การบริหารจัดการน้ำ ในมิติความสัมพันธ์ ความมั่นคงด้าน น้ำ พลังงาน และอาหาร

รศ.ดร. สุจริต คูณธนกุลวงศ์
ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นำเสนอในงาน 12th THAICID National Symposium 2019, 31 กรกฎาคม 2562

หัวข้อนำเสนอ

- ความหมายและวิวัฒนาการ
- ภาพรวมของการผลิตทางเกษตร พลังงานและน้ำ
- เป้าหมายจากแผนแม่บทของยุทธศาสตร์ชาติ
- ความสัมพันธ์และผลกระทบ
- มาตราการ
- ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

คำจำกัดความ

- ความมั่นคงด้านน้ำถูกกำหนดในเป้าหมายของ MDGs ในเรื่องการเข้าถึงน้ำดื่มและสุขอนามัยที่ปลอดภัย ซึ่งได้กลายเป็นเรื่องหนึ่งของสิทธิมนุษย์ชนไปแล้ว นอกจากนี้ความมั่นคงด้านน้ำยังขยายไปสู่ความพอเพียงและการเข้าถึงน้ำสำหรับมนุษย์และระบบนิเวศซึ่งมีความสำคัญเช่นกัน
- ความมั่นคงด้านพลังงานถูกกำหนดในการเข้าถึงบริการพลังงานที่สะอาด เชื่อถือได้ และมีกำลังซื้อสำหรับ การหุงต้ม ความร้อน แสงสว่าง การสื่อสาร และการผลิต และเข้าถึงทางการกายภาพในราคาที่ซื้อได้ และคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย
- ความมั่นคงด้านอาหารถูกกำหนดจากองค์การอาหารโลกหมายถึง ความพอเพียงและการเข้าถึงอาหารที่เพียงพอ ปลอดภัย และมีคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อตอบสนองต่อความจำเป็นด้านอาหารเพื่อชีวิตที่กระชับกระเฉงและมีสุขภาพ ความเพียงพอด้านอาหารได้กลายเป็นเรื่องหนึ่งของสิทธิมนุษย์ชนด้วย
- การเน้นย้ำถึงการเข้าถึงมีความหมายว่า ความมั่นคงมิได้หมายความถึงค่าเฉลี่ยของความเพียงพอของทรัพยากร (เช่น รายปี) แต่ได้รวมไปถึง ความแปรปรวนและสถานการณ์รุนแรง เช่น ภาวะแล้ง ช่วงราคาผิดปรกติ และความยืดหยุ่นของผู้มีรายได้น้อยด้วย

วิวัฒนาการ-1

- ESCAP(2013) ได้จัดทำเอกสารเกี่ยวกับ Water, Food and Energy Nexus in Asia and the Pacific ซึ่งได้ระบุถึงเรื่องที่มนุษย์ได้ใช้ทรัพยากรในโลกเกินขอบเขต จนมีโอกาสเกินขอบเขตความปลอดภัยได้ สัญญาณบอกเหตุที่เห็นคือ ขาดการวางแผนสำรอง การมุ่งหาแหล่งทรัพยากรใหม่ มีความต้องการใหม่เพิ่มขึ้น ความไม่แน่นอนของราคา และการขยายวงของผู้ปฏิบัติงานในการดูแลทรัพยากร ซึ่งในบรรดาทรัพยากรทั้งหลาย น้ำ อาหาร และพลังงานเป็นทรัพยากรสำคัญในการดำรงชีวิต และทรัพยากรทั้งสามก็มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันซึ่งนำไปสู่การจัดการและนโยบายแบบ nexus ได้ ความไม่มั่นคงของทรัพยากรทั้งสามจะขัดขวางเสถียรภาพทางสังคมและการเติบโตทางเศรษฐกิจ การดูแลทรัพยากรทั้งสามจึงจำเป็นต้องสร้างความสามารถเชิงองค์กรเพื่อตอบสนองต่อปฏิสัมพันธ์ที่ยุ่งยากนี้ ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาโดยมุ่งสู่การพัฒนาความเป็นอยู่ของมนุษย์และการเติบโตสีเขียว และให้ความสำคัญต่อการให้บริการต่อระบบนิเวศ

วิวัฒนาการ-2

- ADB (2013) ได้เสนอในแนวคิดเรื่อง Nexus ในรายงานเรื่อง “Thinking about Water Differently -Managing the Water–Food–Energy Nexus-“ ซึ่งได้ระบุว่า ข้อเท็จจริงในประเด็น nexusทรัพยากรน้ำ-อาหาร-พลังงาน ชี้ไปที่ความไม่มีประสิทธิผลของระบบการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบันที่มีจำกัด และไม่สามารถรับเอาทรัพยากรน้ำเป็นสินค้าทางเศรษฐศาสตร์ และสังคมได้ เหตุผลสำหรับพฤติกรรมที่ไม่มีเหตุผลต่อการใช้และจัดสรรน้ำมาจากการขาดกลไกการตลาดที่แท้จริง สารสนเทศที่มีไม่สามารถนำไปสู่การตัดสินใจยังยืนต่อการเปลี่ยนคุณค่าที่ให้กับทรัพยกรน้ำ สิทธิประโยชน์ในปัจจุบันไม่นำไปสู่การปฏิบัติที่จำเป็นเพื่อการจัดหาอาหารที่เท่าเทียมและมั่นคงและการเติบโตที่เท่าเทียมและยั่งยืน ประเด็นจึงกลายเป็น ทำอย่างไรที่ทำให้สารสนเทศที่มีและสิทธิประโยชน์ให้เป็นไปตามสารสนเทศดังกล่าว

วิวัฒนาการ-3

- FAO (2014) ได้เสนอออกรายงานแนวคิด FAO NEXUSไว้ และระบุสภาพปัญหาของการตัดสินใจการเพิ่มบทบาทของพลังงานชีวภาพของประเทศ และผลกระทบต่อราคาพลังงาน การใช้น้ำบาดาล ฯลฯ ซึ่งเป็นการวางนโยบายจากภาคส่วนเดียว การหาคำตอบในเชิง NEXUS โดยทำความเข้าใจของปฏิสัมพันธ์ของระบบทรัพยากรของโลกจะทำให้เราสามารถเข้าใจ และวิเคราะห์เชิงระบบและจัดการได้ดีขึ้นจากเป้าหมายที่แข่งกันเอง ขั้นตอนที่ FAOเสนอไว้คือ ทำความเข้าใจและจัดการภายใต้บริบท NEXUS หามูลค่าเพิ่มจากแนวทาง nexus หาพื้นที่พิจารณา พูดคุยกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประเมินแนวทาง NEXUS

วิวัฒนาการ-4

- Rabia Ferroukhi et.al (2015) ได้จัดทำรายงานเรื่อง RENEWABLE ENERGY IN THE WATER, ENERGY & FOOD NEXUS และสรุปได้ว่า การกำหนดนโยบายในเรื่อง พลังงาน น้ำ และอาหารในปัจจุบันนี้ แยกกันอยู่ ทั้งระดับกระทรวง และระดับ ขาดการประสานงานกัน ซึ่งก็เห็นความจำเป็นในการบูรณการการวางแผนของทรัพยกรทั้งสามร่วมกันเพื่อการตัดสินใจนโยบาย NEXUS แบบ friendly ปัญหาที่ประสบก็จะเป็นเรื่อง ข้อมูลและการเข้าถึง (รวมการกำหนดมาตรฐานในการเก็บและส่ง) เครื่องมือที่ใช้ (มีให้ใช้พอสมควร โดยอาจต้องปรับ)
- UNECE seminar on nexus (2016) Assessments of the water-food-energy-ecosystems nexus and response measures in transboundary basins: a global stock-taking workshop

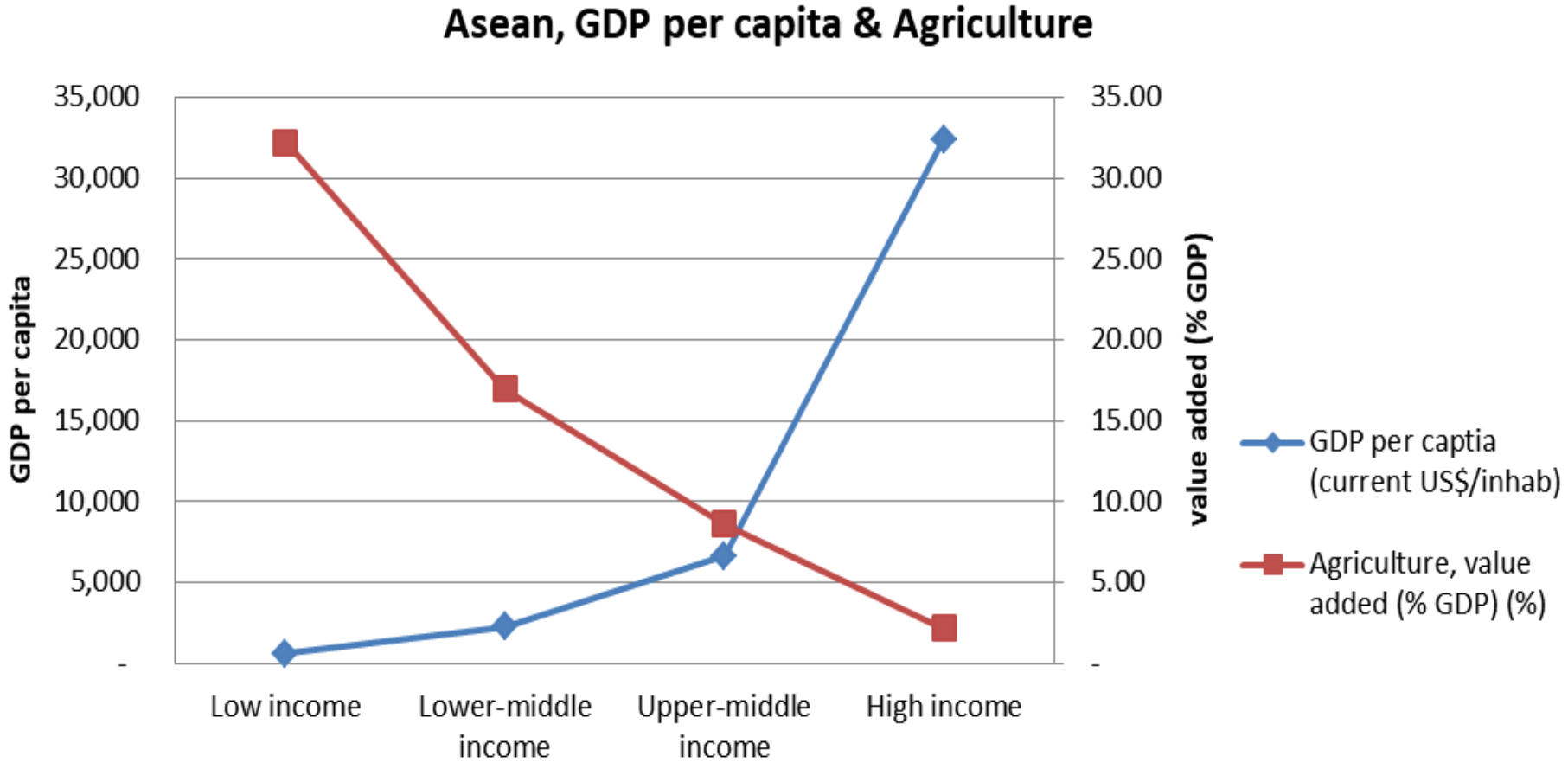
ประโยชน์

- กรณีตัวอย่างจากอาเซอรไบจัน (ระหว่างประเทศ)
- กรณีตัวอย่าง **nexus city** ในเยอรมัน
- กรณีตัวอย่าง โครงการบำบัดน้ำเสีย สหรัฐ
- กรณีโรงน้ำประปา (การศึกษาสำรวจของ **GIZ**)

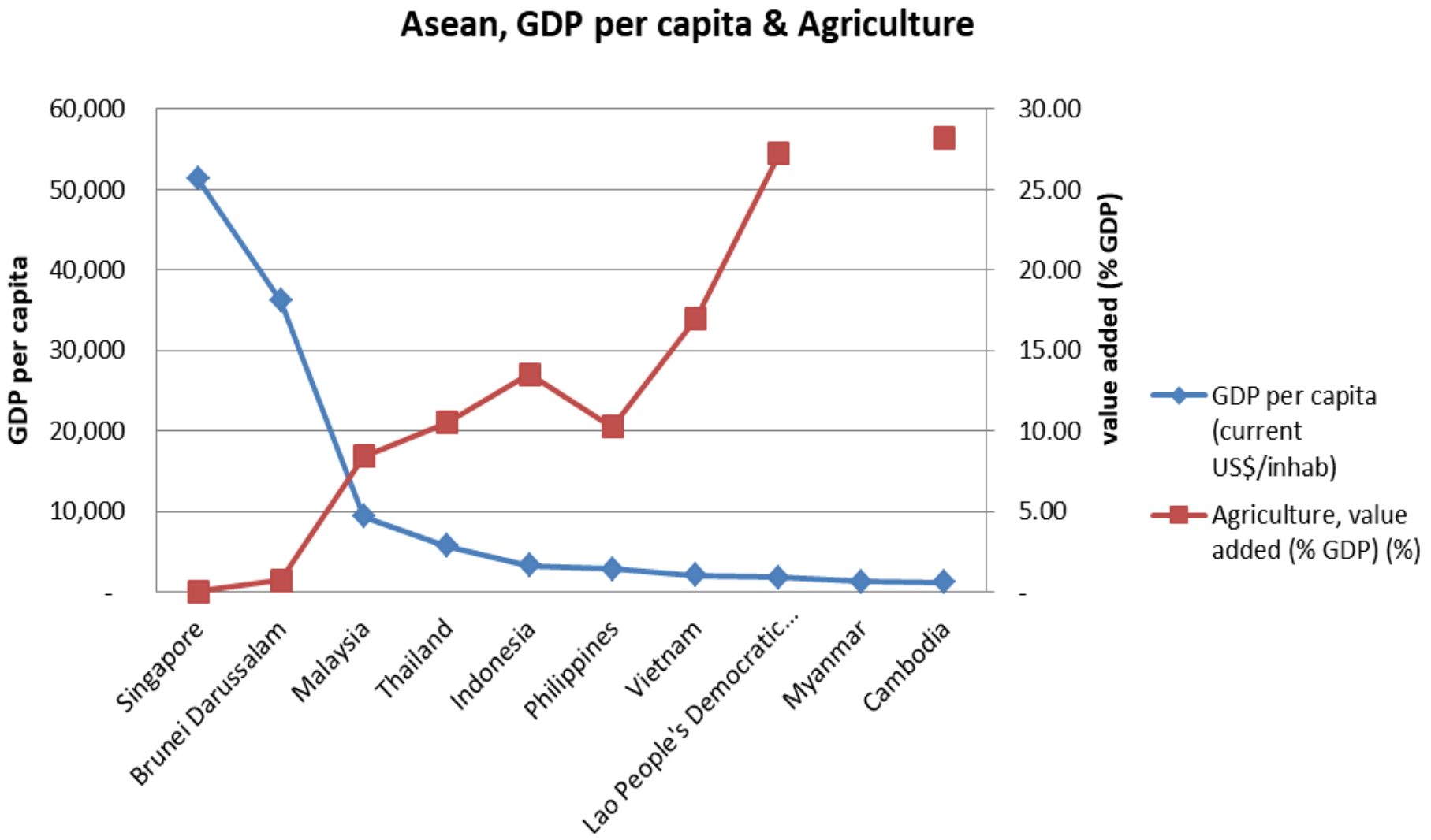
ภาพรวมของความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหาร

- GDP, การใช้, ผลิตผล, ความสัมพันธ์ ?, ข้อจำกัด/ ความสามารถรองรับ/
- ภาพอาหารของไทย กับโลก และ อาเซียน (GDP รวม และ GDP ด้านเกษตร)
- ภาพพลังงานของไทยกับโลกและอาเซียน (ความเข้มข้น, พลังงานทดแทน)
- ภาพน้ำของไทยกับโลกและอาเซียน (ดัชนีความมั่นคง, ผลผลิต)

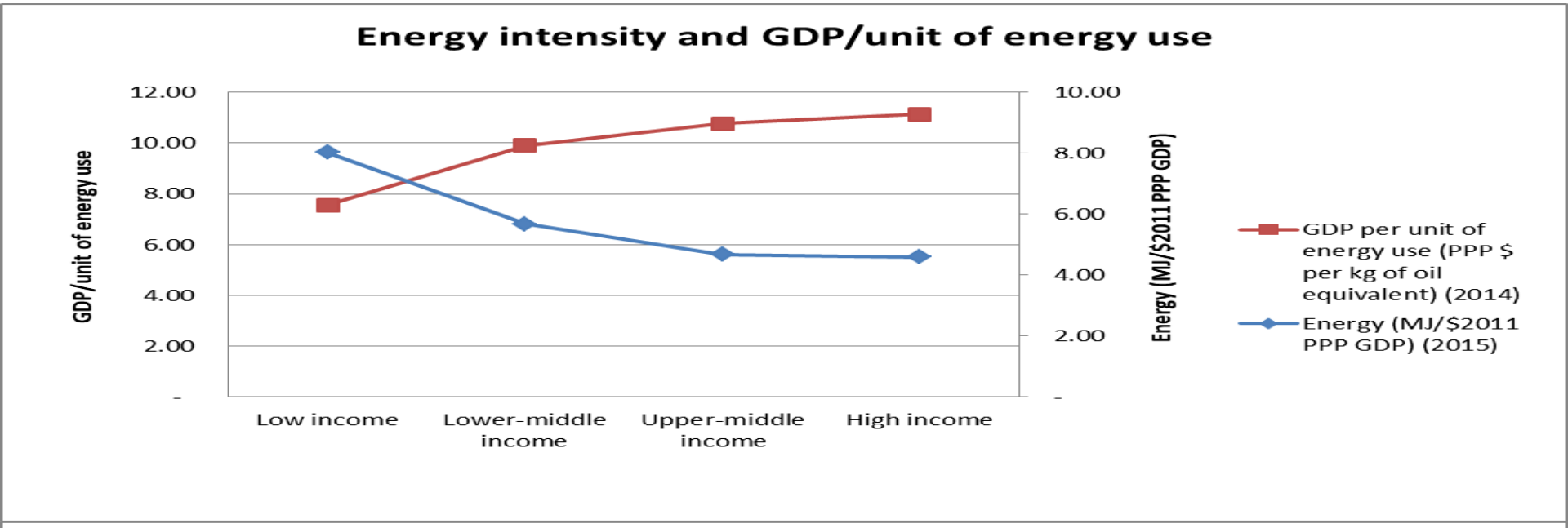
GDP และ GDP ด้านเกษตร ของโลก

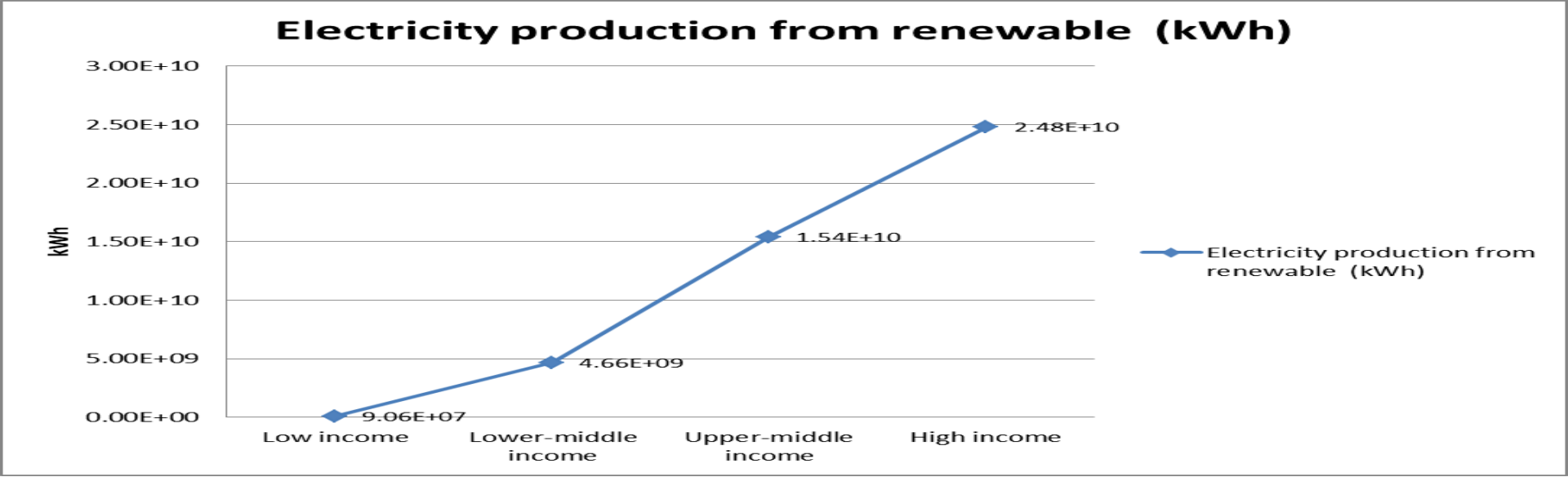


GDP และ GDP ด้านเกษตร ของอาเซียน

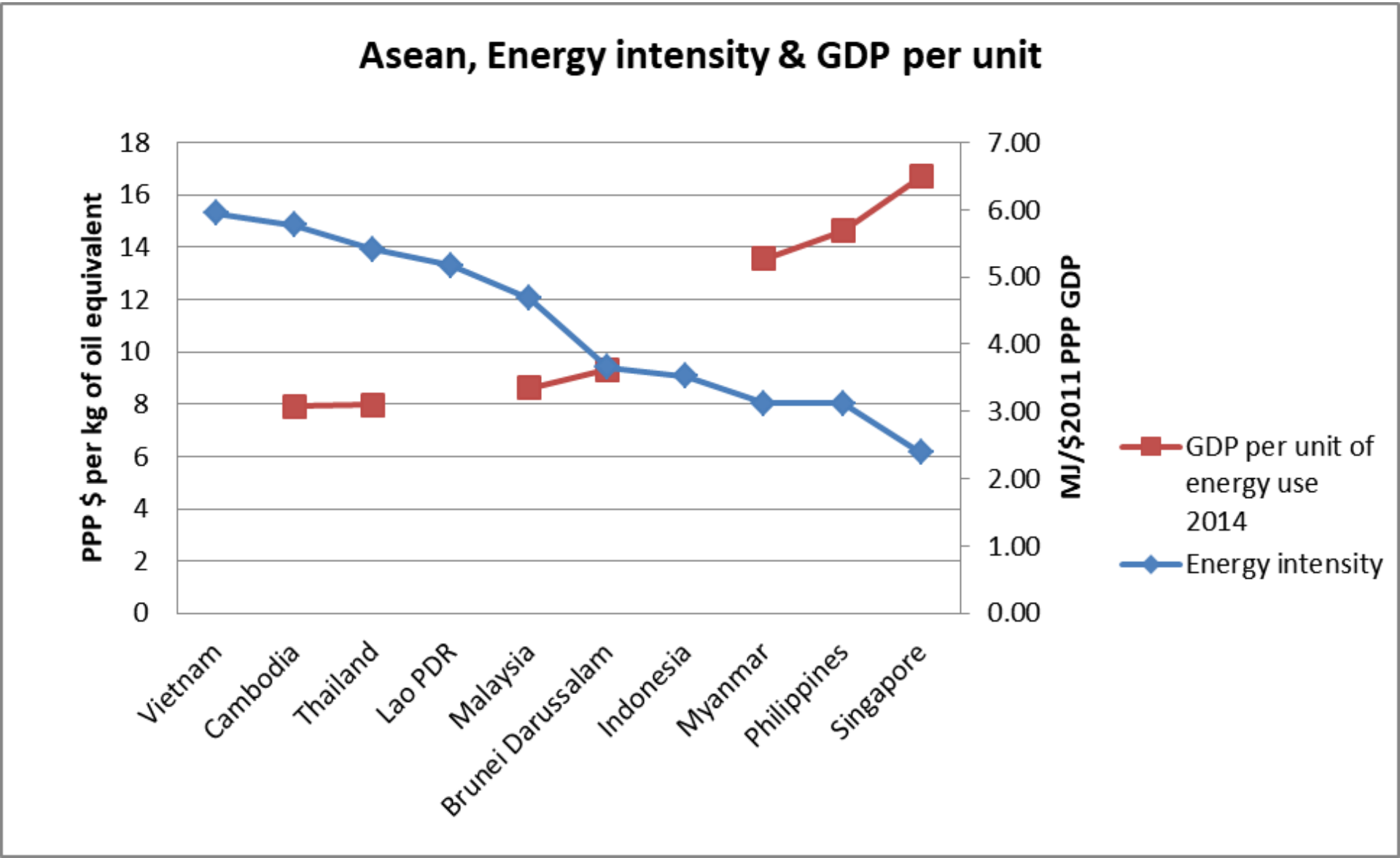


ความเข้มข้น และ พลังงานทดแทนของโลก

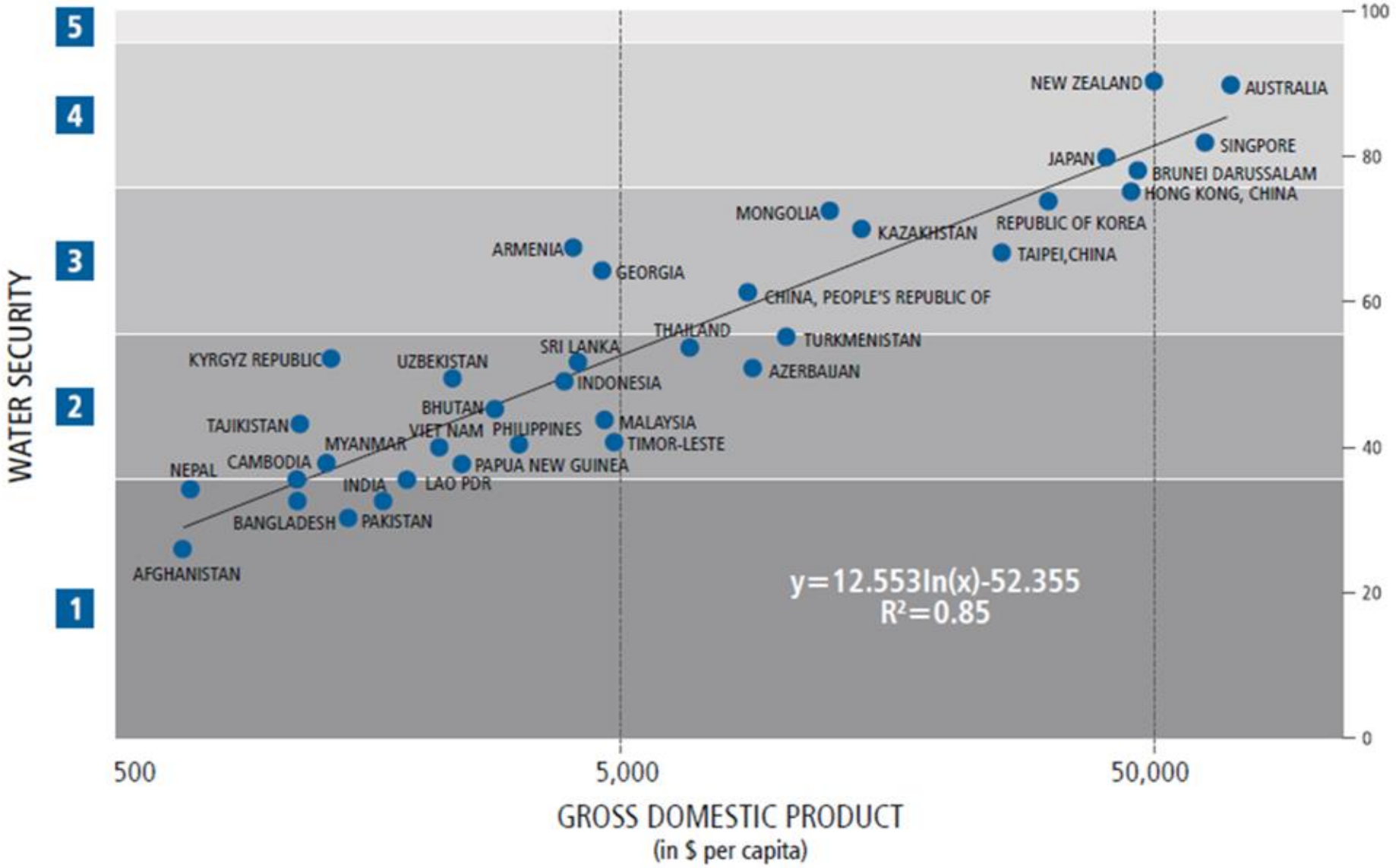


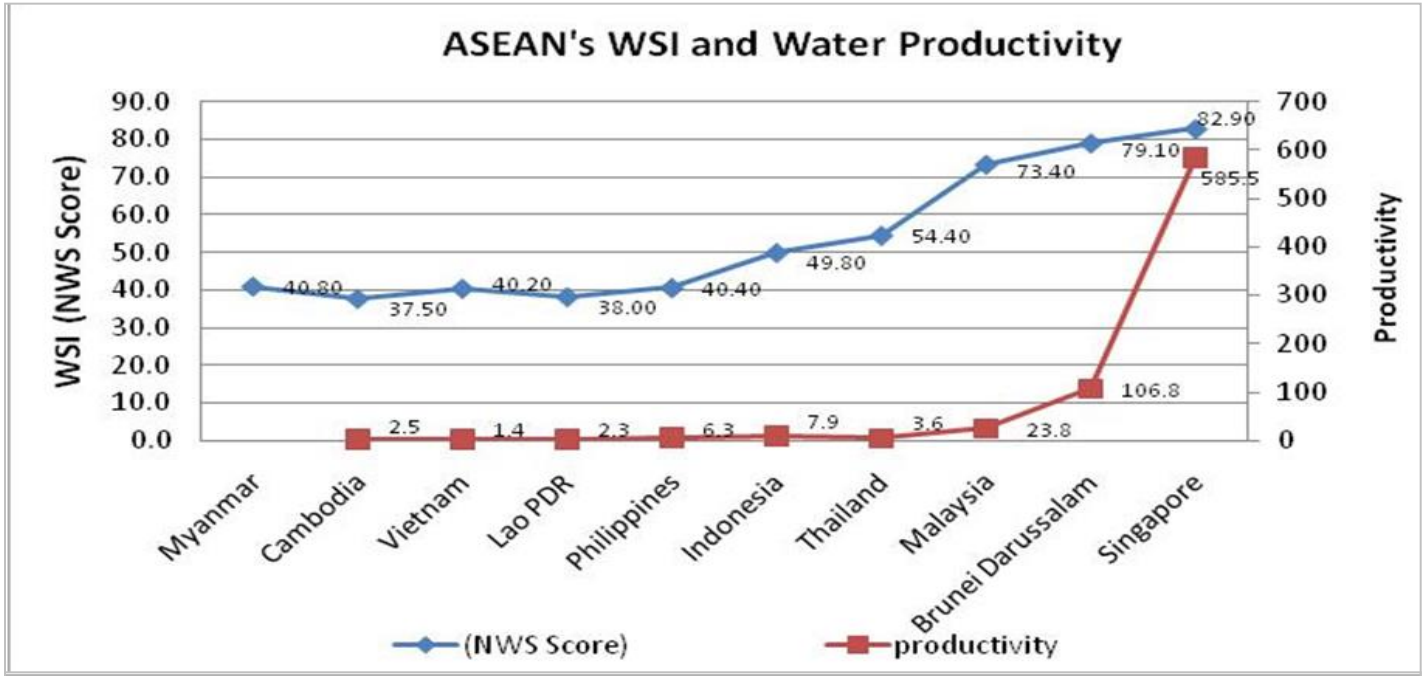


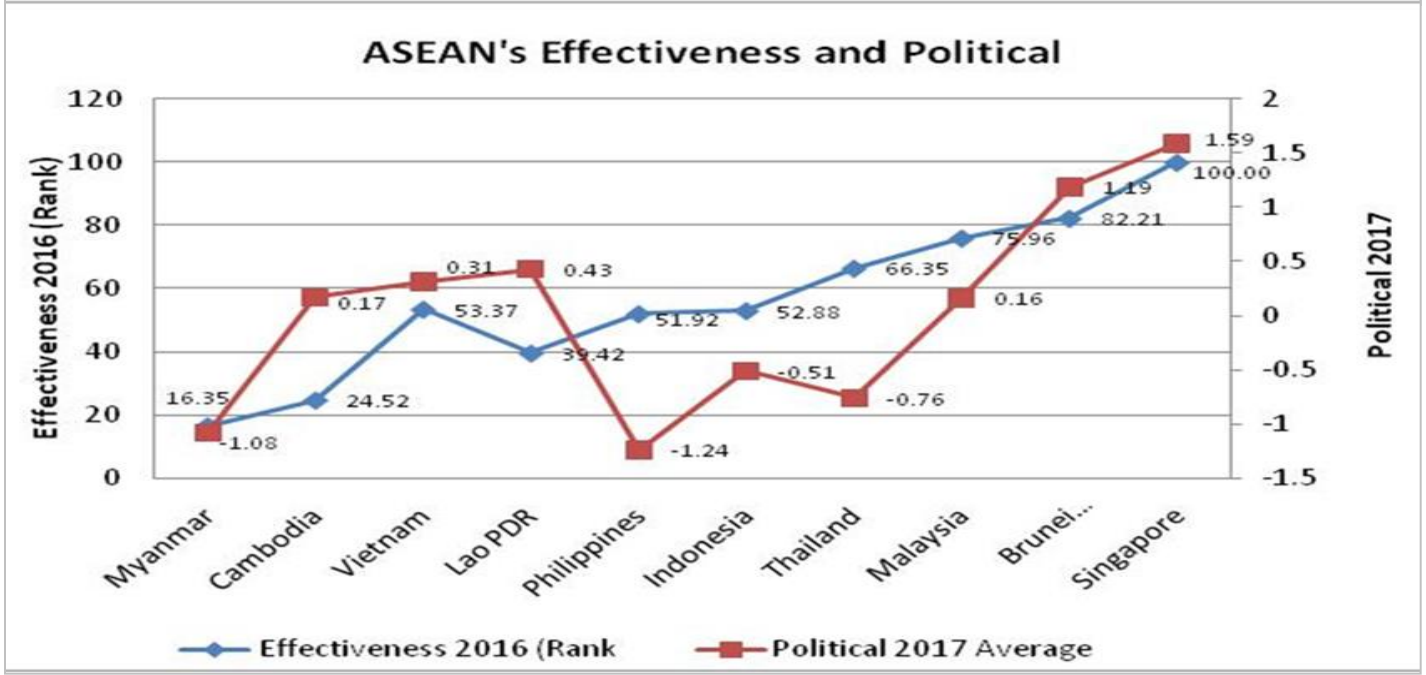
GDP และความเข้มข้นการใช้พลังงานในอาเซียน



ระดับความมั่นคงด้านน้ำ




ASEAN's WSI and Water Productivity
WSI (NWS Score)
Productivity
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
700
600
500
400
300
200
100
0
40.80
37.50
40.20
38.00
40.40
49.80
54.40
73.40
79.10
82.90
2.5
1.4
2.3
6.3
7.9
3.6
23.8
106.8
585.5
Myanmar
Cambodia
Vietnam
Lao PDR
Philippines
Indonesia
Thailand
Malaysia
Brunei Darussalam
Singapore
(NWS Score)
productivity


ASEAN's Effectiveness and Political
Effectiveness 2016 (Rank)
Political 2017
120
100
80
60
40
20
0
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
16.35
24.52
53.37
39.42
51.92
52.88
66.35
75.96
82.21
100.00
-1.08
0.17
0.31
0.43
-1.24
-0.51
-0.76
0.16
1.19
1.59
Myanmar
Cambodia
Vietnam
Lao PDR
Philippines
Indonesia
Thailand
Malaysia
Brunei...
Singapore
Effectiveness 2016 (Rank
Political 2017 Average

CHULA ENGINEERING
Foundation toward Innovation

Future Thailand under risks

GDP

น้ำท่วม แล้งและพลังงานเป็นตัวฉุด

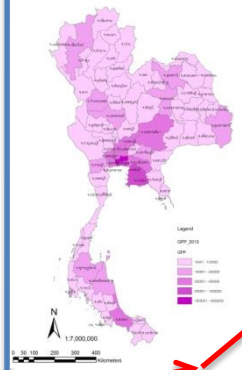
ถ้าไม่ทำอะไร ประเทศไทยจะไม่โต

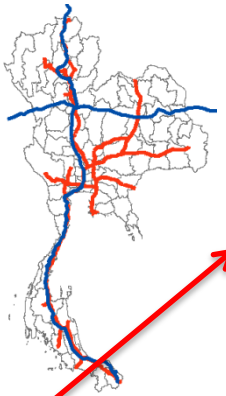
Future Thailand

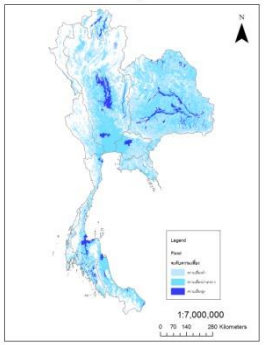
GDP gr 5 - 8 %

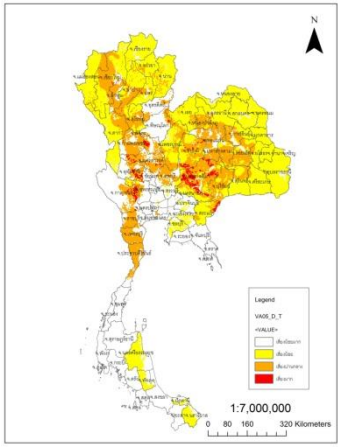
หลุดกับดักรายได้ปานกลาง

Loss







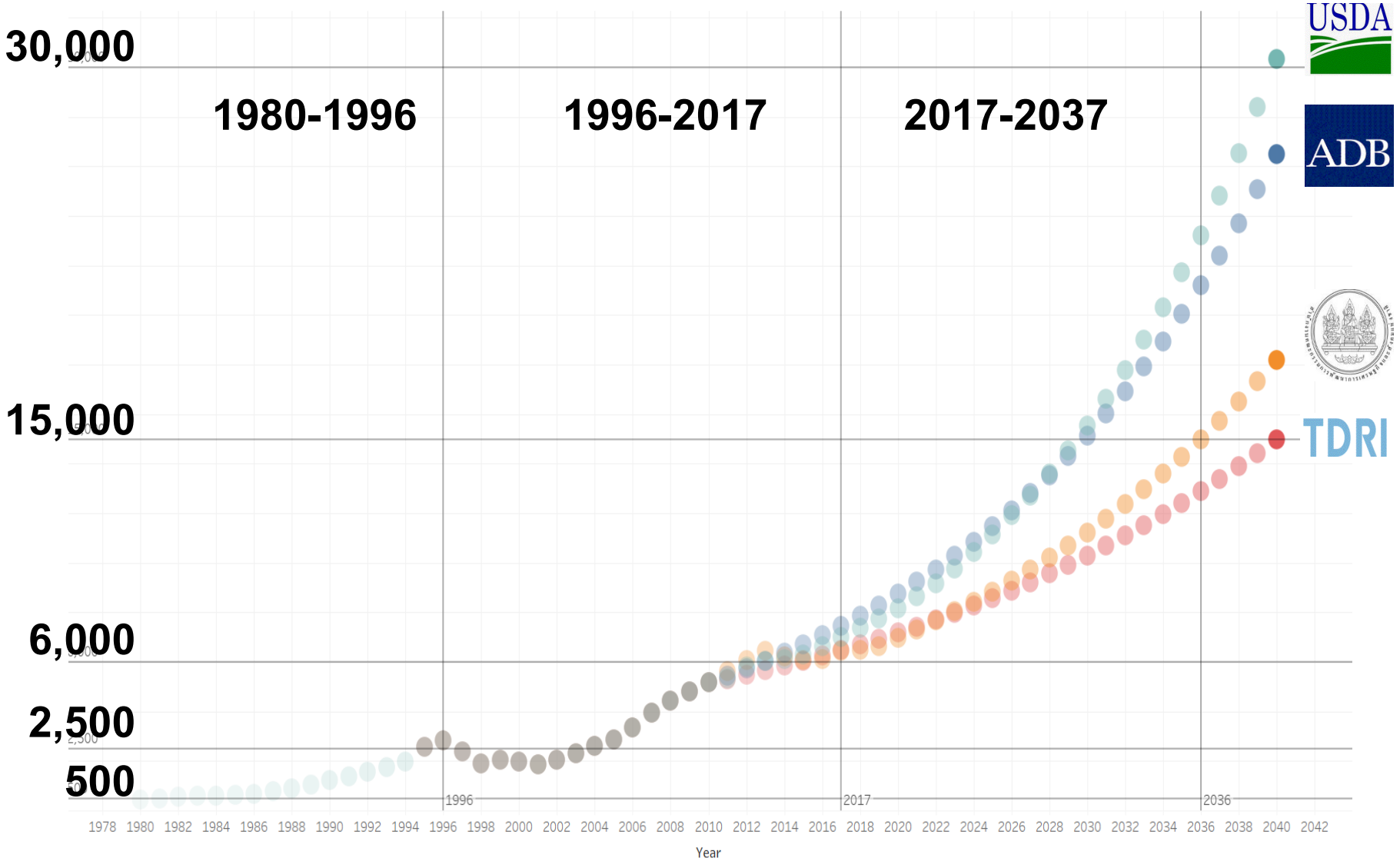


GDP gr 3%

ฐานเดิมของการพัฒนา | Mega projects | Flood | Super cluster | Drought

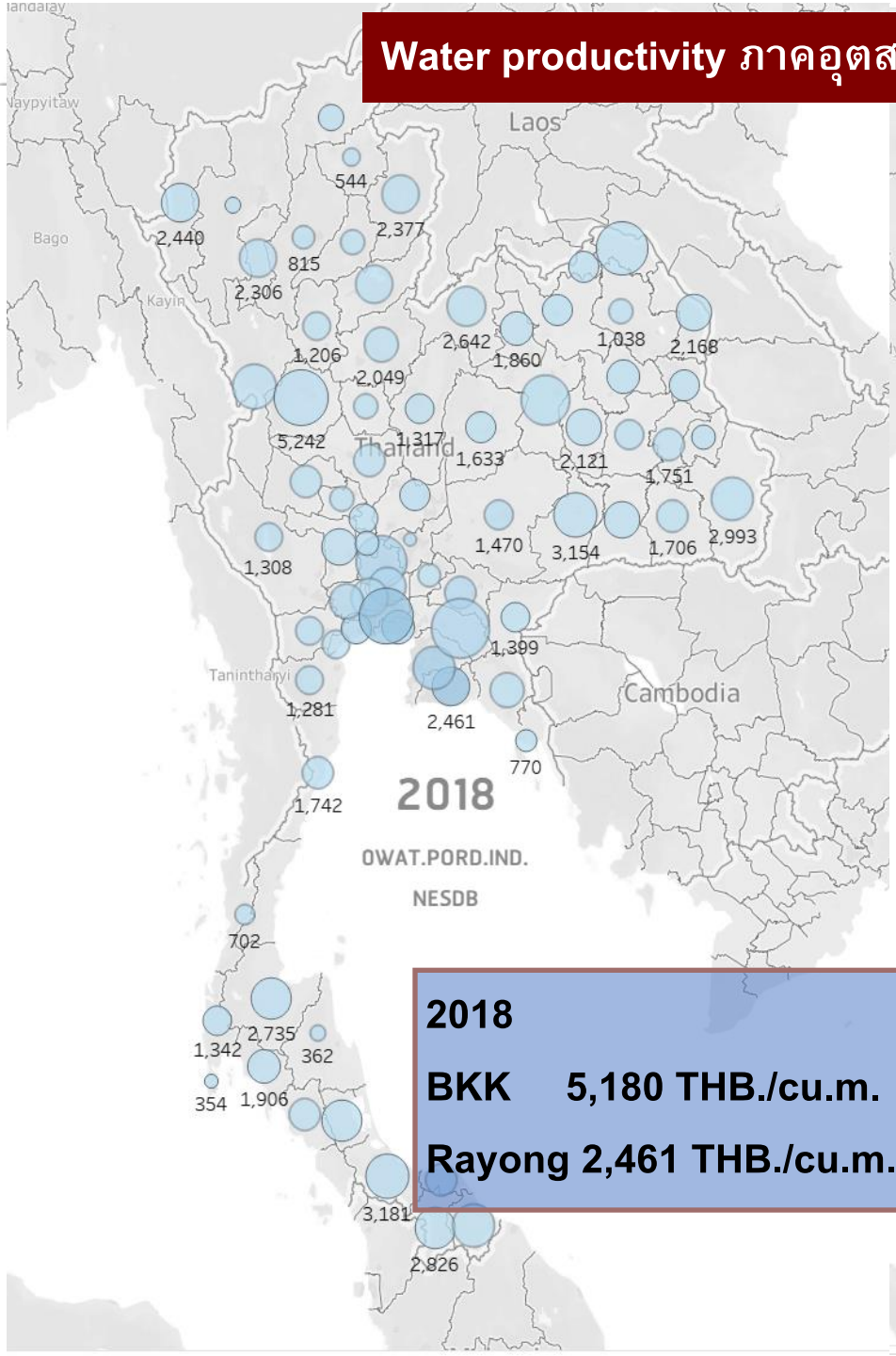
Time

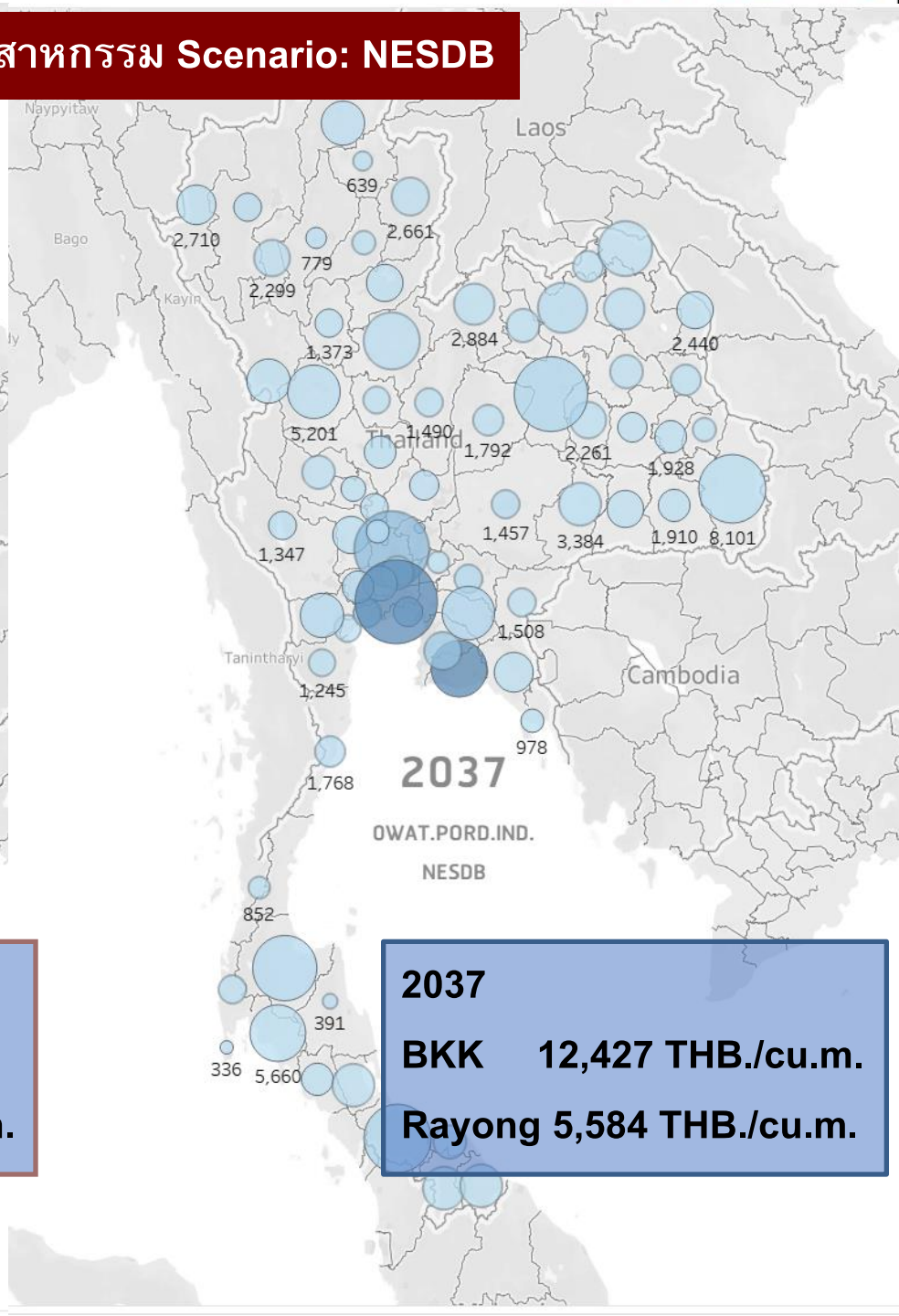
GDP per capita (USD) from past to future



USDA DATA SET	NESDB DATA SET	FUTURE SCENARIO (20 yrs. Future Strategy)	Sustainable
Growth 5x	Growth 2.5x	Growth 3.8,3.5,2.5,2.1x	

Water productivity ภาคอุตสาหกรรม Scenario: NESDB





2018

BKK 5,180 THB./cu.m.

Rayong 2,461 THB./cu.m.

2037

BKK 12,427 THB./cu.m.

Rayong 5,584 THB./cu.m.

เป้าหมายจากยุทธศาสตร์ชาติ

- แผนแม่บทด้านเกษตร/อาหาร

  (เพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมด้านเกษตร เพิ่มผลิตภาพการผลิต)

- แผนแม่บทด้านพลังงาน

  (ลดการใช้ก๊าซธรรมชาติ เพิ่มการใช้พลังงานทดแทน เพิ่มประสิทธิภาพ การใช้พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพของระบบ)

- แผนแม่บทด้านน้ำ

  (เพิ่มระดับความมั่นคง เพิ่มผลิตผลการใช้น้ำ อนุรักษ์ทางน้ำ)

  โดยให้คำนึงถึง Nexus ด้านน้ำ พลังงาน และ เกษตร(อาหาร) ด้วย

เป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็น การเกษตร

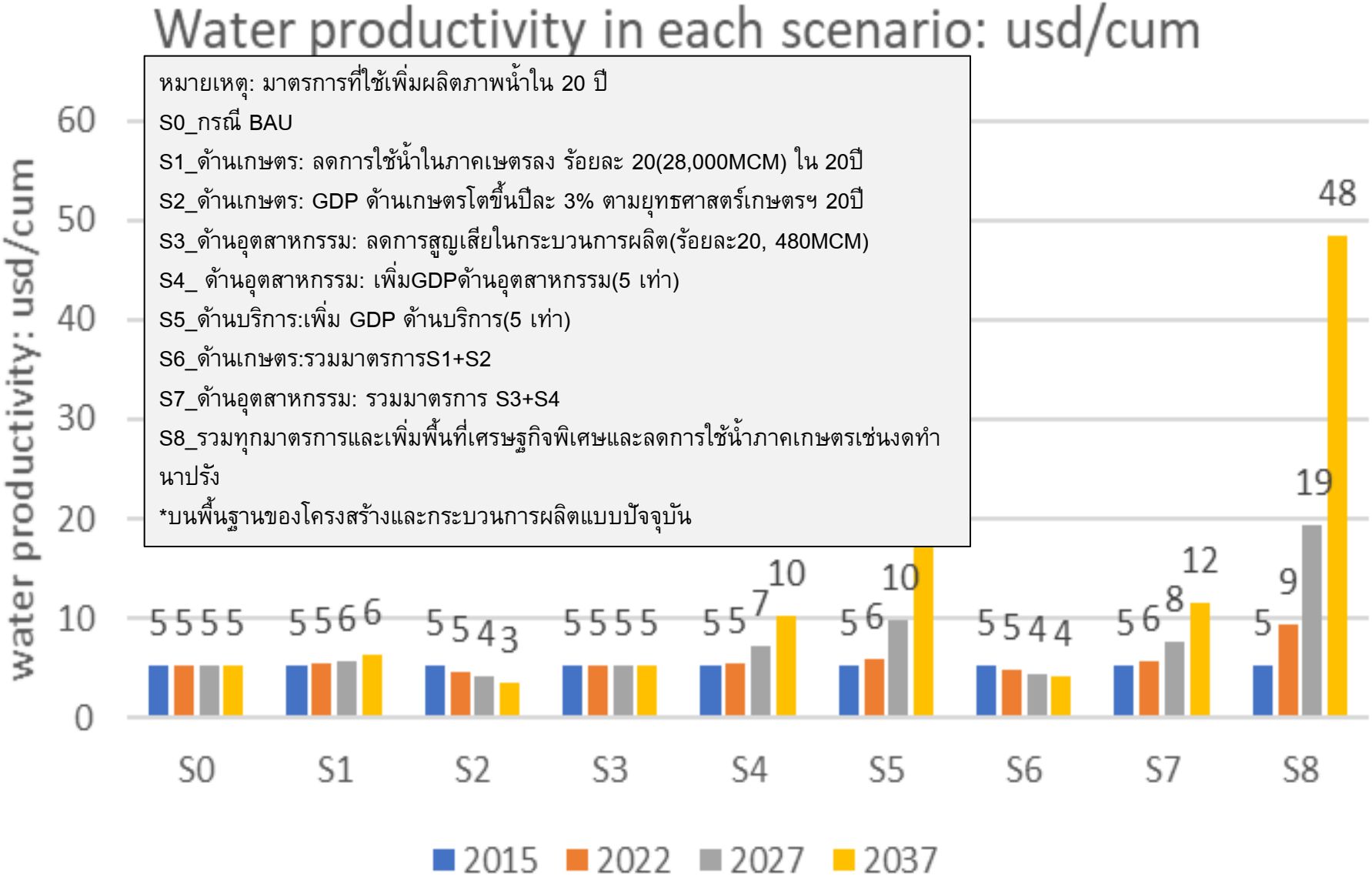
เป้าหมาย	ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย			
		ปี ๒๕๖๑ - ๒๕๖๕	ปี ๒๕๖๖ - ๒๕๗๐	ปี ๒๕๗๑ - ๒๕๗๕	ปี ๒๕๗๖ - ๒๕๘๐
๑. ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในสาขาเกษตรเพิ่มขึ้น	อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศสาขาเกษตร (เฉลี่ยร้อยละ)	ขยายตัว ร้อยละ ๓.๘	ขยายตัว ร้อยละ ๓.๐	ขยายตัว ร้อยละ ๓.๐	ขยายตัว ร้อยละ ๓.๐
๒. ผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรเพิ่มขึ้น	อัตราผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตร (เฉลี่ยร้อยละ)	เพิ่มขึ้น ร้อยละ ๑.๒	เพิ่มขึ้น ร้อยละ ๑.๐	เพิ่มขึ้น ร้อยละ ๑.๒	เพิ่มขึ้น ร้อยละ ๑.๓

เป้าหมาย	ตัวชี้วัด	ข้อมูลฐาน	ค่าเป้าหมาย			
			ปี ๒๕๖๑ - ๒๕๖๕	ปี ๒๕๖๖ - ๒๕๗๐	ปี ๒๕๗๑ – ๒๕๗๕	ปี ๒๕๗๖ - ๒๕๘๐
<u>แผนย่อย โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน</u>						
การใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าลดลง	สัดส่วนของการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า (เฉลี่ยร้อยละ)	ปี ๒๕๖๑ (เดือน ส.ค. ๖๑) ร้อยละ ๖๐.๐๔	ไม่เกินร้อยละ ๖๐	ไม่เกินร้อยละ ๖๐	ไม่เกินร้อยละ ๕๐	ไม่เกินร้อยละ ๕๐
การใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น	สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตได้ภายในประเทศ ในการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ (เฉลี่ยร้อยละของพลังงานขั้นสุดท้าย)	ปี ๒๕๖๑ (มิ.ย.) สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตได้ภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ ๑๕.๓๖	ร้อยละ ๑๕-๑๘	ร้อยละ ๑๙-๒๒	ร้อยละ ๒๓-๒๕	ร้อยละ ๒๖-๓๐
ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มขึ้น	ค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท)	ปี ๒๕๖๐ เท่ากับ ๗.๙๑ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท	๗.๔๐ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท	๖.๙๓ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท	๖.๔๕ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท	๕.๙๘ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท
การปรับปรุงและพัฒนาระบบไฟฟ้าของประเทศให้มีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด	จำนวนแผนงาน และ/หรือโครงการที่กำลังพัฒนา / โครงการนำร่อง / โครงการที่มีการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าในแต่ละระยะ (แผนงาน/โครงการ)	-*	พัฒนาและสาธิตนำร่องการใช้งานระบบสมาร์ทกริดอย่างน้อย ๘ แผนงาน / โครงการ	พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบสมาร์ทกริด อย่างน้อย ๓ แผนงาน/โครงการ (รวมเป็น ๑๑ แผนงาน/โครงการ)	พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบสมาร์ทกริดอย่างน้อย ๓ แผนงาน/โครงการ (รวมเป็น ๑๔ แผนงาน/โครงการ)	ลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบสมาร์ทกริด อย่างน้อย ๔ แผนงาน/โครงการ (รวมเป็น ๑๘ แผนงาน/โครงการ)

เป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็น การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ

เป้าหมาย	ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย			
		ปี ๒๕๖๑ - ๒๕๖๕	ปี ๒๕๖๖ - ๒๕๗๐	ปี ๒๕๗๑ - ๒๕๗๕	ปี ๒๕๗๖ - ๒๕๘๐
๑. ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศเพิ่มขึ้น	ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ (ระดับ/คะแนน)	ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ ระดับ ๒ (๖๐ คะแนน)	ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ ระดับ ๓ (๗๐ คะแนน)	ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ ระดับ ๓ (๗๕ คะแนน)	ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ ระดับ ๔ (๘๐ คะแนน)
๒. ผลิตภาพของน้ำทั้งระบบเพิ่มขึ้น ในการใช้น้ำอย่างประหยัดและสร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้น้ำ	ระดับความมั่นคง และ/หรือ ผลิตภาพจากการใช้น้ำ (บาท/ลูกบาศก์เมตร)	ตามแต่ละด้านและเพิ่ม ๓ เท่าจากค่าเฉลี่ยปัจจุบันปี ๒๕๖๑	ตามแต่ละด้านและเพิ่ม ๕ เท่าจากค่าเฉลี่ยปัจจุบันปี ๒๕๖๑	ตามแต่ละด้านและเพิ่ม ๗ เท่าจากค่าเฉลี่ยปัจจุบันปี ๒๕๖๑	ตามแต่ละด้านและเพิ่ม ๑๐ เท่าจากค่าเฉลี่ยปัจจุบันปี ๒๕๖๑
๓. แม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพให้มีระบบนิเวศที่ดี	สัดส่วนของแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่มีสิ่งรุกล้ำผิดกฎหมาย (ร้อยละของแม่น้ำลำคลองและพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งประเทศ)	ร้อยละ ๒๐	ร้อยละ ๖๐	ร้อยละ ๘๐	ร้อยละ ๙๐

ภาพจำลองผลิตภาพน้ำจากผลของมาตรการต่าง



ผลิตภาพและนวัตกรรม

ดร. วิรไท สันติประภพ ผู้ว่าการธนาคารแห่งประเทศ ได้กล่าวในงานสัมมนาวิชาการธนาคารแห่งประเทศไทยประจำปี 2560 เรื่อง “เศรษฐกิจ คิดใหม่” โดยสามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

“ระบบเศรษฐกิจการเงินไทยได้มีวิวัฒนาการก้าวหน้าในหลายมิติ โดยพัฒนาการทั้งหมดนี้สะท้อนอยู่ในระดับรายได้ต่อหัวที่แท้จริงของคนไทยที่เพิ่มขึ้นเกือบ 15 เท่า จากเมื่อ 75 ปีก่อน คำถามที่สำคัญคือการขยายตัวของเศรษฐกิจอย่างก้าวกระโดดนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ ผลิตภาพ เพราะผลิตภาพสะท้อนถึงความสามารถในการจัดการและพัฒนาระบบเศรษฐกิจให้สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดทางทรัพยากรในด้านต่างๆได้ (เช่น กรณีศึกษาของประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเป็นผู้ส่งออกมะเขือเทศรายใหญ่ที่สุดของยุโรป มะเขือเทศต้องการแสงแดดมาก เนเธอร์แลนด์มีสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการปลูกเพราะหนาวและไม่ค่อยมีแดด แต่เนเธอร์แลนด์กลับสามารถปลูกมะเขือเทศได้ถึงปีละ 70 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกพืชในห้องควบคุมอุณหภูมิแบบเรือนกระจก) ในขณะที่กรีซซึ่งมีอากาศอบอุ่นและแดดดีสามารถผลิตได้เพียงปีละ 7 กิโลกรัมต่อตารางเมตรด้วยวิธีการเกษตรแบบดั้งเดิม ยิ่งไปกว่านั้นในช่วงฤดูร้อน กรีซกลับต้องนำเข้ามะเขือเทศจากเนเธอร์แลนด์ เนื่องจากไม่สามารถสร้างผลผลิตได้เพียงพอในช่วงที่อุณหภูมิสูงมาก พัฒนาการนี้เป็นตัวอย่างของความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มผลิตภาพ และแสดงให้เห็นว่าธุรกิจหรือระบบเศรษฐกิจใดที่ไม่สามารถพัฒนาผลิตภาพได้เท่าทันกับคนอื่นจะไม่สามารถอยู่ได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว” สำคัญของผลิตภาพ คือ นวัตกรรม เพราะนวัตกรรมคือการขยายขอบเขตของสิ่งที่เป็นไปได้

เกษตรอินทรีย์ในเนเธอร์แลนด์

ความสัมพันธ์ และผลกระทบ

- ภาพความสัมพันธ์

  (การจัดหา การส่ง กระบวนการผลิต ผลผลิต ผลลัพธ์)

- ผลกระทบ

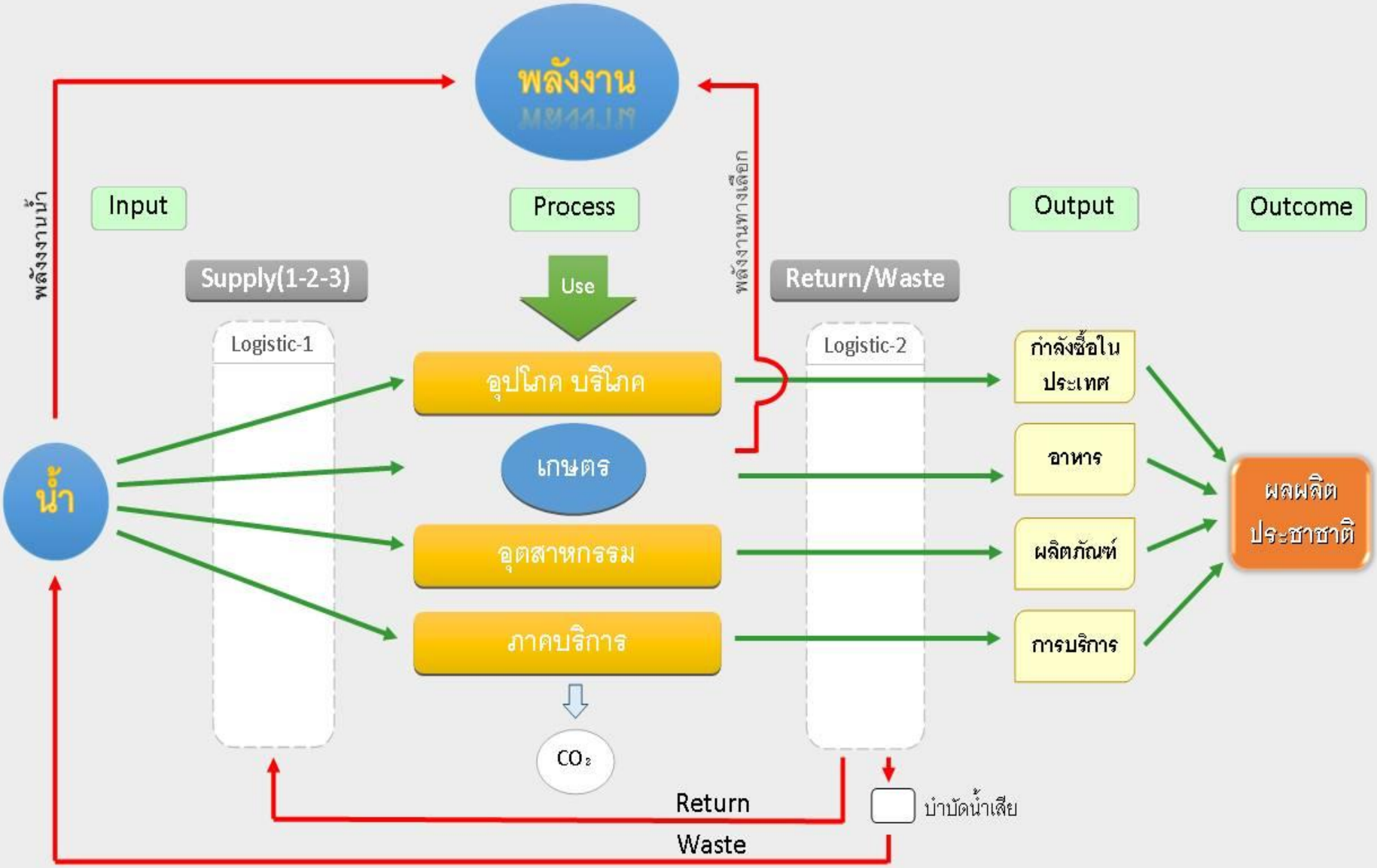
  ที่ผ่านมา (ประสิทธิภาพ และผลิตภาพ แบบแยกส่วน)

  อนาคต (เมื่อมุ่งสู่เป้าหมาย พิจารณาองค์รวมมากขึ้น)

  ประเด็น การจัดสมดุล สัดส่วน พื้นที่ ปรับแนวคิดของคน

  เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม กับภาวะตลาด

ความสัมพันธ์ น้ำ พลังงาน อาหาร



ตัวอย่างการพัฒนาผลิตภาพ

- **ผลิตภาพ = ผลผลิต / การใช้น้ำ (= การจัดหาน้ำ – การส่งน้ำ)**
- **ด้านผลผลิต**

  จากข้าว สู่ แป้ง อาหาร อาหารเสริม ยา
- **ด้านการส่ง**

  ส่งน้ำ (ดิน คลอง ท่อน้ำ)
- **ด้านการใช้**

  ใช้น้ำตามจริง (แห้งสลับเปียก) ควบคุมอัตโนมัติ/อัจฉริยะ พันธุ์ใหม่
- **ด้านเทคโนโลยี**

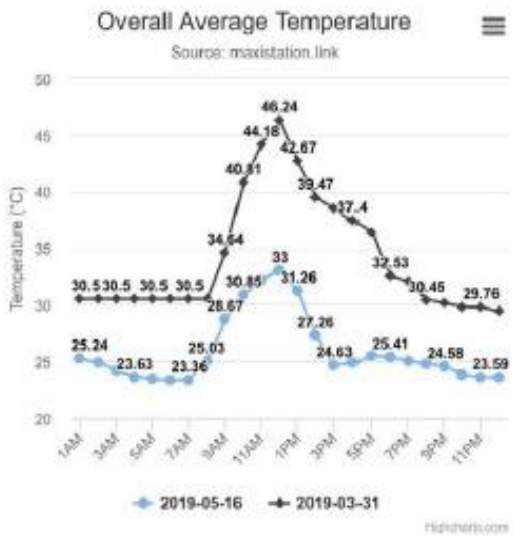
  ติดตาม แจ้งผล จัดการตามเหตุการณ์ เตือนล่วงหน้า จัดการแบบทำนาย ช่วยวางแผนล่วงหน้า

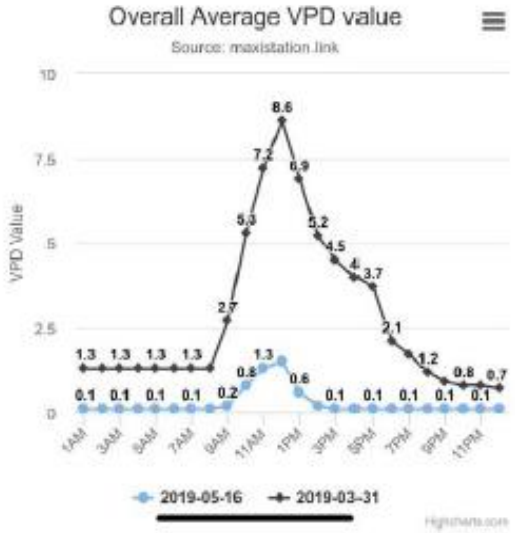
ตัวอย่างของกิจกรรม

- เกษตรผสม (ข้าว บวก ผัก บวก ดอกไม้)
- นิคมเกษตร (วัตถุดิบ แปรรูป โรงงาน ผลิตภัณฑ์ชีว)
- การส่งน้ำ

  คลอง (ดิน คอนกรีต) ท่อน้ำ น้ำหยด
- เมืองสมัยใหม่ (น้ำดิบ น้ำใช้ น้ำใหม่ ทรัพยากรในน้ำ)
- ระบบ ติดตาม แจ้งเตือน ควบคุมอัตโนมัติ อัจฉริยะ)
- เทคโนโลยี (ดาวเทียม ปัญญาประดิษฐ์ Block chain)

ตัวอย่างเกษตรสมัยใหม่





เกษตรในเขตเมือง

CHULA ENGINEERING

Concept for mixed development model

มาตราการ

- เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ คุณภาพ (เพื่อเพิ่ม GDP)
- การจัดการการใช้ทรัพยากรให้เป็นไปตามเกณฑ์ มาตรฐานสากล
- การลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน

  (ลดที่ไหน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ เท่าไร การลงทุน/ความคุ้มทุน)

  (Compact, same area, co-use, co-generation , need new concept

  reduce logistic and process, find best mix)

มาตราการ

- การจัดการทั้งด้านSupply/Demand/Logistic/Human ด้วยเทคโนโลยี สารสนเทศ ปรับพฤติกรรมการตัดสินใจ
- การกำหนดแผนที่นำทาง (Roadmap (มุ่งสู่เป้า) and Pathway (ด้วยมาตรการรวม) ทั้งระยะสั้น กลาง ยาว
- จัดพื้นที่ให้สามารถ ผลิต ใช้ ร่วมกัน เพื่อเพิ่มผลิตภาพ
- จัดระบบให้มีสัดส่วนผสมที่ดี (ใหม่ กลาง เดิม)

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

- แนวคิดและวิวัฒนาการของ **nexus**
- สถานะภาพของไทยกับโลก
- เป้าหมายของแผนแม่บท ยุทธศาสตร์ชาติ
- การจัดความสัมพันธ์ และผลกระทบ
- มาตราการร่วมเพื่อเพิ่มความมั่นคง ผลิตภาพด้านน้ำ
- ข้อเสนอแนะ (รวมการประยุกต์ใช้ต่อกับ **SDGs**)

เอกสารอ้างอิง

- Sucharit K., Water Security and Sustainability Thailand's Water Security Situation in the context of world and ASEAN , Technical Report of Poster presentation at the UNESCO International Water Conference 2019, UNESCO Headquarters, Paris, May 13-14, 2019.
- FAO (2014) The Water-Energy-Food Nexus-A new approach in support of food security and sustainable agriculture.
- พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์ กรอบแนวคิดในการวิจัย Water-Food-Energy Nexus เพื่อมุ่งสู่การวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืน รายงานวิจัยเสนอต่อ สกว. 2560
- พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์ การพัฒนาฐานข้อมูลและแบบจำลอง Water-Food-Energy Nexus เพื่อใช้ประเมินการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืน รายงานความก้าวหน้าวิจัย เสนอต่อ สกว สิงหาคม 2561
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และ โชคชัย สุทธิธรรมจิต การวิเคราะห์สมดุลน้ำ การจัดทำบัญชีน้ำ และผลิตภาพของน้ำ รายงานด้านเทคนิคในโครงการการวิเคราะห์สถานะความมั่นคงด้านน้ำ ผลิตภาพจากน้ำ และภัยพิบัติ เพื่อใช้ในการจัดทำแผนแม่บททรัพยากรน้ำ เสนอต่อ สกว. เมษายน 2562
- สภาพัฒน์ แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตรชาติ ๒๐ ปี 2562
- ตัวเลขสนับสนุนจาก world bank and FAO (ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ)

ข้อมูลไทยเทียบกับโลก และเอเชีย

Table 1 The average world, Asia and Asean water use status and the ranking of Thailand's

No	Elements	World		Asia		ASEAN		Thailand
		average	ranking	average	ranking	average	ranking	
1	Energy intensity level of primary energy (MJ/$2011 PPP GDP)	5.44	62	5.52	18	4.28	3	5.41
2	Electricity production from renewable sources, excluding hydroelectric (kWh) (2015)	1.53E+10	25	2.25E+10	16	4.51E+09	6	1.04E+10
3	GDP per unit of energy use (PPP $ per kg of oil equivalent) (2014)	10.40	42	10.18	10	11.24	2	7.97
4	Energy use (kg of oil equivalent per capita) (2014)	2,651	73	2,046	16	1,744	5	1,970
5	GNI per capita, Atlas method (current US$) (2017)	12,931	94	9,650	30	11,380	7	5,950
6	quastaat envi production							
6.1	Gross Domestic Product (GDP) (current US$)	12,223	89	8,654	13	11,521	4	5,689
6.2	GDP per capita (current US$/inhab)	12,323	100	8,513	32	11,476	7	5,721
6.3	Agriculture, value added (% GDP) (%)	12.52	91	14.74	16	12.88	5	10.50

ข้อมูลความมั่นคงและผลิตภาพของน้ำของไทย กับโลก

Elements	World		Asia		ASEAN		Thailand
	average	ranking	average	ranking	average	ranking	
Gross domestic product : Population	14,260	88	9,546	14	11,117	4	5,980
Water productivity (GDP/cm)	81	132	49	20	82	6	4
Government Effectiveness	48.70	59	46.34	13	56.30	2	66.3
Political stability index	-0.05	118	0.14	32	0.03	8	-0.76
National Water Security Index by Economy (NWS Score) (full score: 25)	15.8	23	16.7	12	17	5	17.3