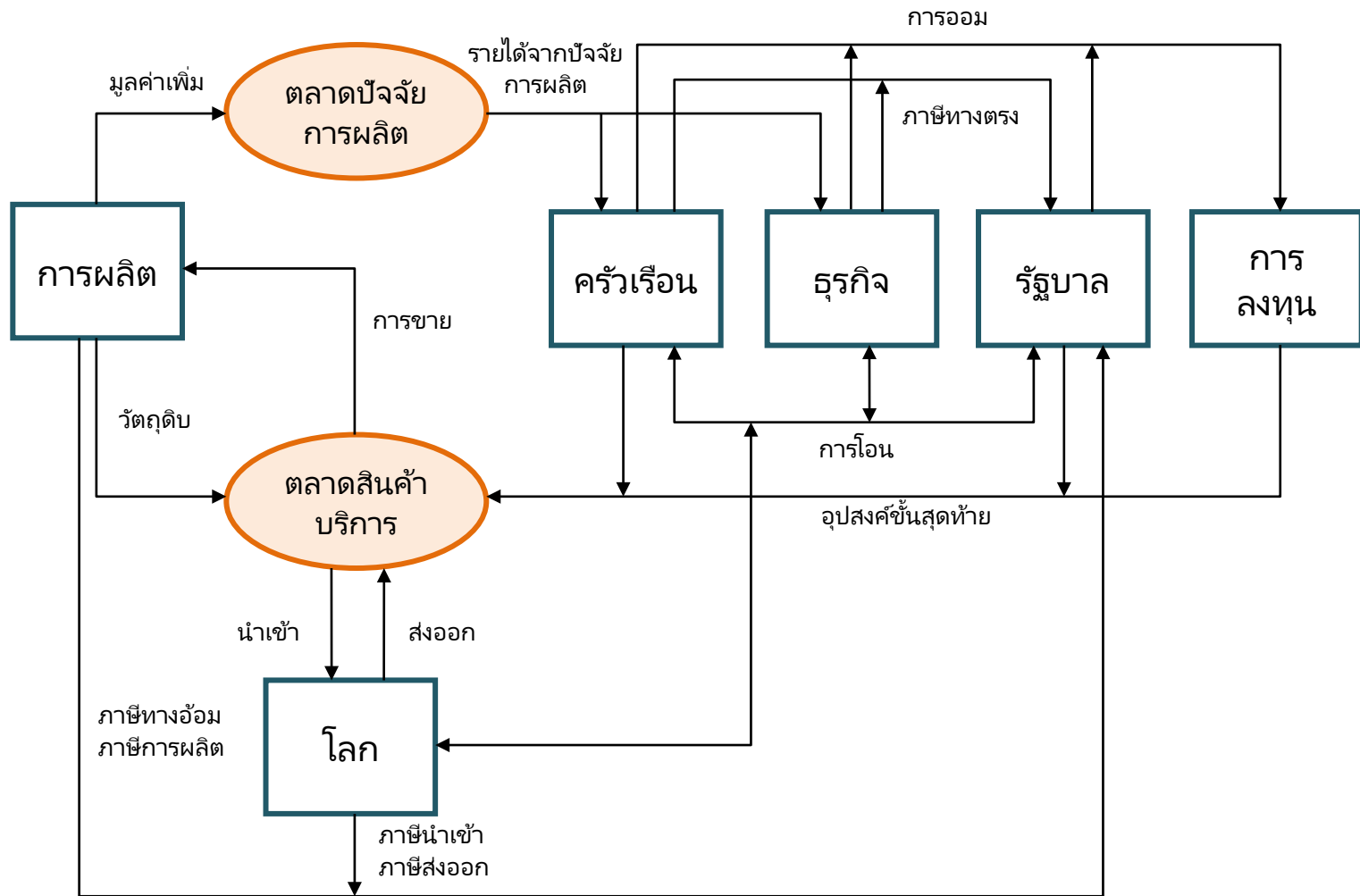


การวิเคราะห์การจัดสรรน้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดด้วย แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

ทวีชัย เจริญเศรษฐศิลป์
สถาบันอนาคตศึกษาเพื่อการพัฒนา

8 สิงหาคม 2561

โครงสร้างแบบจำลองแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (CGE)



หมายเหตุ: ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของ
กระแสเงิน
ที่มา : ประยุกต์จาก Chung-I Li (2002)

ตารางปัจจัยการผลิตที่มีบัญชีน้ำ

- Update ตารางปัจจัยการผลิตปี 2553 (ข้อมูลล่าสุด) ให้เป็นปี 2557 โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)
- น้ำที่สาขาการผลิตต่างๆ ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ น้ำประปา และน้ำจากแหล่งธรรมชาติหรือแหล่งอื่นๆ
 - มูลค่าการใช้น้ำประปาของสาขาการผลิต ได้จากข้อมูลตารางปัจจัยการผลิต
 - มูลค่าการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ/แหล่งอื่นๆ คำนวณจาก ปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ/แหล่งอื่นๆ และราคาน้ำเฉลี่ยจากแหล่งธรรมชาติ/แหล่งอื่นๆ ดังนี้
 - ภาคเกษตร ใช้ราคาเงาที่ได้จากการทดลอง 2 กรณี (ก) 0.05 บาท/ลบ.ม. (ข) 0.12 บาท/ลบ.ม.
 - ภาคอุตสาหกรรมและบริการ ใช้ราคาของ East Water 20.0 บาท/ลบ.ม.
 - ราคาน้ำเพื่อนำไปผลิตน้ำประปา ใช้ราคา 0.15 บาท/ลบ.ม.
- มูลค่าการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ ถูกผนวกเข้าตาราง IO ด้วยวิธีหักออกจากมูลค่าค่าเช่าทุน (capital rental) เพื่อให้ต้นทุนของสาขาการผลิตไม่เปลี่ยนแปลง

$$VCAP^{new}(i) = VCAP^{old}(i) - VWATER(i)$$

$$VTOT(i) = VCAP^{new}(i) + VWATER(i) + VOTHERCOST(i)$$

ปริมาณการใช้น้ำของสาขาการผลิตปี 2557 (ล้าน ลบ.ม.)

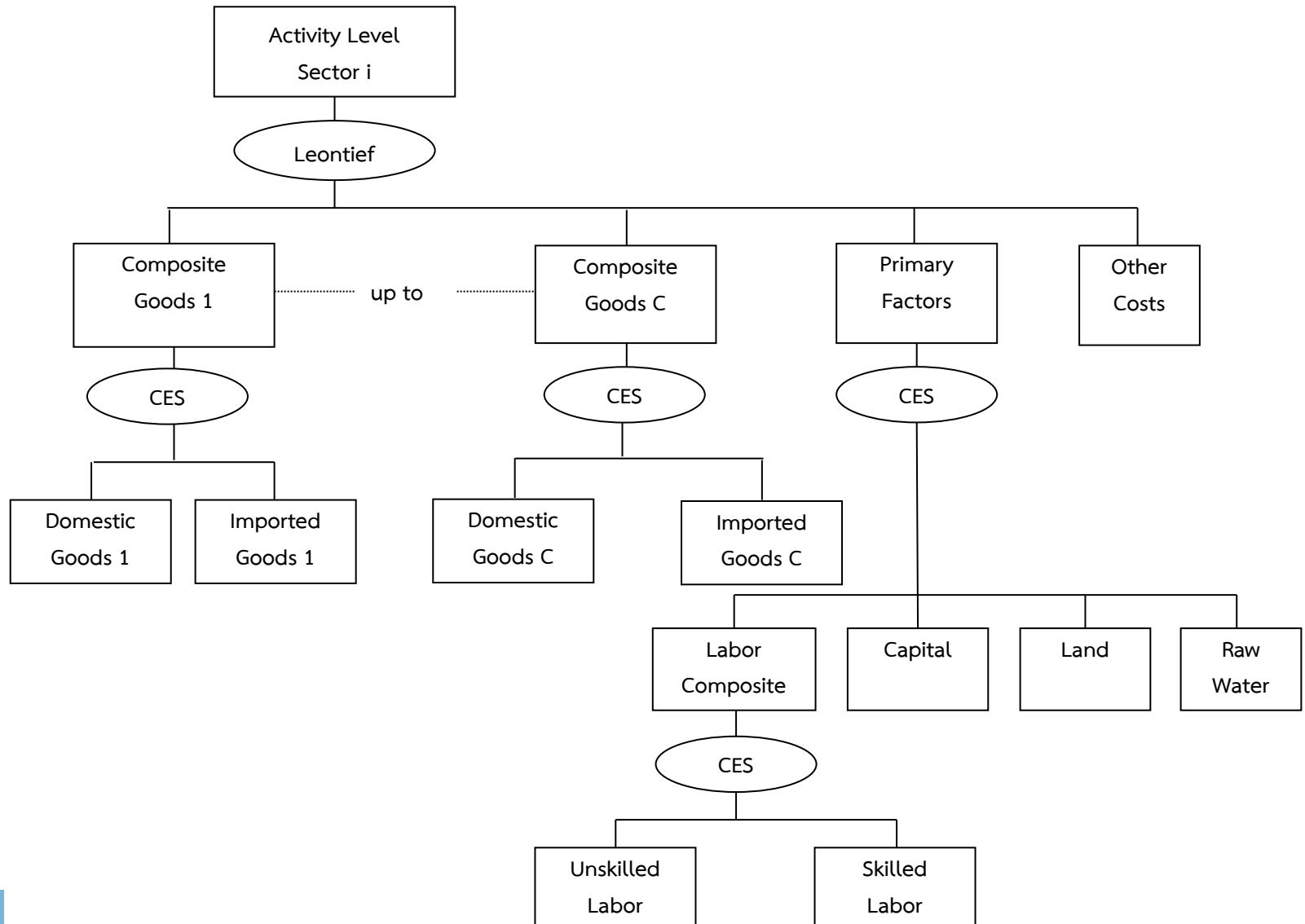
สาขาการผลิต	ภาคเหนือ		กลาง	ตะวันออกเฉียงเหนือ		ตะวันออก	ตะวันตก	อื่นๆ	รวม	สัดส่วน (%)
	ตอนล่าง	ยงเหนือ								
ข้าว	14,165	27,575	9,318	3,331	4,920	4,476	63,784	43.1		
ยางพารา	898	9,061	7	3,935	609	23,889	38,398	26.0		
พืชไร่อื่นๆ	109	205	226	1,047	1,656	14,789	18,032	12.2		
มันสำปะหลัง	1,268	3,141	236	989	398	80	6,112	4.1		
การประปา	157	531	3,530	362	173	517	5,270	3.6		
ข้าวโพด	1,236	794	212	70	72	1,175	3,560	2.4		
อ้อย	864	1,549	300	155	582	4	3,455	2.3		
ผักผลไม้	220	102	119	661	504	1,532	3,139	2.1		
อื่นๆ	480	700	2,321	1,099	419	1,105	6,123	4.1		
รวม	19,397	43,658	16,270	11,650	9,332	47,565	147,873	100		

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย

ลักษณะของแบบจำลอง

- มีสาขาการผลิตจำนวน 180 สาขา
- ปัจจัยการผลิตขั้นต้นประกอบด้วยแรงงาน ทน ที่ดิน และน้ำ โดยแรงงานจำแนกออกเป็น 2 อาชีพ
- ขยายเป็นแบบจำลองรายภาค (regional model) โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ภาค (Gross Regional Product) เพื่อจำแนกโครงสร้างการผลิตเป็นรายภูมิภาคจำนวน 6 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือตอนล่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และอื่นๆ
- เพิ่มกลไกการซื้อขายน้ำ โดยรายได้จากการเก็บค่าน้ำแบ่งออกเป็น 2 กรณี
 - กรณีนำไปเป็นรายได้ของภาครัฐ
 - กรณีนำไปเป็นรายได้ของสาขาการผลิต

โครงสร้างการผลิตที่รวมน้ำจากแหล่งธรรมชาติ



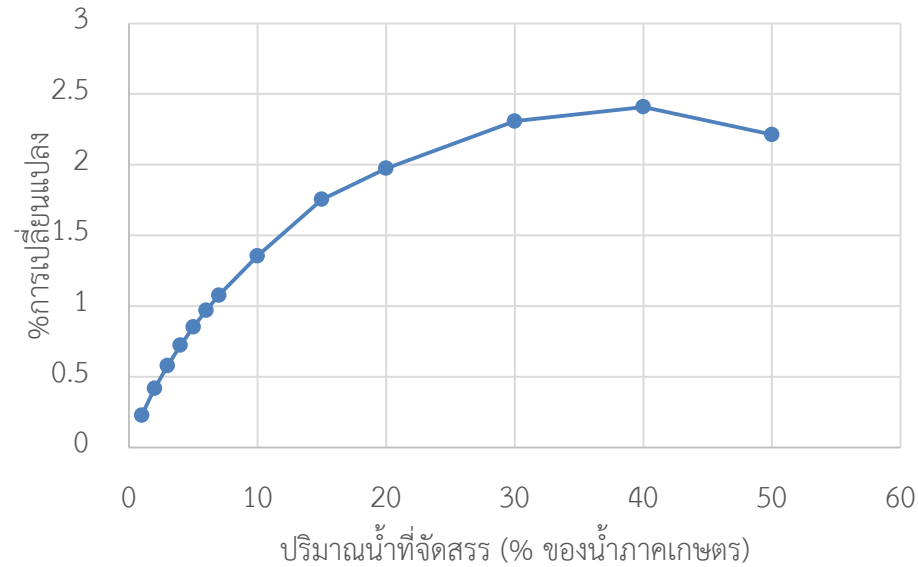
การวิเคราะห์สถานการณ์การจัดสรรน้ำด้วยแบบจำลอง CGE

สถานการณ์การจัดสรรน้ำ

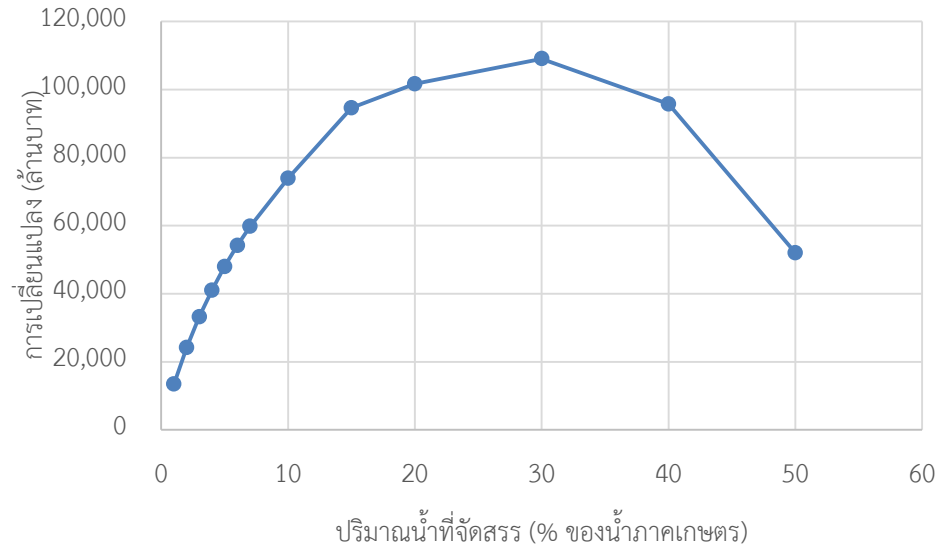
สภาพแวดล้อมของการจัดสรรน้ำ		ไม่มีรายได้จาก ค่าน้ำ	นำค่าน้ำไปใช้เป็น รายได้ปกติของ ภาครัฐ	นำค่าน้ำไป ปรับปรุงระบบ ชลประทาน
จัดสรรด้วยโควตา	น้ำไม่สามารถ เคลื่อนย้ายระหว่างสาขา การผลิต	S1	NA	
จัดสรรด้วยราคา	น้ำไม่สามารถ เคลื่อนย้ายระหว่างสาขา การผลิต	NA	S2	S3
จัดสรรด้วยกลไกตลาด	น้ำสามารถเคลื่อนย้าย ระหว่างสาขาการผลิต	NA	S4	NA

S1 : จัดสรรโควตาน้ำจากภาคเกษตรไปยังอุตสาหกรรม/บริการ

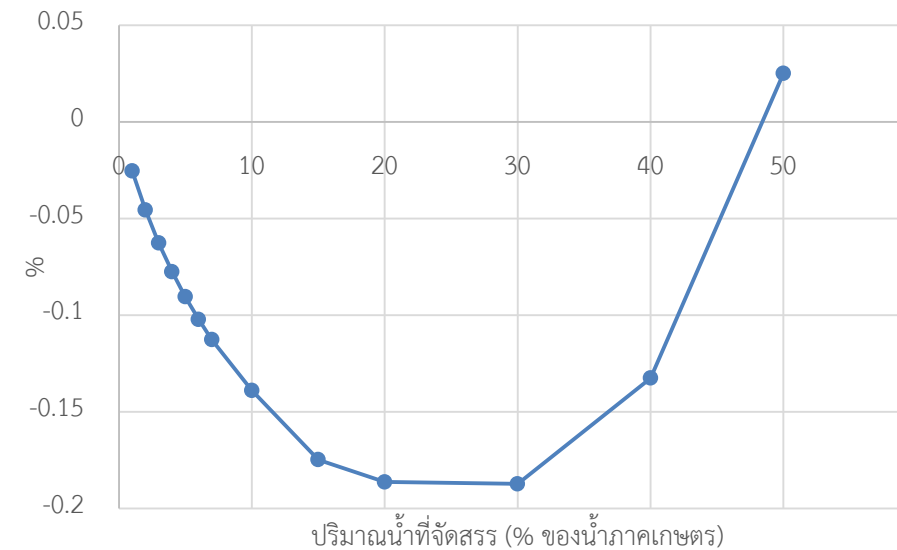
GDP



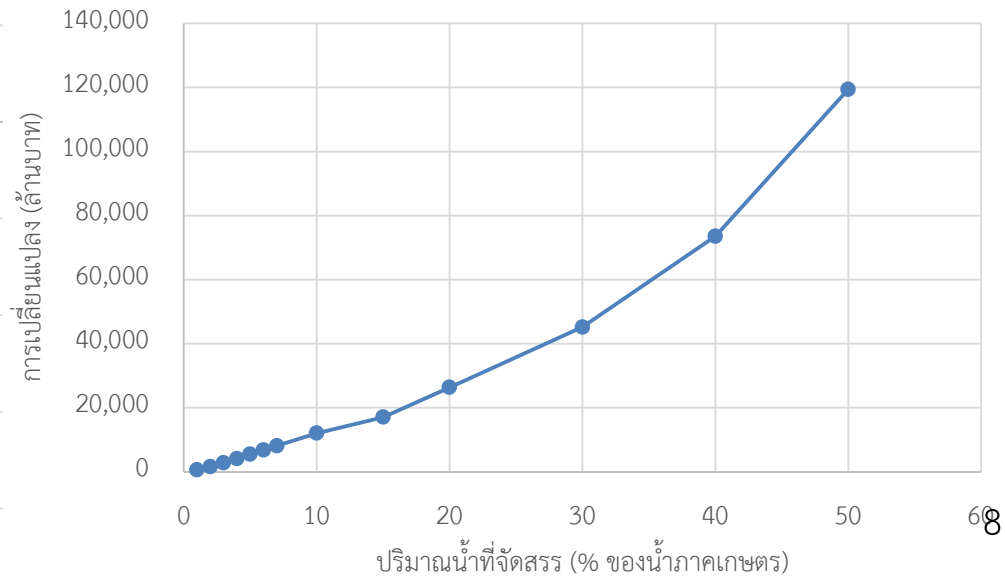
สวัสดิการสังคม (EV)



อัตราเงินเฟ้อ

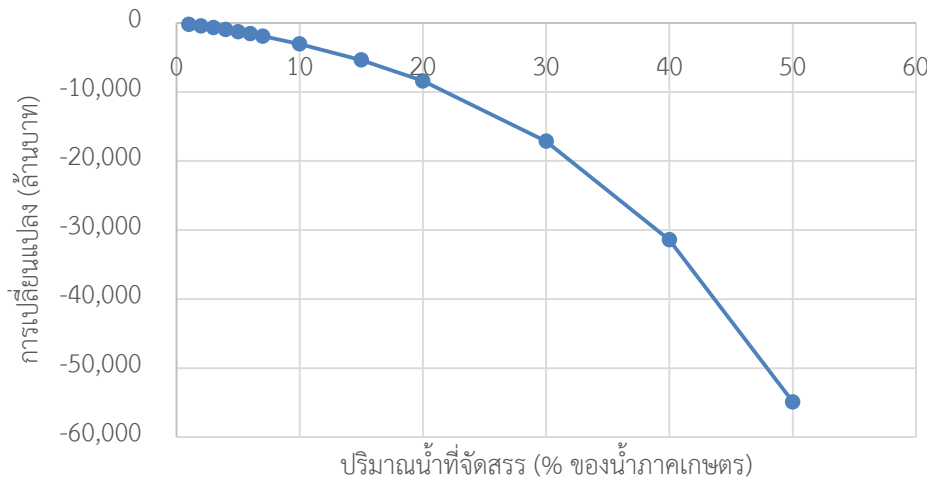


มูลค่าการใช้น้ำ

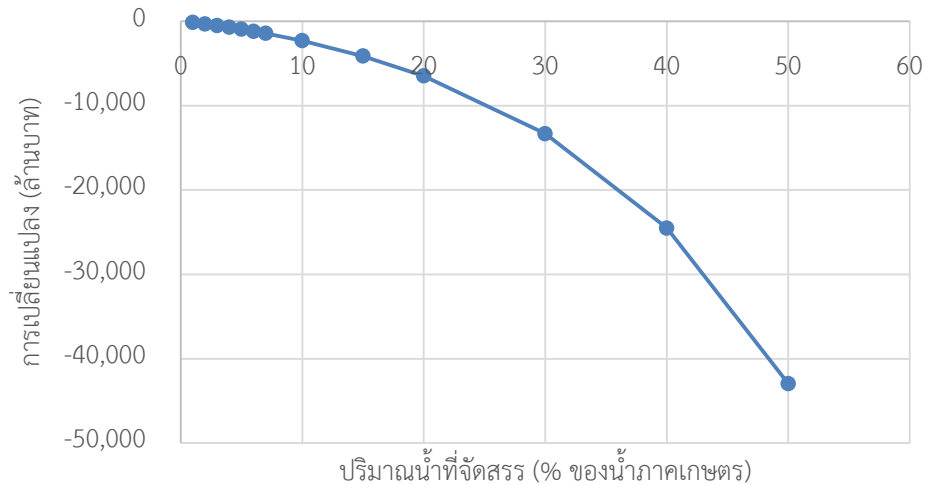


ผลผลิตของสาขาสำคัญ

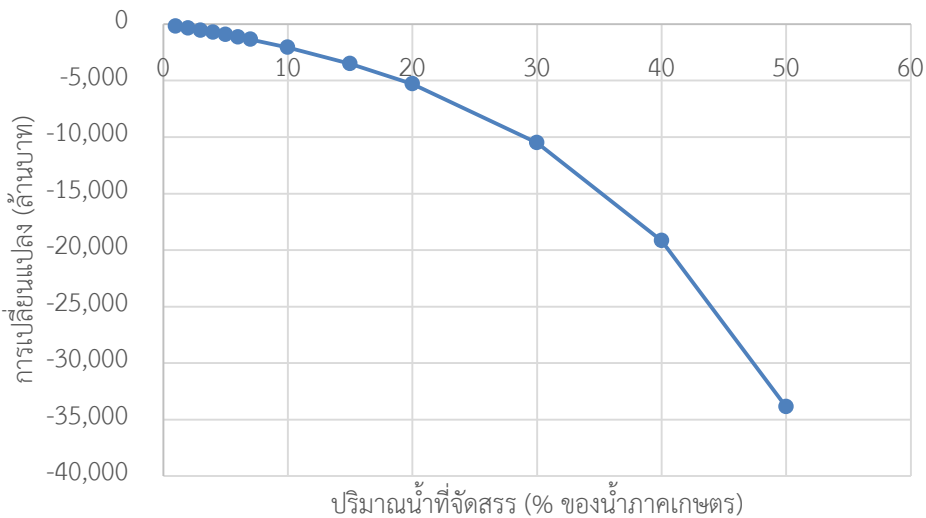
โรงสีข้าว



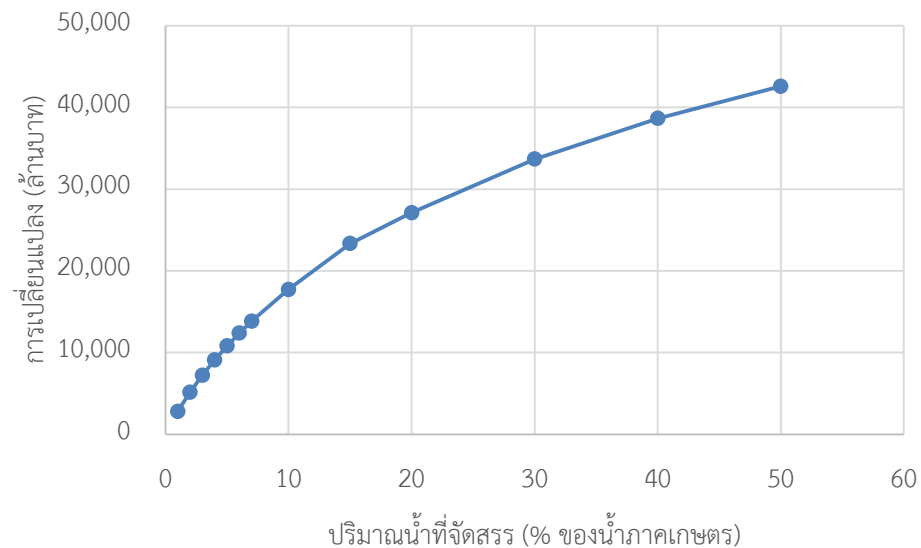
ข้าว



ยางพารา

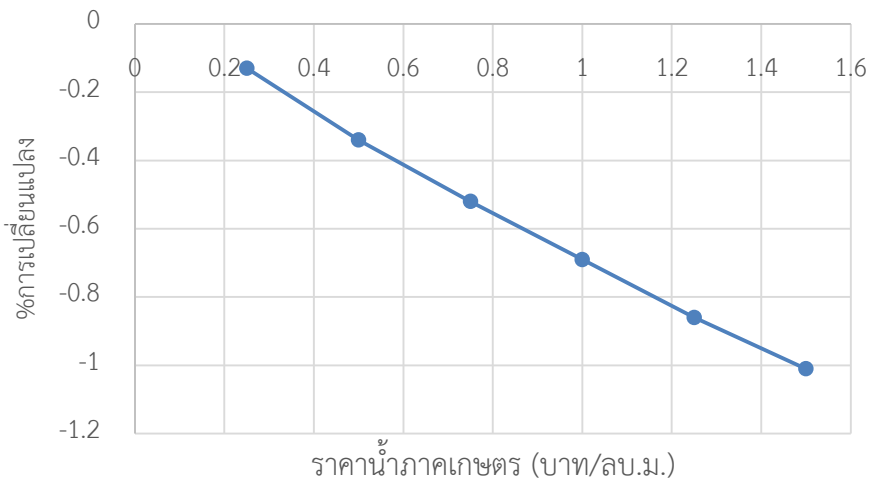


เครื่องมือเครื่องใช้สำนักงานและครัวเรือน

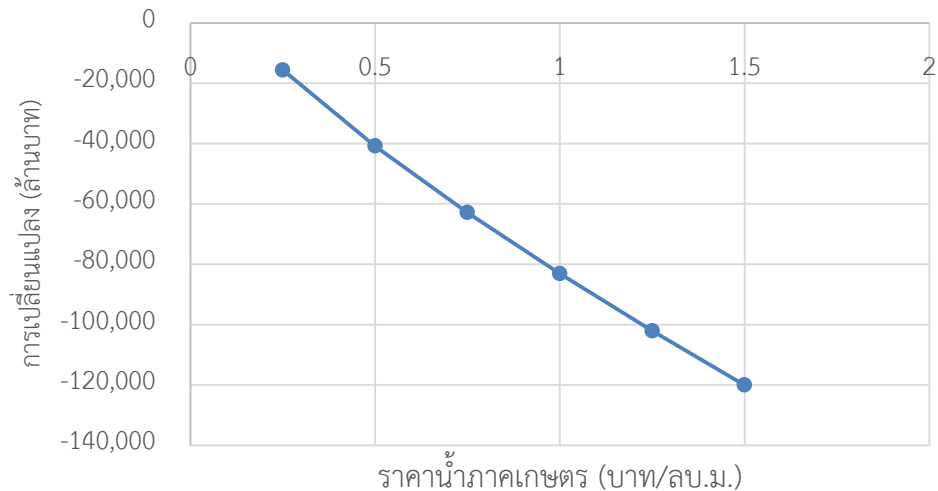


S2 : คิตรายาคาน้ำ

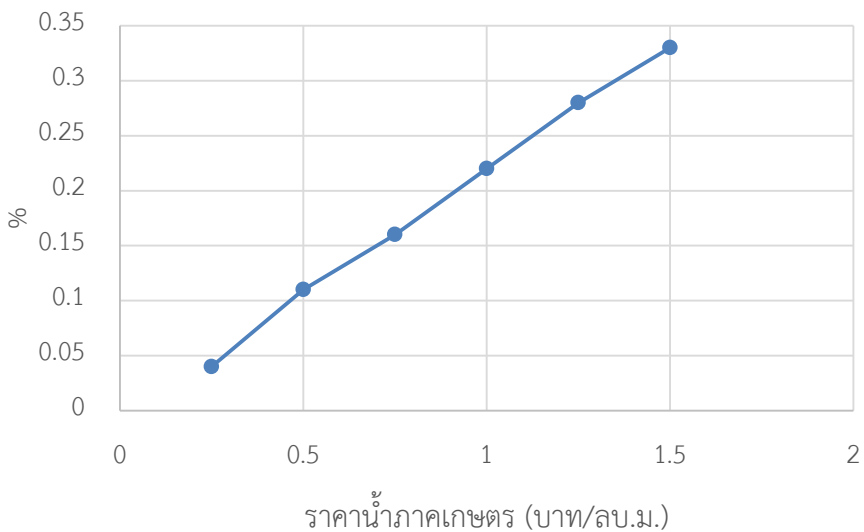
GDP



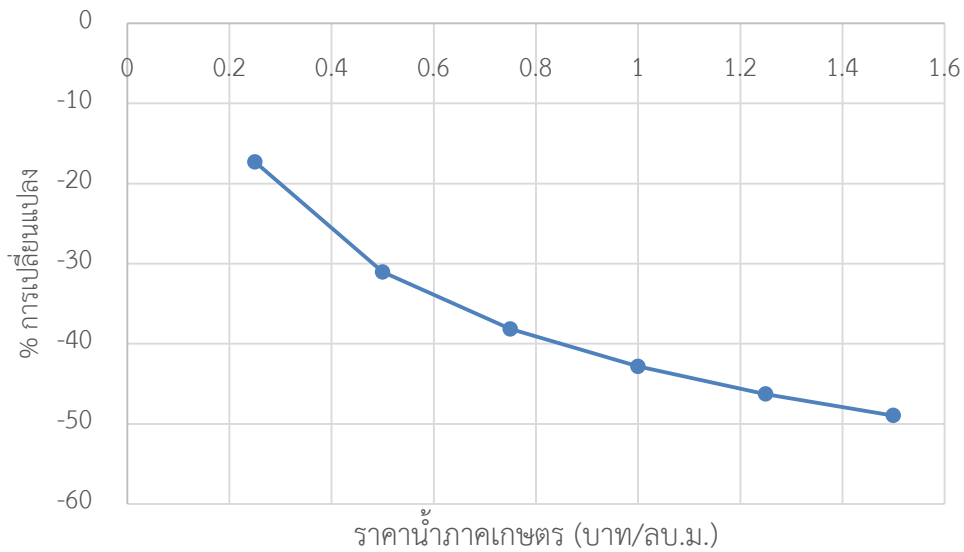
สวัสดิการสังคม (EV)



อัตราเงินเฟ้อ



ปริมาณการใช้น้ำ



คิดราคาดำน้ำภาคเกษตร 0.5 บาท/ลบ.ม.

เศรษฐกิจมหภาค

ตัวแปร	%Δ
GDP	-0.34
EV (ล้านบาท)	-40,823
อัตราเงินเฟ้อ	0.11
การบริโภค	-0.59
การลงทุน	-0.45
การส่งออก	-0.41
การนำเข้า	-0.28
รายรับภาษี (ล้านบาท)	23,717
รายรับจากค่าน้ำ (ล้านบาท)	30,072
อัตราค่าจ้างแรงงาน	-0.14
ปริมาณการใช้น้ำ	-31.04

สาขาการผลิต (เลือกมาบางสาขา)

ผลผลิต	Δ, ล้านบาท
ข้าวสี	-19,590
ข้าว	-15,379
ยาง	-11,410
ค้าส่ง	-6,507
ยางแผ่น ยางแท่ง	-4,649
ภัตตาคารและร้านขายเครื่องดื่ม	-4,567
บริการทางการแพทย์	2,300
การศึกษา	6,092
บริหารภาครัฐ	9,050

S3 : คิตรายคาน้ำและนารายได้มาปรับปรุรงชลประทาน

S3-1 : คิตรายคาน้ำภาคเกษตร 0.5 บาท/ลบ.ม. และทุกสาขาได้ประโยชน์ตามสัดส่วนการใช้ค้ำ

เศรษฐกิจมหภาค

ตัวแปร	%Δ
GDP	-0.13
EV (ล้านบาท)	-11,366
อัตราเงินเฟ้อ	0.03
การบริโภค	-0.16
การลงทุน	-0.09
การส่งออก	-0.10
การนำเข้า	-0.05
รายรับภาษี (ล้านบาท)	0.00
รายรับจากค้ำน้ำ (ล้านบาท)	31,457
อัตราค่าจ้างแรงงาน	-0.09
ปริมาณการใช้ค้ำ	-29.48

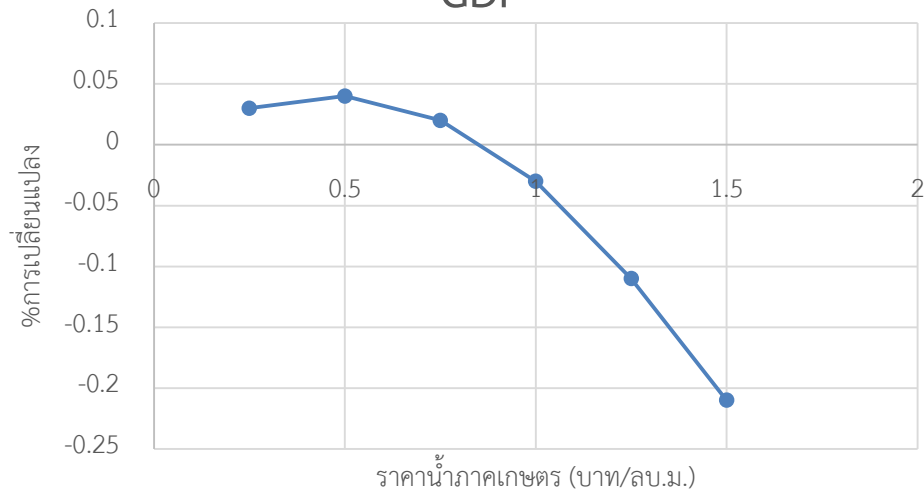
สาขาการผลิต (เลือกมาบางสาขา)

ผลผลิต	Δ, ล้านบาท
ข้าวสี	-9,114
ข้าว	-7,153
ยาง	-5,044
ยางแผ่น ยางแท่ง	-1,960
ค้ำส่ง	-1,819
ภัตตาคารและร้านขายเครื่องดื่ม	-1,422
บริหารภาครัฐ	540
ยานยนต์	932
เครื่องมือเครื่องใช้สำนักงานและคร้าวเรือน	1,328

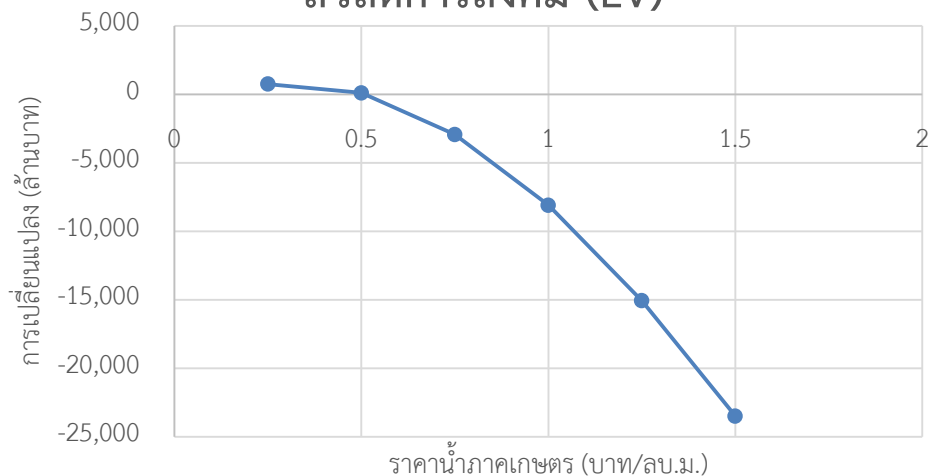
S3 : คิตรายคาน้ำและนารายได้มาปรับรุงชลประทาน

S3-2 : คิตรายคาน้ำภาคเกษตร และอุตสาหกรรม/บริการได้ประโยชน์ตามสัดส่วนการใช้

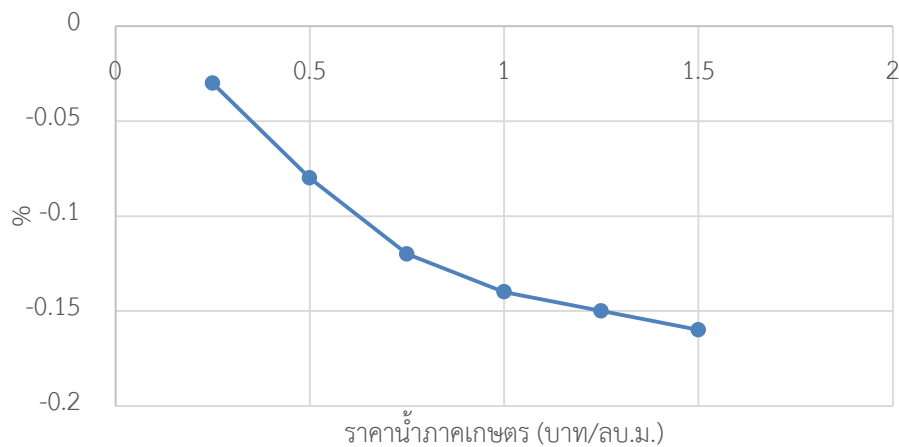
GDP



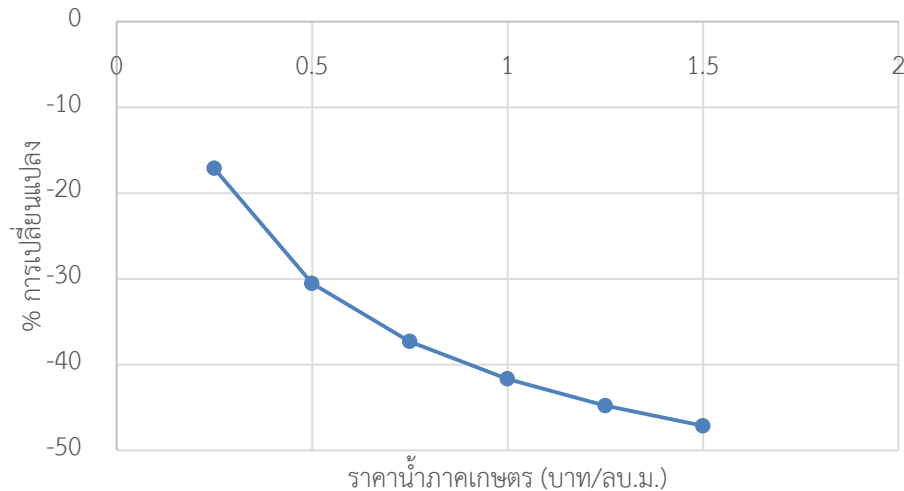
สวัสดิการสังคม (EV)



อัตราเงินเฟ้อ



ปริมาณการใช้น้ำ



S3-2 : คิตรายาคาน้ำภาคเกษตร 0.5 บาท/ลบ.ม. อุตสาหกรรม/บริการได้ประโยชน์ตามสัดส่วนการใช้

เศรษฐกิจมหภาค

ตัวแปร	%Δ
GDP	0.04
EV (ล้านบาท)	106
อัตราเงินเฟ้อ	-0.08
การบริโภค	0.00
การลงทุน	0.14
การส่งออก	0.10
การนำเข้า	0.17
รายรับภาษี (ล้านบาท)	0.00
รายรับจากค่าน้ำ (ล้านบาท)	31,063
อัตราค่าจ้างแรงงาน	0.06
ปริมาณการใช้	-30.53

สาขาการผลิต (เลือกมาบางสาขา)

ผลผลิต	Δ, ล้านบาท
ข้าวสี	-19,202
ข้าว	-15,051
ยาง	-11,294
ยางแผ่น ยางแท่ง	-4,097
ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง	-2,844
มันสำปะหลัง	-1,799
ยานยนต์	5,811
ประปา	6,108
เครื่องมือเครื่องใช้สำนักงานและครุภัณฑ์	8,188

S4 : กำหนดสิทธิในการใช้น้ำและใช้ผลการซื้อขายน้ำ

เศรษฐกิจมหภาค

ตัวแปร	%Δ
GDP	5.03
EV (ล้านบาท)	348,515
อัตราเงินเฟ้อ	-0.43
การบริโภค	5.02
การลงทุน	4.67
การส่งออก	5.25
การนำเข้า	4.74
รายรับภาษี (ล้านบาท)	75,478
รายรับจากค่าน้ำ (ล้านบาท)	110,503
อัตราค่าจ้างแรงงาน	2.93
ปริมาณการใช้น้ำ	0.00
ราคาน้ำ (บาท/ลบ.ม.)	1.30

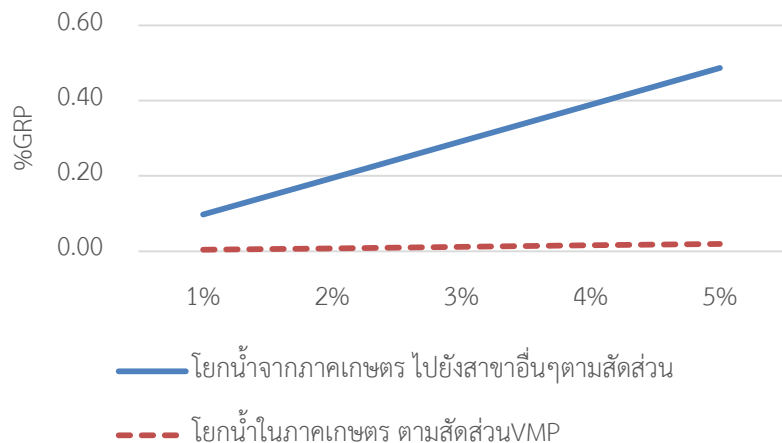
สาขาการผลิต (เลือกมาบางสาขา)

ผลผลิต	Δ, ล้านบาท
ข้าวสี	-18,980
ข้าว	-14,589
ยาง	-11,921
ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง	-2,973
มันสำปะหลัง	-1,532
ข้าวโพด	-512
ยานยนต์	53,242
ค้าปลีก	64,305
เครื่องมือเครื่องใช้สำนักงานและครัวเรือน	67,290
ปิโตรเลียม LPG	74,330
ค้าส่ง	80,424

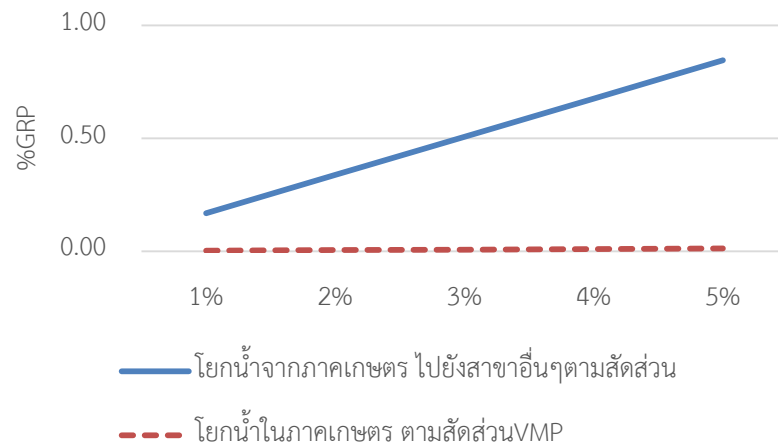
แบบจำลอง Input-Output

จัดสรรน้ำ 5% (S1) ของภาคเกษตรไปยังภาคอื่นๆ หรือภาคเกษตรอื่นๆ โดยมีอัตราการเพิ่มแบบ uniform

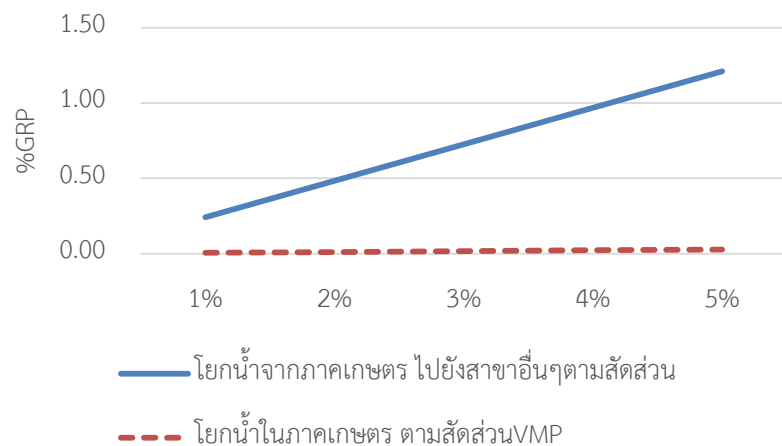
IO Model ภาคกลาง



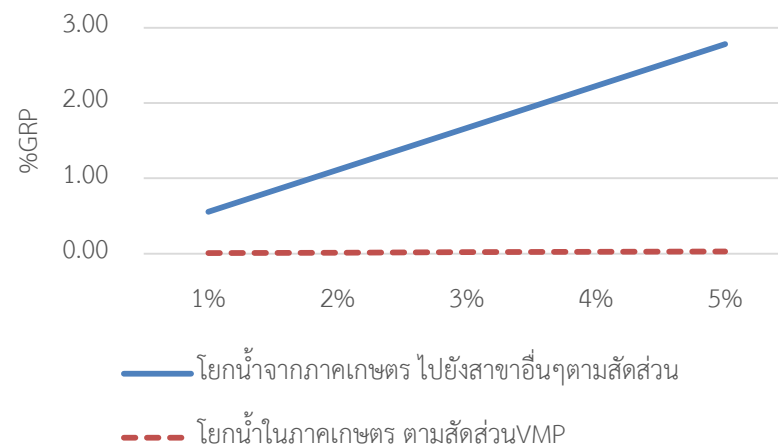
IO Model ภาคตะวันออก



IO Model ภาคตะวันตก



IO Model ภาคอีสาน



ผลการคำนวณจาก IO Model

การเปลี่ยนแปลงของ GDP (ล้านบาท)		กลาง	ตะวันตก	ตะวันออก	อีสาน	ทั่วประเทศ
โยกน้ำจากภาคเกษตร 1% ไปยังสาขาอื่นๆตามสัดส่วน		5,821	1,120	3,810	7,114	74,919
		0.097%	0.242%	0.169%	0.557%	0.606%
โยกน้ำในภาคเกษตร 1% ตามสัดส่วนVMP		234	26	55	78	511
		0.004%	0.006%	0.002%	0.006%	0.004%
600 ล้าน ลบ.ม.	โยกน้ำจากภาคตะวันตกมาภาคกลาง	-15,260	801			
		-0.255%	0.173%			
70 ล้าน ลบ.ม.	โยกน้ำจากภาคกลางไปภาคตะวันออก	161		2,510		
		0.003%		0.111%		
105 ล้าน ลบ.ม.	โยกน้ำจากภาคกลางไปภาคตะวันออกเชียงใหม่	242			4,857	
		0.004%			0.380%	

หมายเหตุ: GDP ปี 2012

สรุปผลการวิเคราะห์

- กรณีจัดสรรน้ำด้วยโควตา จุดที่ทำให้ GDP เพิ่มขึ้นสูงสุดคือจัดสรรน้ำ 40% จากภาคเกษตรไปยังอุตสาหกรรมและบริการ ซึ่งจะทำให้ GDP ขยายตัว 2.4%
 - ณ จุดดังกล่าว ทำให้ต้นทุนน้ำในภาคอุตสาหกรรม/บริการลดลงเหลือ 2.7 บาท/ลบ.ม. จาก 20 บาท/ลบ.ม.
 - แต่จุดที่ทำให้สวัสดิการสังคมสูงสุดอยู่ที่จัดสรรน้ำ 28% จากภาคเกษตร
- กรณีจัดสรรด้วยการเก็บค่าน้ำ ไม่มีประสิทธิภาพในการเพิ่ม GDP แต่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณการใช้น้ำ แม้จะมีการนำรายได้ที่เก็บได้กลับไปสู่ผู้ใช้น้ำ
 - ณ ราคาน้ำภาคเกษตรที่ 0.5 บาท/ลบ.ม. ทำให้ GDP มีค่าสูงสุด และสามารถลดการใช้น้ำลง 30%
 - ควรจัดสรรประโยชน์จากค่าน้ำไปยังอุตสาหกรรมและบริการ ซึ่งจะทำให้ GDP เพิ่มขึ้นเล็กน้อย 0.04%
- กรณีจัดสรรด้วยกลไกตลาด ทำให้ GDP เพิ่มขึ้นสูงสุด โดยเพิ่มขึ้น 5.03% สวัสดิการสังคมเพิ่มขึ้น 3.5 แสนล้านบาท อัตราเงินเฟ้อลดลง 0.43%
 - ราคาน้ำที่ดุลยภาพอยู่ที่ 1.3 บาท/ลบ.ม. ตลาดซื้อขายน้ำจะมีมูลค่าประมาณ 1.1 แสนล้านบาท
- ผลกระทบที่เกิดขึ้นในภาคเกษตรมีขนาดค่อนข้างใหญ่ จึงควรมีมาตรการชดเชยอย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต

- พัฒนาแบบจำลองให้มีฝั่งอุปทานของการจัดการน้ำธรรมชาติ ทำให้มีการคำนึงถึงต้นทุนของการได้น้ำมาอย่างครบถ้วน
- พัฒนาแบบจำลองให้มีความสามารถในการวิเคราะห์พื้นที่ที่เป็นอาศัยน้ำฝนหรือแหล่งน้ำอื่นๆ นอกเหนือจากน้ำชลประทาน
- ประเมินค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ให้มีความแม่นยำและเจาะจงรายสาขามากยิ่งขึ้น เช่น การใช้ทดแทนระหว่างน้ำและทุนหรือแรงงานของสาขาการผลิตต่างๆ
- วิเคราะห์ผลกระทบต่อเป้าหมายการพัฒนาอื่นๆ เช่น การกระจายรายได้ การจ้างงาน สิ่งแวดล้อม ความมั่นคงด้านอาหาร/พลังงาน
- วิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์ความเสี่ยงต่างๆ เช่น ภัยแล้ง อุทกภัย ฯลฯ