการดำเนินการของกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งทางกฎหมายและทางปฏิบัติ

6.4.7 กรอบแนวความคิดในการจัดทำนโยบายน้ำแห่งชาติ

การจัดทำนโยบายน้ำแห่งชาติได้มุ่งเน้นกระบวนการประสานงาน การพัฒนาและการบริหารทรัพยากรน้ำร่วมกับทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยคำนึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ โดยมุ่งหวังให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมวิสัยทัศน์น้ำแห่งชาติ

ภายในปี พ.ศ. 2568 ประเทศไทยจะมีน้ำใช้อย่างเพียงพอและมีคุณภาพ โดยมีระบบบริหารจัดการ องค์การ ระบบกฎหมาย ในการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างเป็นธรรม ยั่งยืน โดยคำนึงถึงคุณภาพชีวิตและการมีส่วนร่วมในทุกระดับ

6.4.8 การบริหารจัดการน้ำชลประทานแบบมีส่วนร่วม

การบริหารจัดการน้ำชลประทานแบบมีส่วนร่วม มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้ใช้น้ำชลประทานได้เข้ามามีส่วนร่วมในการกำกับดูแล และบริหารระบบชลประทานในทุกระดับและทุก ๆ ด้าน เกษตรกรควรมีส่วนร่วมในการกระบวนการตัดสินใจ ทั้งในด้านการปรับปรุงระบบโครงสร้างอาคารชลประทาน และในด้านสถาบันองค์กร ในรูปของการปรึกษาหารือและมีส่วนร่วมในการกำหนดบทบาทและความรับผิดชอบขององค์กรเกษตรกรเอง

ทั้งนี้ทั้งนั้นการบริหารจัดการชลประทานแบบมีส่วนร่วมนอกจากจะเป็นการเพิ่มบทบาทให้กับเกษตรกรเองในเรื่องการบริหารจัดการระบบชลประทานแล้ว ยังหมายรวมถึงการถ่ายโอนหน้าที่บางประการในการจัดการชลประทานจากภาครัฐไปยังองค์กรกลุ่มผู้ใช้น้ำหรือภาคเอกชน

หากแต่การบริหารจัดการน้ำชลประทานแบบมีส่วนร่วมไม่ได้หมายถึงเฉพาะองค์กร และเกษตรกรที่เกี่ยวข้องเท่านั้น แต่ยังหมายถึงความจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนแนวทางปฏิบัติงานด้านชลประทานที่มีต่อผู้ใช้น้ำ ซึ่งครอบคลุมถึงการเปลี่ยนแปลงจากผู้ดำเนินงานและบำรุงรักษา มาเป็นการให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ การสนับสนุนงานบริการและส่งเสริมศักยภาพองค์กรผู้ใช้น้ำในประเทศไทย รวมถึงความพยายามในการพัฒนาผลประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมอีกด้วย

6.4.9 การบริหารจัดการโครงการชลประทานในอนาคต

จากผลการศึกษาลุ่มน้ำขนาดใหญ่ของประเทศไทย มีผลสรุปว่าปริมาณน้ำในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ต่าง ๆ จะไม่เพียงพอต่อความต้องการ ปัจจุบันสามารถพบปัญหาการแย่งน้ำซึ่งนับวันจะทวีรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ

การแก้ปัญหาอย่างตรงไปตรงมาที่สุดคือ การสร้างแหล่งน้ำขนาดใหญ่ให้มากขึ้นเพื่อให้มีน้ำพอเพียงต่อความต้องการ แต่ในทางปฏิบัติไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากมีการคัดค้านของชุมชนในพื้นที่นั้นๆ และที่สำคัญคือเรามีงบประมาณจำกัด

ตารางที่ 8 โครงการชลประทานที่เสร็จแล้วระหว่างปีงบประมาณ 2544 – 2545

รายการ	หน่วย	2544	2545
1. โครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง			
ปริมาณเก็บกักน้ำ	ล้าน ม. ³	29,092.62	9,676.92
พื้นที่ชลประทาน	ไร่	16,297,113	22,180,285
2. โครงการชลประทานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ			
ปริมาณเก็บกักน้ำ	ล้าน ม. ³	305.57	305.79
พื้นที่จะได้รับประโยชน์	ไร่	844,315	1,133,771
3. โครงการหมู่บ้านป้องกันตนเองชายแดน			
ปริมาณเก็บกักน้ำ	ล้าน ม. ³	54.3	60.55
พื้นที่จะได้รับประโยชน์	ไร่	186,961	208,961
4. โครงการชลประทานขนาดเล็ก			
ปริมาณเก็บกักน้ำ	ล้าน ม. ³	1,397.24	1,427.74
พื้นที่จะได้รับประโยชน์	ไร่	8,769,011	9,049,740
5. โครงการขุดลอกหนองน้ำและคลองธรรมชาติ			
ปริมาณเก็บกักน้ำ	ล้าน ม. ³	473.78	545.63
พื้นที่ได้รับประโยชน์	ไร่	3,741,091	4,250,162
6. โครงการจัดรูปที่ดินและคันคูน้ำ			
แบบสมบูรณ์แบบ	ไร่	591,966	591,966
แบบกึ่งสมบูรณ์แบบ	ไร่	1,129,211	1,129,211
แบบลัดเลาะ	ไร่	3,295,879	3,369,834
แบบเส้นตรง	ไร่	6,430,870	6,430,870
7. โครงการสูบน้ำช่วยเหลือการทำนา พืชไร่			
นาปี	ไร่	939,480	904,120
นาปรัง	ไร่	929,150	723,220
พืชไร่	ไร่	196,780	207,800
8. ทางชลประทาน			
ทางลาดยาง	กม.	4,985.94	5,245.73
ทางลำเลียงใหญ่	กม.	2,521.13	2,377.42
ทางลำเลียงย่อย	กม.	11,366.85	11,267.62

ตารางที่ 9 พื้นที่ชลประทานที่สร้างเสร็จแล้วสรุปเป็นรายภาค ปี 2541 – 2545

ภาค	ปี 2541 (ไร่)	ปี 2542 (ไร่)	ปี 2543 (ไร่)	ปี 2544 (ไร่)	ปี 2545 (ไร่)
เหนือ	7,941,892	8,019,282	8,257,665	8,332,825	8,548,647
ตะวันออกเฉียงเหนือ	5,175,571	5,371,336	5,326,393	5,407,670	5,506,314
กลาง	13,679,448	14,337,348	14,399,668	14,584,342	14,660,302
ใต้	3,134,724	3,198,624	3,254,962	3,277,412	3,301,462
รวมทั้งประเทศ	29,931,635	30,926,590	31,238,688	31,566,249	32,016,725

ตารางที่ 10 โครงการสูบน้ำช่วยเหลือพื้นที่ทำนา สรุปเป็นรายภาค ปี 2543 – 2545

ภาค	นาปี			นาครั้งที่ 2		
	ปี 2543 (ไร่)	ปี 2544 (ไร่)	ปี 2545 (ไร่)	ปี 2543 (ไร่)	ปี 2544 (ไร่)	ปี 2545 (ไร่)
เหนือ	354,250	307,470	298,840	222,450	237,630	215,830
ตะวันออกเฉียงเหนือ	283,460	365,370	358,510	172,949	385,750	279,230
กลาง	278,680	256,310	240,920	124,723	184,590	125,150
ใต้	19,100	10,330	5,850	109,360	126,480	103,010
รวมทั้งประเทศ	935,490	939,480	904,120	629,482	934,450	723,220

ตารางที่ 11 พื้นที่ส่งน้ำฤดูแล้งของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ปี 2543 - 2546

ภาค	ปี 2543/44		ปี 2544/45		ปี 2545/46	
	จำนวนสถานี	พื้นที่ส่งน้ำ (ไร่)	จำนวนสถานี	พื้นที่ส่งน้ำ (ไร่)	จำนวนสถานี	พื้นที่ส่งน้ำ (ไร่)
เหนือ	712	1,114,675	717	1,111,838	717	1,111,838
ตะวันออกเฉียงเหนือ	976	1,579,660	1,000	1,525,983	1,000	1,525,983
กลาง	152	253,470	166	326,645	166	326,645
ใต้	86	117,750	90	122,810	90	122,810
รวมทั้งประเทศ	1,926	3,065,555	1,973	3,087,276	1,973	3,087,276

ตารางที่ 12 โครงการจัดรูปที่ดินและคันคูน้ำ ที่สร้างเสร็จแล้ว ปี 2545

สำนักชลประทาน	จังหวัด	จัดรูปที่ดิน (ไร่)		คัน-คูน้ำ (ไร่)	
		Land consolidation		Dike and ditch	
		แบบ	แบบ	แบบ	แบบ
		สมบูรณ์แบบ	กึ่งสมบูรณ์แบบ	ลัดเลาะ	เส้นตรง
		Intensive	Extensive	Indirect	Direct
รวมทั้งสิ้น		567,216	1,248,037	3,809,762	6,531,344
สำนักชลประทานที่ 1	เชียงใหม่	650	-	122,429	333,400
สำนักชลประทานที่ 2	ลำปาง	53,372	459,509	202,963	275,587
สำนักชลประทานที่ 3	พิษณุโลก	10,854	-	168,639	234,183
สำนักชลประทานที่ 4	กำแพงเพชร	8,514	154,543	49,967	224,000
สำนักชลประทานที่ 5	อุดรราชธานี	8,514	154,543	596,130	118,974
สำนักชลประทานที่ 6	ขอนแก่น	-	-	634,097	14,200
สำนักชลประทานที่ 7	อบราชธานี	-	-	226,100	94,774
สำนักชลประทานที่ 8	นครราชสีมา	-	667	604,033	6,039
สำนักชลประทานที่ 9	ชลบุรี	42,219	24,023	23,509	144,308
สำนักชลประทานที่ 10	ลพบุรี	-	-	140,535	1,316,652
สำนักชลประทานที่ 11	กรุงเทพฯ	437,518	139,755	-	440,962
สำนักชลประทานที่ 12	ชัยนาท	5,575	314,297	354,165	2,073,410
สำนักชลประทานที่ 13	กาญจนบุรี	-	-	188,225	795,089
สำนักชลประทานที่ 14	ประจวบคีรีขันธ์	-	700	255,698	330,000
สำนักชลประทานที่ 15	นครศรีธรรมราช	-	-	43,785	-
สำนักชลประทานที่ 16	สงขลา	-	-	199,487	129,766

ตารางที่ 13 จำนวนแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร เป็นรายภาค ปี 2543

ภาค	อ่างเก็บน้ำ	ฝายทดน้ำ	สระเก็บน้ำ	ขุดลอก	สูบน้ำด้วยไฟฟ้า
เหนือ	1,804	3,793	11,594	46	700
ตะวันออกเฉียงเหนือ	4,031	8,432	30,097	559	995
กลาง	1,713	2,358	9,478	36	188
ใต้	808	1,749	6,128	22	95
รวมทั้งประเทศ	8,356	16,332	57,297	663	1,978

6.5 ข้อมูลภูมิอากาศและอุทกวิทยา

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asia) ซึ่งอยู่ระหว่างละติจูด 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ ถึง 20 องศา 27 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 22 ลิปดาตะวันออก ถึง 105 องศา 37 ลิปดาตะวันออกมีพื้นที่ประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร มีจำนวนประชากรซึ่งวัดในปี พ.ศ. 2539 เป็นจำนวน 60,116,182 คน

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทยสามารถจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะกว้าง ๆ ดังนี้

- 1) ภูเขา (Mountains) บริเวณที่พบลักษณะภูมิประเทศแบบภูเขา ได้แก่ บริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตก คาบสมุทรมลายู ภาคตะวันออก และขอบที่ราบสูงโคราช ลักษณะที่ภูเขาส่วนใหญ่เป็นแนวเหนือใต้
- 2) ที่ราบสูง (Plateau) บริเวณที่มีลักษณะเป็นที่ราบสูงของประเทศไทยคือ ที่ราบสูงโคราช ซึ่งมีระดับความสูงเฉลี่ยไม่เกิน 200 เมตร ที่ราบสูงโคราชมีขอบที่ราบสูงชันถึง 2 ด้าน คือ ขอบทางด้านตะวันตกคือเทือกเขาเพชรบูรณ์ ซึ่งยกตัวสูงขึ้นมาจากที่ราบภาคกลาง ส่วนขอบทางใต้ซึ่งติดกับที่ราบสูงกัมพูชา คือแนวเทือกเขาพนมดงรัก
- 3) ที่ราบ (Plains) ที่ราบที่กว้างขวางที่สุดของไทย ได้แก่ ที่ราบดินตะกอนภาคกลาง ซึ่งมีแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสายอื่นๆไหลผ่าน และยังมีที่ราบอันกว้างขวาง คือ ที่ราบลุ่มน้ำแม่มูล แม่น้ำชีและลำน้ำสาขาต่างๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนั้นยังมีที่ราบแคบๆ ซึ่งเป็นลักษณะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำระหว่างภูเขา ส่วนที่ราบทางภาคใต้มีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล

6.5.2 การแบ่งโครงสร้างและภูมิประเทศของประเทศไทย

การแบ่งโครงสร้างและภูมิประเทศของประเทศไทย แบ่งโดยอาศัยความคล้ายคลึงทางลักษณะภูมิประเทศเป็นเกณฑ์ จึงได้จำแนกลักษณะทางโครงสร้างและภูมิประเทศของไทยออกเป็น 6 เขต ดังนี้

ก.) ที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคกลาง

ที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคกลาง ประกอบด้วยจังหวัดต่างๆ 22 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรปราการ สมุทรสงคราม นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครนายก สระบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี ลพบุรี ชัยนาท อุทัยธานี นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และสุโขทัย

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบที่เกิดจากแม่น้ำนำตะกอนมาทับถมเป็นเวลานานนับล้านๆปี ที่ราบลุ่มน้ำภาคกลางเริ่มต้นจากละติจูด 18 องศาเหนือ ลงมาจดอ่าวไทย เป็นบริเวณที่ถูกล้อมรอบด้วยภูเขา สันนิษฐานว่าเดิมทีเดียวบริเวณแถบนี้เคยเป็นแอ่งแผ่นดิน (Depression) ที่น้ำทะเลท่วมเข้าไปถึงจังหวัดอุตรดิตถ์

ที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคกลาง มีแม่น้ำสำคัญที่ไหลผ่าน คือ แม่น้ำเจ้าพระยา และสาขา ปิง วัง ยม น่าน ซึ่งไหลจากภูเขาที่สูงทางภาคเหนือลงมา นอกจากนี้ยังมีแม่น้ำแม่กลองซึ่งไหลมาจากภูเขาทางตะวันตกและแม่น้ำป่าสัก ซึ่งไหลมาจากภูเขาหรือที่ราบสูงตะวันออก

จากลักษณะโครงสร้างทำให้สามารถแบ่งที่ราบลุ่มน้ำภาคกลางออกเป็น 3 เขตย่อย ดังนี้

- 1) ภาคกลางตอนล่างหรือที่ราบลุ่มน้ำตอนล่างหรือที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา ที่ราบลุ่มน้ำตอนล่างมีบริเวณตั้งแต่ใต้จังหวัดนครสวรรค์ลงมาจดอ่าวไทย เขตนี้มีความยาวประมาณ 320 กิโลเมตร ความกว้างประมาณ 120 กิโลเมตร ตั้งแต่ละติจูด 15 องศา 15 ลิปดาเหนือ ลงมาจะเป็นดินดอนสามเหลี่ยม เหนือเขตนี้ขึ้นไปจะพบเขาเตี้ยๆ ที่ราบลุ่มน้ำตอนล่างเป็นที่ราบที่เกิดจากการทับถมของตะกอนที่แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำบางปะกง พามาทับถม แม่น้ำที่ไหลในเขตนี้จะมีอัตราการไหลช้า การตกตะกอนมีมาก ท้องน้ำตื้นเขิน ทำให้เกิดเกาะหรือสันดอนกลางแม่น้ำ การทับถมจะเพิ่มตลอดเวลา ดินตะกอนที่เกิดจากการทับถมจะมีความอุดมสมบูรณ์ จึงเหมาะแก่การปลูกข้าว ดังบริเวณที่ราบภาคกลางจึงเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญ และถือว่าเป็นอู่ข้าวอู่น้ำของประเทศ
- 2) ภาคกลางตอนบนหรือที่ราบลุ่มน้ำตอนบน มีอาณาบริเวณตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ขึ้นไปจดภาคเหนือ ที่ราบลุ่มน้ำตอนบนเป็นที่ราบแคบๆของลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน ภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มคลื่นลอนชัน (Rolling Plain)
- 3) บริเวณขอบที่ราบ ขอบทางตะวันตกนับตั้งแต่แม่น้ำท่าจีนไปจดทางเขาทางตะวันตก เป็นที่ราบแคบๆ ได้แก่ บางบริเวณของจังหวัดอุทัยธานี สิงห์บุรี สุพรรณบุรีและนครปฐม เป็นที่ราบเขตเชิงเขาที่แม่น้ำกักเซาะนำเอาดิน หิน วัสดุต่างๆ จากสูงมาทับถม ส่วนขอบทางตะวันออก คือ บริเวณที่อยู่ทางตะวันออกของแม่น้ำป่าสัก ได้แก่ บริเวณจังหวัดลพบุรี สระบุรี นครนายก ลักษณะภูมิประเทศจะพบเขาเตี้ยๆ เป็นเขาหินปูนแทรกสลับด้วยหินแกรนิต เขาหินปูนเมื่อผ่านการกระทำของน้ำ จะทำให้เกิดการกัดเซาะเป็นถ้ำใต้ดินเกิดหินงอกหินย้อย ปัจจุบันขอบที่ราบทั้งสองด้านเป็นแหล่งในการปลูกพืชไร่สำคัญ ได้แก่ ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวฟ่าง และพืชอื่นๆ

ข.) ทิวเขาและหุบเขาภาคเหนือ

ภูมิประเทศเขตนี้มีบริเวณตั้งแต่ละติจูด 18 องศาเหนือ ไปจนถึงพรมแดนทางเหนือของประเทศ ประกอบด้วยจังหวัดต่าง ๆ 9 จังหวัด คือ แม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน อุตรดิตถ์ และพะเยา ลักษณะภูมิประเทศโดยส่วนใหญ่เป็นภูเขาซึ่งมีแนวขนานจากเหนือลงมาถึง ทิวเขาภาคเหนือเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำ ปิง วัง ยม น่าน แม่น้ำเหล่านี้ไหลผ่านที่ราบแคบ ๆ ทำให้เกิดแอ่งแผ่นดินทรุดต่ำหรือเป็นที่ราบระหว่างภูเขาดังที่กล่าวไว้แล้ว ทิวเขาทางภาคเหนือเป็นทิวเขาที่มีอายุเก่าแก่ในมหายุคพาลีโอโซอิกเป็นส่วนใหญ่ เฉลี่ยความสูงของยอดเขาประมาณ 1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล โดยยอดเขาที่สูงที่สุดอยู่ในแนวเทือกเขาถนนธงชัย คือ ยอดดอยอินทนนท์หรือดอยอ่างกาหลวง ซึ่งมีความสูงประมาณ 2,565 เมตร จากระดับน้ำทะเล

ที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคเหนือเป็นที่ราบแคบ ๆ การทับถมของตะกอนมีน้อยกว่าที่ราบภาคกลางชั้นดินบาง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ดี เป็นแหล่งประชากรอาศัยตั้งถิ่นฐานอยู่หนาแน่น แต่บริเวณเขตที่สูงหรือภูเขามีประชากรอยู่เบาบาง

ค.) เทือกเขาภาคตะวันตก

อยู่ในเขตการปกครอง 5 จังหวัด คือ ตาก กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เป็นเขตที่อยู่ทางตะวันตกที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคกลาง ลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาและเทือกเขาที่สูงขรุขระสลับซับซ้อน เป็นเทือกเขาที่ต่อมาจากภาคเหนือ ทิวเขาที่สำคัญมี 2 แนวด้วยกัน คือ ทิวเขาถนนธงชัยและตะนาวศรี

ในเขตเทือกเขาภาคตะวันตกที่ราบสูงระหว่างภูเขาจะไม่กว้างขวางเหมือนทางภาคเหนือ ลักษณะที่ราบเป็นที่ราบแคบ ๆ ของแม่น้ำ เทือกเขาตะวันตกจะแบ่งแม่น้ำออกเป็นสองทาง คือ ทางตะวันออกแม่น้ำไหลออกสู่ภาคกลาง ส่วนทางตะวันตกไหลลงสู่พม่า โดยทิวเขาถนนธงชัยเป็นต้นกำเนิดแม่น้ำสะแกกรัง แม่น้ำแควใหญ่ และแม่น้ำเมย ส่วนใต้ทิวเขาถนนธงชัยลงมาเป็นแนวเทือกเขาตะนาวศรี ซึ่งเป็นต้นกำเนิดแม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำเพชรบุรี ทางตะวันออกของเทือกเขาเขตนี้จะเป็นที่ราบเชิงเขา (Piedmont Region) ซึ่งจะเป็นเขตที่มีหิน ดินที่มีน้ำกัดเซาะจากที่สูงมาทับถม ดินในบริเวณนี้จึงเหมาะแก่การปลูกพืชไร่หลายชนิด เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด เป็นต้น

ง.) ที่สูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือที่ราบสูงโคราช

เป็นที่ราบสูงที่อยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ประกอบด้วย 19 จังหวัด ดังนี้ หนองคาย เลย อุดรธานี หนองบัวลำภู ขอนแก่น สกลนคร นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี ยโสธร ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ ชัยภูมิ สุรินทร์ และนครราชสีมา ที่ราบสูงโคราชมีลักษณะเหมือนกันกระทั่ง บริเวณตอนกลางของเขตต่ำลงไปเป็นแอ่ง ที่ราบสูงโคราชแยกออกจากที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคกลาง โดยมีภูเขายกตัวสูงขึ้นมาเป็นขอบสูงชัน 2 ด้าน ทางด้านตะวันตกมีทิวเขาเพชรบูรณ์หรือเทือกเขาเพชรบูรณ์ ตะวันออกและทิวเขาตงพญาเย็นเป็นขอบ ความสูงชันของขอบเฉลี่ยประมาณ 120-200 เมตร จากระดับน้ำทะเล ส่วนทางด้านใต้มีเทือกเขาสันกำแพงและพนมดงรักเป็นขอบ ความสูงของขอบเฉลี่ยประมาณ 400 เมตร จากระดับน้ำทะเล

จากลักษณะดังกล่าว ทำให้ที่ราบสูงโคราชมีภูมิประเทศลาดเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือที่สำคัญในภูมิภาคนี้ จึงมีทิศทางการไหลจากตะวันตกไปตะวันออกลงสู่แม่น้ำโขง เนื่องจากโครงสร้างตรงกลางเป็นแอ่ง ทำให้ช่วงฤดูน้ำหลากไหลออกสู่แม่น้ำโขงไม่ทัน เกิดสภาพน้ำท่วมตามริมฝั่งแม่น้ำ แต่เมื่อถึงฤดูแล้งเขตนี้จะขาดน้ำ เพราะลักษณะทางธรณีวิทยาของหินชั้นนี้เป็นหินตะกอนปนหินทรายสลับดินดานบ้าง ทำเป็นดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์ไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ นอกจากนั้นยังมีบางบริเวณที่มีชั้นเกลือแทรกอยู่ ซึ่งทำให้ดินเค็มเป็นอุปสรรคต่อการเพาะปลูก

จ.) ชายฝั่งตะวันออก

ประกอบด้วย 7 จังหวัด คือ ปราจีนบุรี สระแก้ว ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด ภูมิภาคนี้มีลักษณะแตกต่างไปจากที่ราบลุ่มแม่น้ำภาคกลางทั้งในด้านลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ พืชพรรณธรรมชาติและเศรษฐกิจ

ภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาเดี่ยวๆ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลูกคลื่นลอนชัน ลักษณะทิวเขาวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ ตะวันออกเฉียงใต้ ทิวเขาสำคัญในภูมิภาคนี้ คือ ทิวเขาจันทบุรี ซึ่งเป็นทิวเขาหินแกรนิตที่มีความแข็งแรง ทางตะวันออกมีทิวเขาบรรทัดเป็นเขายอดกั้นพรมแดนระหว่างไทยกับกัมพูชา

ในตอนกลางของภูมิภาคจะมีลักษณะเป็นที่สูงที่น้ำไหลตัดผ่าน (Dissected Upland) ส่วนทางใต้และทางตะวันตกเป็นที่ราบ จึงทำให้แม่น้ำส่วนใหญ่ไหลลงทางใต้สู่อ่าวไทย แม่น้ำที่สำคัญมีดังนี้ แม่น้ำระยอง แม่น้ำเวฬุ แม่น้ำประแส แม่น้ำจันทบุรี และแม่น้ำคลองใหญ่ แม่น้ำเหล่านี้ล้วนเป็นแม่น้ำสายสั้นๆ นำตะกอนมาทับถม ที่ราบชายฝั่งจึงเป็นเขตที่ประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นกว่าบริเวณอื่นๆ

ในเขตจังหวัดปราจีนบุรี สระแก้ว และฉะเชิงเทรา มีลักษณะเป็นที่ราบซึ่งอยู่ระหว่างเทือกเขาทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับเทือกเขาทางภูมิภาคนี้ เป็นแอ่งแผ่นดินที่ยุบตัวลงไปเป็นที่ราบแคบๆ ต่อเนื่องเข้าไปในกัมพูชา ทำให้สามารถติดต่อกับที่ราบภาคกลางได้สะดวก บริเวณนี้เรียกว่า "ฉนวนไทย" (Thai Corridor)

ภูมิภาคนี้ลักษณะอากาศคล้ายคาบสมุทรภาคใต้ มีป่าไม้ขึ้นหนาแน่น โดยเฉพาะบริเวณตั้งแต่ทางภาคตะวันออกเฉียงของจังหวัดระยองไปจดที่จังหวัดตราด ประชากรมีอาชีพทำสวนผลไม้ ปลูกทุเรียน เงาะ ทำสวนยางพารา สวนมะพร้าว เป็นต้น

ฉ.) คาบสมุทรภาคใต้

นับตั้งแต่จังหวัดชุมพรไปจนถึงพรมแดนทางใต้ของประเทศ ประกอบด้วยจังหวัดต่างๆ 14 จังหวัด ดังนี้ ชุมพร ระนอง พังงา กระบี่ ภูเก็ต ตรัง สตูล สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส และพัทลุง

คาบสมุทรภาคใต้มีความยาวประมาณ 750 กิโลเมตร มีความกว้างตั้งแต่ 15 - 200 กิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศประกอบไปด้วยที่ราบแคบๆ ริมฝั่งทะเลมีทิวเขาเป็นแกนกลางทอดยาวไปตามคาบสมุทร แนวของภูเขาต่อเนื่องจากภาคตะวันตกของประเทศ นั่นคือ แนวเทือกเขาตะนาวศรีซึ่งผ่านจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ไปสิ้นสุดที่แม่น้ำปากจั่น

จากลักษณะความแตกต่างของภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และเศรษฐกิจ ทำให้สามารถแบ่งคาบสมุทรภาคใต้ออกเป็น 2 เขตใหญ่ คือ

- 1) ชายฝั่งตะวันออก มีลักษณะชายฝั่งประเภทยกตัว ฝั่งทะเลราบเรียบมีอ่าวสำคัญอยู่เพียง 2-3 แห่ง คือ อ่าวสวี อ่าวบ้านดอน และอ่าวนครฯ มีแม่น้ำที่ไหลเป็นสายสั้นๆ ที่กำเนิดมาจากทิวเขาดอนกลาง เช่น แม่น้ำตาปี แม่น้ำปัตตานี เป็นต้น เนื่องจากชายฝั่งตะวันออกมีที่ราบกว้างกว่าชายฝั่งตะวันตก ประชากรจึงประกอบอาชีพทางการเกษตร เช่น ปลูกข้าว ทำสวนยางพารา กาแฟ มะพร้าว และทำการประมง
- 2) ชายฝั่งตะวันตก ติดกับทะเลอันดามัน มีลักษณะชายฝั่งประเภทจมตัว ฝั่งทะเลเว้าๆ แหว่งๆ มีเกาะมากมาย บางแห่งเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นท่าเรือ ลักษณะอากาศทางชายฝั่งตะวันตกมีฝนตกชุกในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เศรษฐกิจของประชากรทางชายฝั่งขึ้นอยู่กับการทำเหมืองแร่เป็นสำคัญ โดยเฉพาะดีบุกและพลูมแฟรม

6.5.3 ภูมิอากาศของประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับอิทธิพลของลมมรสุม มีมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม นำอากาศอบอุ่นและความชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามาทำให้ฝนตกโดยทั่วไป และในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ จะมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวเย็นและแห้งแล้งพัดมาจากแผ่นดินใหญ่ ทำให้ประเทศไทยมีอากาศเย็นลง โดยมีส่วนใหญ่ของประเทศไม่มีฝน ยกเว้นในเขตคาบสมุทรภาคใต้ ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน เป็นระยะเวลาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนและแห้งแล้งทั่วประเทศ จึงมีลมพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่อ่าวไทยในทางทิศใต้และตะวันออกเฉียงใต้

ก.) อุณหภูมิ

จากตำแหน่งละติจูดที่ตั้งของประเทศ ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อนได้รับแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ ทำให้มีช่วงอากาศร้อนยาวนาน โดยเฉพาะตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไปถึงทางเหนือสุดของประเทศ แต่คาบสมุทรทางภาคใต้และบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลอุณหภูมิจะลดลงไป เพราะอิทธิพลของลมทะเล โดยทั่วไปอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน มีค่าระหว่าง 33.0 – 38.0 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิของประเทศไทยโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์สูง แต่จะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยมีค่าเฉลี่ยทั่วประเทศตลอดปีประมาณ 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส และต่ำสุดเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส

ในฤดูหนาว ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อุณหภูมิจะลดลงต่ำกว่าภาคอื่นๆ โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 16 องศาเซลเซียส ภาคกลางอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 20 องศาเซลเซียส สำหรับภาคใต้อากาศอบอุ่นตลอดปี เพราะอยู่ใกล้ทะเล โดยฤดูหนาวมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26 องศาเซลเซียส เท่านั้น

ฤดูฝนเป็นฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 28 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31 องศาเซลเซียส ต่ำสุดเฉลี่ย 24 องศาเซลเซียส สำหรับภาคใต้มีอุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส และต่ำสุดเฉลี่ย 23 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 14 ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตกรายปีรายจังหวัด ปี 2543 – 2545

จังหวัด	ปริมาณน้ำฝน (มม)			จำนวนวันฝนตก (วัน)		
	Annual rainfall			Annual rainday		
	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545
เหนือ						
เชียงราย	1,639.10	2,287.50	1,752.60	146	145	163
พะเยา	942.5	1,550.90	1,379.70	111	124	140
ลำปาง	1,056.00	1,105.00	1,205.20	111	113	130
ลำพูน	1,011.20	1,108.80	1,319.90	118	117	119
เชียงใหม่	1,133.10	1,220.40	1,612.30	117	106	123
แม่ฮ่องสอน	1,619.60	1,358.20	1,561.10	146	144	137
ตาก	1,338.50	1,162.50	1,181.10	110	114	104
กำแพงเพชร	1,331.90	1,525.40	1,410.10	131	119	121
แพร่	1,035.00	1,461.50	1,335.70	125	121	134
น่าน	1,460.40	1,524.30	1,518.90	125	131	130
อุดรศักดิ์	1,334.30	1,455.80	1,216.60	123	130	122
พิษณุโลก	1,327.20	1,065.80	1,366.10	110	128	126
นครสวรรค์	1,257.10	1,090.80	1,366.20	112	118	124
เพชรบูรณ์	1,492.00	940.3	1,493.00	123	131	140
ตะวันออกเฉียงเหนือ						
เลย	1,285.80	1,339.70	1,414.80	131	124	125
อุดรธานี	1,850.50	1,654.70	1,777.00	128	126	127
หนองคาย	1,397.20	1,796.70	2,247.50	138	147	141
สกลนคร	1,846.30	1,742.10	1,888.60	146	136	150
นครพนม	2,568.50	2,306.00	2,995.90	152	149	146
มุกดาหาร	1,447.50	1,728.80	1,901.70	123	129	124
อุบลราชธานี	1,844.60	1,709.40	1,677.30	122	124	118
สุรินทร์	1,858.40	1,351.80	1,857.90	128	127	131
ร้อยเอ็ด	1,682.80	1,830.20	1,357.20	116	118	113
ขอนแก่น	1,751.00	1,352.60	1,402.60	114	121	105

ตารางที่ 15 ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตกรายปีรายจังหวัด ปี 2543 – 2545 (ต่อ)

จังหวัด	ปริมาณน้ำฝน (มม)			จำนวนวันฝนตก (วัน)		
	Annual rainfall			Annual rainday		
	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545
ชัยภูมิ	1,722.70	1,137.00	927.5	112	90	99
นครราชสีมา	1,348.40	824.4	1,013.50	122	104	111
กลาง						
ลพบุรี	992.3	877	1,091.00	93	104	108
สุพรรณบุรี	1,112.10	987.6	880.7	104	123	110
กรุงเทพมหานคร	1,878.30	1,764.50	1,362.50	146	131	122
ปทุมธานี	2,298.80	-	1,775.20	144	-	127
จันทบุรี	3,030.50	2,528.60	2,649.00	186	191	175
ระยอง	1,420.30	1,442.20	1,145.80	119	115	105
ชลบุรี	1,324.20	1,070.70	1,110.80	128	117	122
กาญจนบุรี	1,069.40	777.6	992.2	119	116	114
เพชรบุรี	959.5	1,138.30	882.5	119	107	100
ประจวบคีรีขันธ์	1,000.00	1,651.40	1,321.00	127	135	134
ใต้						
ชุมพร	2,348.80	2,346.80	2,311.90	179	196	180
ระนอง	4,378.20	5,248.70	3,575.40	211	221	198
สุราษฎร์ธานี	-	1,839.20	-	-	183	-
ภูเก็ต	2,371.00	2,202.40	1,966.80	189	194	157
กระบี่	2,077.30	1,920.20	-	182	182	-
ตรัง	2,673.90	2,205.90	1,637.60	189	190	158
นครศรีธรรมราช	3,408.50	2,533.00	2,646.30	178	181	152
สงขลา	2,417.90	2,119.00	1,551.10	169	151	166
สตูล	2,673.50	2,275.40	1,871.30	212	199	179
ปัตตานี	2,568.30	2,161.50	1,528.20	164	161	126
นราธิวาส	3,792.40	2,567.90	2,295.20	169	176	154

ตารางที่ 16 อุณหภูมิอากาศรายปีรายจังหวัด ปี 2543 - 2545

จังหวัด	อุณหภูมิต่ำสุด (เซลเซียส)			อุณหภูมิสูงสุด (เซลเซียส)			อุณหภูมิเฉลี่ย (เซลเซียส)		
	Extreme low temperature			Extreme high temperature			Mean annual temperature		
	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545
เหนือ									
เชียงราย	8.7	8	9.4	36.4	38.8	37.6	24.3	24.7	24.4
พะเยา	10	9.5	10.6	38.1	39	39.3	24.9	25.4	25.1
ลำปาง	10.5	10.5	11.6	41.5	41.6	41.9	26.1	26.5	26.5
ลำพูน	9.7	10.4	11	39.6	41.3	41.2	25.9	26.4	26.4
เชียงใหม่	10.3	10	12.5	37.8	39.4	39.8	25.3	25.7	25.6
แม่ฮ่องสอน	10.2	9.3	10.6	38.8	42.3	42.4	25.5	26	25.9
ตาก	12.2	12.6	13.7	40.9	41.3	42.8	27.1	27.5	27.7
กำแพงเพชร	14	14.5	15.4	40	40.6	39.4	27.1	27.5	27.6
แพร่	11.7	11.5	12.5	40.1	39.8	40.8	26.2	26.4	26.5
น่าน	9.4	9.3	11.5	40.7	-	41	25.8	26	26.1
อุดรดิตถ์	13.7	14	15.1	40.2	40.2	40.4	27.2	27.5	27.7
พิษณุโลก	14	13.5	13.5	39.6	39.6	39.7	27.6	27.9	28.1
นครสวรรค์	14.2	14.2	14.7	40	41.5	41.3	27.7	28.3	28.4
เพชรบูรณ์	13	12.4	13.4	40.5	41.7	40.4	26.8	27.3	27.2
ตะวันออกเฉียงเหนือ									
เลย	8.5	9.5	10.5	40	42.2	40.4	25.5	26	26
อุดรธานี	11.1	10.9	11.9	41.5	42.5	41.1	26.5	27.1	27
หนองคาย	11	11	12.4	40	40.6	41.9	26.2	26.7	26.7
สกลนคร	9.5	10	11.7	39.8	41.1	39	25.9	26.5	26.4
นครพนม	9	10	11.7	38.7	40.7	38.8	25.9	26.4	26.4
มุกดาหาร	10.1	11.7	13.7	40.4	41.5	40	26.2	26.7	26.8
อุบลราชธานี	11.7	13.5	14.8	39.1	41.4	41	27	27.3	27.6
สุรินทร์	11.6	12.5	14.9	26.7	39.7	38.7	-	27	27.2
ร้อยเอ็ด	11.3	11.7	13.5	38.7	40	39	26.8	27.1	27.2
ขอนแก่น	11.9	11.5	14.2	40.3	41.7	40	26.6	27	27

ตารางที่ 17 อุณหภูมิอากาศรายปีรายจังหวัด ปี 2543 – 2545 (ต่อ)

จังหวัด	อุณหภูมิต่ำสุด (เซลเซียส)			อุณหภูมิสูงสุด (เซลเซียส)			อุณหภูมิเฉลี่ย (เซลเซียส)		
	Extreme low temperature			Extreme high temperature			Mean annual temperature		
	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545
ชัยภูมิ	11.9	13.1	13.9	40	41.5	39.5	26.9	27.4	27.4
นครราชสีมา	12.9	14.1	14.3	39.5	40.9	41.2	27	27.7	27.8
กลาง									
ลพบุรี	14.9	16.4	17.5	37.8	38.5	38.6	28.1	28.3	28.4
สุพรรณบุรี	15.6	16.1	16.5	38.7	40	39.5	28	28.3	28.4
กรุงเทพมหานคร	18.6	18.6	19.2	37.1	37.4	38	28.8	29	29.2
ปราจีนบุรี	14.5	15.2	15.1	38.6	39.4	39.9	28.2	28.5	28.6
จันทบุรี	16.5	17	18	35.5	35.5	35.8	27.3	27.5	27.8
ระยอง	16.8	17.8	17.8	38.3	40	38.7	28.5	28.8	29.1
ชลบุรี	17.3	17.4	18.9	36.1	37.5	37	28.5	28.8	29
กาญจนบุรี	15	15.7	16.9	40.8	41.9	41.1	27.8	28.3	28.3
เพชรบุรี	16.1	17.2	18.1	36.4	36.5	37.5	27.9	28	28.2
ประจวบคีรีขันธ์	16.5	17.7	16.4	37	40	37.7	27.4	27.5	27.7
ใต้									
ชุมพร	14.4	18.7	19	35.4	36.7	36.3	26.7	26.9	27.2
ระนอง	17	19	19.9	36.2	35.6	38.2	27	27.1	27.6
สุราษฎร์ธานี	17	19.5	-	35.6	37	-	26.5	26.6	-
ภูเก็ต	18.5	23.1	21.5	35.5	35.3	35.3	22.3	28.3	28.7
ตรัง	19.3	-	20.2	35.4	36.5	38.6	26.9	27.2	27.6
นครศรีธรรมราช	18.8	20.4	19.5	36	36.4	36.7	26.9	27.2	27.4
สงขลา	21.9	22.7	22.8	36.1	37	36.6	27.7	28	28.2
สตูล	19.2	20.5	19.2	34.8	35.4	38.4	27.2	27.5	27.9
ปัตตานี	20.6	20.2	18.6	35.2	35.3	36.2	27.1	27.3	27.5
นราธิวาส	21	20.9	19.5	36.6	35.6	35.8	27	27	27.2

ตารางที่ 18 ปริมาณฝน และปริมาณน้ำท่าทั้ง 25 ลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำ		พื้นที่ลุ่มน้ำ	ช่วงพิสัยปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย	ปริมาณฝนเฉลี่ย	ปริมาณน้ำ	ปริมาณน้ำท่า
		(ไร่)	(มม.)	(มม.)	(ล้าน ลบ.ม.)	(ล้าน ลบ.ม.)
ภาคเหนือ						
1	สาละวิน	11,198.75	900.00 - 3,100.00	1,353.80	24,257.39	8,375.80
3	กก	4,934.38	1,100.00 - 2,200.00	1,477.96	11,668.49	4,176.83
6	ปิง	21,185.00	900.00 - 1,900.00	1,124.55	38,117.75	8,725.27
7	วัง	6,745.00	900.00 - 1,400.00	1,098.63	11,856.41	1,617.49
8	ยม	14,760.00	1,000.00 - 1,600.00	1,159.18	27,375.19	3,656.60
9	น่าน	21,456.88	1,000.00 - 1,800.00	1,272.71	43,693.41	12,014.77
รวมภาค		80,280.00	900.00 - 3,100.00	1,247.81	156,968.65	38,566.76
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ						
2	โขง	35,890.00	900.00 - 2,900.00	1,548.20	88,903.84	30,769.04
4	ชี	30,923.13	900.00 - 1,700.00	1,173.94	58,083.03	11,244.03
5	มูล	43,563.13	800.00 - 2,500.00	1,266.12	88,249.83	19,500.20
รวมภาค		110,376.25	800.00 - 2,900.00	1,329.42	235,236.70	61,513.27
ภาคกลาง						
10	เจ้าพระยา	12,578.75	800.00 - 1,600.00	1,083.84	21,813.36	1,731.76
11	สะแกกรัง	3,244.38	1,000.00 -1,500.00	1,233.77	6,404.50	1,124.85
12	ป่าสัก	10,181.88	900.00 -1,800.00	1,213.18	19,763.92	2,897.30
13	ท่าจีน	8,550.63	800.00 -1,500.00	1,040.78	14,238.91	1,364.35
14	แม่กลอง	19,273.13	900.00 -2,200.00	1,333.81	41,130.70	15,129.49
19	เพชรบุรี	3,501.88	900.00 -1,400.00	1,063.82	5,960.58	1,384.65
20	ชายฝั่งทะเลตะวันตก	4,215.00	800.00 -1,600.00	1,047.66	7,065.42	1,343.30
รวมภาค		61,545.63	800.00 -2,200.00	1,145.27	116,377.39	24,975.70
ภาคตะวันออก						
15	ปราจีนบุรี	6,550.00	1,100.00 - 2,600.00	1,584.22	16,602.63	5,164.00
16	บางปะกง	4,986.25	1,100.00 - 2,600.00	1,345.98	10,738.23	3,344.00
17	โตนดสาบ	2,594.38	800.00 - 3,000.00	1,515.99	6,292.87	2,394.45
18	ชายฝั่งทะเลตะวันออก	8,643.13	1,100.00 - 4,400.00	2,151.00	29,746.18	12,979.55
รวมภาค		22,773.75	800.00 - 4,400.00	1,649.30	63,379.91	23,882.00
ภาคใต้						
21	ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	16,470.00	1,400.00 - 3,800.00	2,052.26	54,081.16	22,260.74
22	ตาปี	7,640.00	1,400.00 - 3,900.00	2,061.08	25,194.64	10,529.92
23	ทะเลสาบสงขลา	5,309.38	1,500.00 - 2,900.00	1,992.17	16,923.48	6,628.44
24	ปัตตานี	2,410.63	1,600.00 - 2,500.00	1,938.86	7,478.18	2,669.97
25	ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	12,795.63	1,600.00 - 4,400.00	2,558.87	52,387.75	22,396.71
รวมภาค		44,625.63	1,400.00 - 4,400.00	2,120.65	156,065.21	64,485.78
รวมทั้งประเทศ		319,601.25	800.00 - 4,400.00	1,467.69	728,027.85	213,423.51