



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การพัฒนาฐานข้อมูลและแบบจำลอง Water-Food-Energy Nexus
เพื่อใช้ประเมินการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืน

รายงานหลัก

โดย

อ.ดร.พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์ และคณะ

เมษายน 2563

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การพัฒนาฐานข้อมูลและแบบจำลอง Water-Food-Energy Nexus

เพื่อใช้ประเมินการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืน

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. ดร.พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. รศ.ดร. สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ดร. วิภาดา วรารักษ์พันธุ์วิทย์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 4. ดร. พงษ์พันธ์ุ บัณฑิตสกุลชัย | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 5. ผศ.ดร. ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ | คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 6. ผศ.ดร. ปิยธิดา เรืองรัมย์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 7. ดร. โชคชัย สุทธิธรรมจิต | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	x
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและขั้นตอนการทำงาน.....	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1.1 ทฤษฎี Water-Energy-Food (W-E-F) NEXUS.....	5
2.1.2 กรอบความคิดและแนวทาง Water-Energy-Food (W-E-F) NEXUS.....	7
2.2 ขั้นตอนการทำงาน.....	43
บทที่ 3 สถานการณ์การพัฒนาในปัจจุบันและทิศทางการพัฒนาในอนาคต.....	45
3.1 สถานการณ์การพัฒนาในปัจจุบัน.....	45
3.1.1 การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม.....	45
3.2 ทิศทางการพัฒนาในอนาคต.....	52
3.2.1 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDG).....	52
3.2.2 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ปี 2559-2579).....	59
3.2.3 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 12.....	63
3.2.5 ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0).....	65
3.2.4 แผนพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษตามแนวชายแดน 10 พื้นที่.....	66
3.2.5 แผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor: EEC ...	68
3.2.6 ทิศทางการพัฒนาภาคในระยยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12.....	71
3.2.7 ประเด็นที่สำคัญในการพัฒนาของประเทศไทย.....	94
บทที่ 4 ความมั่นคงด้านน้ำ.....	95
4.1 บทนำ.....	95
4.1.1 นิยามความมั่นคงด้านน้ำ.....	96
4.1.2 ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (SDGs).....	96
4.2 ปริมาณน้ำต้นทุนและการใช้น้ำของประเทศไทย.....	96
4.2.1 ปริมาณน้ำต้นทุน.....	97
4.2.2 การใช้น้ำ.....	99

สารบัญ

	หน้า
4.3 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านน้ำ.....	100
4.4 บทวิเคราะห์ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทย	101
บทที่ 5 ความมั่นคงด้านพลังงาน	108
5.1 บทนำ.....	108
5.1.1 นิยามความมั่นคงด้านพลังงาน.....	109
5.1.2 ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (SDGs)	109
5.2 การผลิตไฟฟ้าและการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย	110
5.2.5 การใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย	115
5.3 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านพลังงาน	117
5.4 บทวิเคราะห์ความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย	118
บทที่ 6 ความมั่นคงด้านอาหาร.....	121
6.1 บทนำ.....	121
6.1.1 นิยามความมั่นคงด้านอาหาร	121
6.1.2 ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านอาหารกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (SDGs)...	122
6.2 มิติของความมั่นคงด้านอาหาร	122
6.2.1 ความพอเพียงของปริมาณอาหาร	122
6.2.2 การเข้าถึงอาหาร	123
6.2.3 การใช้ประโยชน์ด้านอาหาร.....	125
6.2.4 เสถียรภาพทางอาหาร	126
6.3 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านอาหาร	126
6.4 บทวิเคราะห์ความมั่นคงด้านอาหารของประเทศไทย.....	127
บทที่ 7 ความเชื่อมโยงของความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหาร เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมของประเทศ	128
7.1 บทนำ.....	128
7.2 น้ำเพื่อความมั่นคงด้านอาหาร.....	128
7.3 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมโยง น้ำ พลังงาน อาหาร และเศรษฐกิจสังคม	136
บทที่ 8 รูปแบบการพัฒนาใหม่ และแนวทางการพัฒนาธุรกิจใหม่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS.....	139
8.1 บทนำ.....	139
8.2 ผลการวิเคราะห์	140

สารบัญ

หน้า

บทที่ 9 รูปแบบการพัฒนางานวิจัยสู่ผลิตภัณฑ์ Bioeconomy ภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS	152
9.1 ตัวอย่างบทบาทการสนับสนุน bioeconomy จากภาครัฐ กรณีประเทศฟินแลนด์.....	152
9.2 ตัวอย่างบทบาทการสนับสนุน bioeconomy จากภาครัฐ กรณี Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy (ATB)ประเทศเยอรมัน.....	157
9.3 ตัวอย่างบทบาทการสนับสนุน bioeconomy จากภาครัฐ กรณี Technology Park Berlin Adlershof ประเทศเยอรมัน	159
9.4 ผลการวิเคราะห์กรณีบริษัท St1	160
9.5 สรุปผลการวิเคราะห์ Bioeconomy ทุกกรณีศึกษา	161
บทที่ 10 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	162
10.1 สรุปผลการศึกษา.....	162
10.2 ข้อเสนอแนะ	167
10.2.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	167
10.2.2 ข้อเสนอแนะต่อการศึกษาในอนาคต	168
ภาคผนวก ก.....	173
ฐานข้อมูล Water-Energy-Food NEXUS สู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยในอนาคต.....	173

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 แนวคิดและความเชื่อมโยงของ WATER, ENERGY AND FOOD NEXUS.....	8
รูปที่ 2 แนวคิดและความเชื่อมโยงของความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร	8
รูปที่ 3 หลักการการปฏิสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติทั้ง 3 ทรัพยากร	22
รูปที่ 4 ผลดีและผลเสียของทรัพยากรน้ำและพลังงาน	23
รูปที่ 5 ราคาอาหารเฉลี่ยและราคาน้ำมันเฉลี่ยของตลาดโลก.....	24
รูปที่ 6 ระบบทั้งหมดเท่าที่เป็นไปได้ของความเชื่อมโยงใน W-E-F NEXUS	24
รูปที่ 7 The CLEWs framework.....	25
รูปที่ 8 ความเชื่อมโยงของ SDG.....	26
รูปที่ 9 CLEWs framework.....	27
รูปที่ 10 CLEWs framework กับ SDGs.....	28
รูปที่ 11 W-E-F NEXUS ในการแก้ปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำ Syr Darya Basin.....	29
รูปที่ 12 แนวทางในการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ Sava	30
รูปที่ 13 W-E-F NEXUS ในการแก้ปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำ Sava	31
รูปที่ 14 ชนิดของความร่วมมือและผลประโยชน์ของแม่น้ำระหว่างประเทศ.....	33
รูปที่ 15 กระบวนการและเครื่องมือ	33
รูปที่ 16 มิติและการประเมิน SEA	34
รูปที่ 17 NEXUS ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการในภูมิภาคใน the MENA region.....	36
รูปที่ 18 โครงสร้างของ The WEF Nexus Tool 2.0.....	38
รูปที่ 19 กรอบความคิดการพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ เพื่อพัฒนาเครื่องมือ.....	40
รูปที่ 20 แผนผังการกำหนดกรอบการพัฒนาเครื่องมือสู่การเป็น The WEF Nexus Tool 2.0	41
รูปที่ 21 แผนผังกระบวนการทำงานของ The WEF Nexus Tool 2.0.....	42
รูปที่ 22 ดัชนีความยั่งยืน (sustainability index).....	42
รูปที่ 23 ขั้นตอนการทำงาน	44
รูปที่ 24 สรุปประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต	51
รูปที่ 25 เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ.....	54
รูปที่ 26 หกยุทธศาสตร์หลักในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี.....	61

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 27 กรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมายของแผนฯ 12.....	64
รูปที่ 28 เป้าหมายการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย	64
รูปที่ 29 การเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยในยุคต่าง ๆ.....	65
รูปที่ 30 มิติการเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยในยุค 4.0.....	66
รูปที่ 31 พื้นที่เศรษฐกิจพิเศษตามแนวชายแดน 10 พื้นที่.....	67
รูปที่ 32 ความก้าวหน้าด้านการจัดสรรงบประมาณพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ.....	68
รูปที่ 33 ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก	69
รูปที่ 34 แผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน EEC.....	71
รูปที่ 35 สรุปทิศทางการพัฒนารายภาคและการพัฒนาเชิงพื้นที่	93
รูปที่ 36 ความเชื่อมโยงของแผนทั้งสามระดับ.....	104
รูปที่ 37 ความเชื่อมโยงตัวชี้วัดของแผนในแต่ละระดับ	105
รูปที่ 38 ความมั่นคงด้านน้ำระดับประเทศโดย ADB.....	106
รูปที่ 39 ความมั่นคงด้านน้ำระดับจังหวัดของประเทศไทย	106
รูปที่ 40 การเข้าถึงไฟฟ้าในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จากอดีตถึงอนาคต	118
รูปที่ 41 ภาพรวมการนำเข้าพลังงานของประเทศไทย	119
รูปที่ 42 ความเชื่อมโยงของการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการใช้พลังงาน.....	120
รูปที่ 43 ค่าของเส้นความยากจนรายจังหวัดจากอดีตถึงปัจจุบัน	124
รูปที่ 44 จำนวนคนจน เมื่อวัดด้านรายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภค รายจังหวัดจากอดีตถึงปัจจุบัน	125
รูปที่ 45 พื้นที่ปลูกข้าวและผลผลิตข้าวสารในแต่ละจังหวัด	130
รูปที่ 46 พื้นที่ปลูกข้าว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของข้าวเจ้า.....	131
รูปที่ 47 พื้นที่ปลูกข้าว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของข้าวเหนียว	132
รูปที่ 48 พื้นที่ปลูกข้าว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของข้าวหอมมะลิ.....	132
รูปที่ 49 พื้นที่ปลูกข้าว และผลผลิตของข้าวนาปี.....	133
รูปที่ 50 พื้นที่ปลูกข้าว และผลผลิตของข้าวนาปรัง	134
รูปที่ 51 ข้าวปลูกในเขตชลประทาน	135
รูปที่ 52 ข้าวปลูกนอกเขตชลประทาน	135

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 53 ข้าวนาปรังปลูกในเขตชลประทาน	136
รูปที่ 54 การส่งออกข้าวกับ virtual water	137
รูปที่ 55 การเปลี่ยนผ่านเศรษฐกิจของประเทศฟินแลนด์.....	153
รูปที่ 56 มูลค่าเพิ่มของ Bioeconomy ในประเทศฟินแลนด์.....	155
รูปที่ 57 อัตราการจ้างงานและการส่งออกของ Bioeconomy ในประเทศฟินแลนด์	156

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
ตารางที่ 2 ความเชื่อมโยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแต่ละด้าน	9
ตารางที่ 3 สรุปรายละเอียดและประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต	46
ตารางที่ 4 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน	53
ตารางที่ 5 แนวทางกำหนดเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน	54
ตารางที่ 6 เป้าหมายในระยะ 5 ปีของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี	59
ตารางที่ 7 ยุทธศาสตร์ทั้ง 10 ข้อ ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12	63
ตารางที่ 8 ทิศทางการพัฒนาภาคในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12	73
ตารางที่ 9 ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12	74
ตารางที่ 10 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12	78
ตารางที่ 11 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคกลางในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12	82
ตารางที่ 12 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12	86
ตารางที่ 13 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคใต้ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12	89
ตารางที่ 14 สรุปศักยภาพของทรัพยากรน้ำของประเทศไทย	97
ตารางที่ 15 ตัวอย่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเพื่อชุมชน	98
ตารางที่ 16 สรุปการใช้น้ำของประเทศไทย	100
ตารางที่ 17 เป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการบริหารจัดการน้ำ	102
ตารางที่ 18 กำลังผลิตไฟฟ้า ณ สิ้นปี พ.ศ. 2560	110
ตารางที่ 19 กำลังผลิตตามสัญญาของโรงไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า	111
ตารางที่ 20 ประมาณการกำลังผลิตไฟฟ้าแยกตามชนิดโรงไฟฟ้า	112
ตารางที่ 21 กำลังผลิตพลังงานหมุนเวียน / อนุรักษ์พลังงาน	114
ตารางที่ 22 การใช้พลังงานของประเทศไทยจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ (หน่วย: พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)	115
ตารางที่ 23 การใช้ไฟฟ้าตามประเภท TSIC	116
ตารางที่ 24 ค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า	117
ตารางที่ 25 อุปทานและอุปสงค์ของข้าวของประเทศไทย	123
ตารางที่ 26 จำนวนผู้ขาดสารอาหารในประเทศไทย (ร้อยละของประชากรไทย)	125

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 27 อุปทานและอุปสงค์ของข้าวของประเทศไทย	129
ตารางที่ 28 ปริมาณและมูลค่าการส่งออก ตามชนิดข้าว	129
ตารางที่ 29 กรณีสึกษา Bioeconomy เปรียบเทียบระหว่างประเทศฟินแลนด์และไทย	157

บทคัดย่อ

โครงการ “การพัฒนาฐานข้อมูลและแบบจำลอง Water-Food-Energy Nexus เพื่อใช้ประเมินการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืน” ถูกพัฒนาขึ้นภายใต้แนวความคิดที่ว่า การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องพิจารณาประเด็นด้านความมั่นคงของการใช้ทรัพยากรควบคู่กันไป เพราะต้นทุนของการแก้ไขสูงกว่าต้นทุนของการวางแผนตั้งแต่ต้นเสมอ ในบางครั้งการพัฒนาอาจทำให้เกิดความไม่มั่นคงของทรัพยากรในบางพื้นที่และบางเวลา แม้กระทั่งความมั่นคงของทรัพยากรหนึ่ง เช่น น้ำในการพัฒนาเศรษฐกิจอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของทรัพยากรอื่น เช่น พลังงาน เกษตรหรือการใช้ที่ดิน หากในอนาคตประเทศไทยต้องการพัฒนาอย่างยั่งยืน ความเชื่อมโยงกับความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหารจำเป็นต้องถูกพิจารณาภายใต้รูปแบบการพัฒนาแนวใหม่ ที่เน้นการสร้างผลิตภาพของผลิตภัณฑ์ หรือ การเพิ่มมูลค่าของผลผลิตเดิม ควบคู่กับการใช้ทรัพยากรต่อหน่วยที่ลดลง เช่น ผลิตภาพของน้ำ หรือ water productivity ที่ถูกตั้งเป้าให้เพิ่มขึ้น 10 เท่าในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ประเด็นที่ 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ) จากแผนแม่บทดังกล่าวทำให้รู้ว่าประเทศไทยมีเป้าหมายอย่างไร แต่คำถามที่สำคัญคือ ประเทศไทยจะไปสู่เป้าหมายนั้นได้อย่างไร

ในรายงานฉบับนี้ จะถูกแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ (1) สถานะของความมั่นคงของน้ำ พลังงาน และอาหารหรือการใช้ที่ดินในปัจจุบันของประเทศไทย (2) ปัญหาที่เกิดจากการพัฒนารูปแบบเก่าที่คิด แยกส่วนของพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากร (3) แนวทางการพัฒนารูปแบบใหม่ที่คำนึงถึง ความเชื่อมโยงของ Water-Energy-Food NEXUS

ส่วนที่หนึ่ง จะกล่าวถึง Water-Energy-Food NEXUS คืออะไร และมีความเชื่อมโยงอย่างไรกับความมั่นคงของประเทศไทย โดยสรุป Water-Energy-Food NEXUS คือ การเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหารหรือการใช้ที่ดิน โดยส่วนใหญ่หลายประเทศน้ำ พลังงาน และอาหารถูกบริหารโดยภาครัฐ ภายใต้หลายกระทรวง และถูกแยกออกจากกระทรวงที่มีภารกิจด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ ประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในนั้น

เมื่อพิจารณาในประเด็นของความมั่นคงของน้ำ พลังงาน และอาหาร พบว่า

ความมั่นคงด้านน้ำในระดับภาพรวมของประเทศไทยอยู่ในระดับ 2 จากคะแนนเต็ม 5 ความหมายคือ ควรปรับปรุงเพื่อให้การดำเนินงานโครงการดีขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความมั่นคงรายด้านและรายจังหวัด พบว่า ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมีค่าสูงกว่าความมั่นคงด้านอื่น ในขณะที่ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าต่ำในระดับ 2 แต่เนื่องจากไม่มีข้อมูลระดับจังหวัดจึงใช้ค่าของระดับประเทศเป็นตัวแทนของทุกจังหวัด สำหรับความมั่นคงด้านน้ำเพื่อเศรษฐกิจ ความมั่นคงด้านน้ำ สำหรับเมือง และความมั่นคงด้านน้ำด้านการฟื้นตัวจากภัยพิบัติด้านน้ำมีการกระจายตัวตั้งแต่ระดับ 2 ถึง 5 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของแต่ละภูมิภาค ซึ่งต้องการโครงการและการลงทุนด้านน้ำที่แตกต่างกัน

ความมั่นคงด้านพลังงานในระดับภาพรวมของประเทศไทย พบว่าในอนาคตประเทศไทยมีความต้องการพลังงานสูงขึ้นเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แต่ประเทศไทยก็มีการวางแผนพัฒนาพลังงาน เพื่อ

ตอบสนองความต้องการแล้ว หากมองในมิติของความมั่นคงพลังงานในเชิงปริมาณ พบว่า ประเทศมีความมั่นคงด้านพลังงานเพราะมีปริมาณที่เพียงพอ ประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ อย่างไรก็ตามจุดด้อยของความมั่นคงด้านพลังงานในด้านการพึ่งพาตนเองกลับเป็นประเด็นที่น่ากังวลเนื่องจากเสถียรภาพเพราะประเทศไทยพึ่งการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ประชาชนมีความเสี่ยงกับการไม่สามารถเข้าถึงพลังงานอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น ต่างประเทศไม่สามารถส่ง พลังงาน (ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ไฟฟ้า) ให้กับประเทศไทย ในบางพื้นที่และบางช่วงเวลา

สำหรับความมั่นคงด้านอาหารหรือการใช้ที่ดิน พบว่า ประเทศมีความมั่นคงอาหารในด้านความพอเพียงและเสถียรภาพเพราะมีสามารถผลิตอาหารเพียงพอต่อการบริโภคในประเทศและการส่งออก และมีเสถียรภาพคือ ต่อให้ประเทศไทยมีภัยธรรมชาติที่ทำให้ไม่มีผลผลิตข้าวในหนึ่งฤดูกาลปลูก (ข้าวนาปี หรือข้าวนาปรัง) คนไทยยังคงมีข้าวบริโภคโดยปราศจากการนำเข้าจากตลาดโลกได้ถึง 5 เดือน แต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังต้องปรับปรุงความมั่นคงอาหารด้านการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์เพราะยังมีประชาชนไทยที่ยากจนและประชาชนไทยที่ขาดสารอาหาร

อย่างไรก็ตาม ภาพการมองความเชื่อมโยงของเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรน้ำ พลังงาน อาหาร และที่ดิน ยังเป็นช่องว่างทางนโยบายของประเทศไทย ในส่วนขององค์ความรู้ปัจจุบันประเทศไทยยังคง ต้องการงานวิจัยเพื่อการต่อยอดและเชื่อมโยงกับภาคธุรกิจ

ส่วนที่สอง จะกล่าวถึงปัญหาของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ควบคู่กับการบริโภคทรัพยากร ในรูปแบบเก่า

ภาพผลกระทบจากความมั่นคงด้านหนึ่งส่งผลต่อความมั่นคงอีกด้านหนึ่ง กรณีการส่งออกข้าว ซึ่งมีการส่งออกน้ำที่ใช้ในประเทศโดยเฉพาะข้าวขาวในฤดูนาปรัง ซึ่งต้องการการจัดสรรน้ำในช่วงที่น้ำจากแหล่งธรรมชาติ ปัจจุบันข้าวส่งออกดังกล่าวมีค่าราคาต่อหน่วยค่อนข้างต่ำ แต่มีการใช้ทรัพยากรน้ำค่อนข้างมากซึ่งเป็นการเสียโอกาสกับภาคอุตสาหกรรมและบริการโดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาซึ่งเป็นศูนย์กลางการพัฒนาของประเทศไทย ความขัดแย้งจะยิ่งมีมากขึ้นในอนาคต ภายใต้ภาพฉายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมรูปแบบนี้อาจไม่ยั่งยืนเนื่องจากรูปแบบการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่ดีไม่สามารถใช้ได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะคือ ประเทศไทยควรมีรูปแบบการพัฒนาใหม่ และแนวทางการพัฒนาธุรกิจใหม่ที่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS โดยควรจะใช้แนวความคิดของ ผลิตภัณฑ์ทั้งด้านน้ำและพลังงานในการผลิตอาหาร ภายใต้เป้าหมายนโยบายเพิ่มรายได้และการลดการใช้น้ำ เช่น การใช้เทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำในการปลูกพืชที่มีมูลค่าสูงกว่าและใช้น้ำน้อยกว่าทดแทนการปลูกข้าว โดยการดำเนินการเป็นเฟส อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องหาแหล่งทุนและความรู้ให้กับเกษตรกรเพื่อสร้างต้นแบบในพื้นที่เพื่อให้เกิดการขยายผลต่อไป

ส่วนที่สามกล่าวถึง ทางออกของประเทศไทยในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ที่ให้ความสำคัญ กับการใช้ทรัพยากรในการพัฒนารูปแบบใหม่

แนวทางหนึ่งที่ได้รับการสนับสนุนคือแนวคิดของ เศรษฐกิจชีวภาพ หรือ เศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ประกอบด้วยการใช้เทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในการเพิ่มคุณค่าหรือการประยุกต์ใช้งาน และการแปรรูปของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลผลิตทางการเกษตรแบบดั้งเดิม มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิด water productivity และ energy efficiency ในภาคการเกษตร

ในรายงานฉบับนี้มีการวิเคราะห์ตัวอย่างการดำเนินการจากภาครัฐระดับประเทศ และตัวอย่าง ความเป็นไปได้ของการลงทุนในภาคธุรกิจ

กล่าวโดยสรุป ประเทศไทยควรใช้แนวความคิด Water-Energy-Food NEXUS ในการปฏิบัติ ตามนโยบายต่างๆ เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหารและที่ดิน โดยมี water productivity, energy efficiency เป็นตัวชี้วัด โดยเน้นรูปแบบการพัฒนาแบบ bioeconomy ซึ่งเหมาะกับประเทศไทย ที่มีฐานการพัฒนาและแรงงานภาคการเกษตรกระจายทั่วทุกภูมิภาคในประเทศไทย ในปัจจุบันการต่อยอดจากงานวิจัยขั้นนี้มีส่วนร่วมในการบรรจุแนวความคิดของ Water-Energy-Food NEXUS ในแผน ระดับ 1 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ที่ 5: ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยหนึ่งในประเด็นที่สำคัญคือ การพัฒนาความมั่นคงด้านน้ำ พลังงานและเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับแผนระดับ 2 นั้น มีการใช้ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ และค่าผลิตภาพของน้ำ เป็นตัวชี้วัดแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็นที่ 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

น้ำ อาหาร และพลังงาน เป็นทรัพยากรหลักที่มีความสำคัญไม่เฉพาะเพื่อการดำรงชีวิตเท่านั้น แต่ยังเป็นอินพุตที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ ในบางพื้นที่และช่วงเวลา หากไม่มีการจัดการที่เหมาะสมจะส่งผลให้การพัฒนาไม่เป็นตามเป้าหมายที่วางไว้ รวมถึงอาจส่งผลกระทบต่อภาคส่วนอื่นด้วย ในปัจจุบันองค์กรระหว่างประเทศหลายๆ หน่วยงานมีการนำเสนอการบริหารจัดการโดยการเชื่อมโยงประเด็นเรื่อง น้ำ อาหารและพลังงาน (water-food-energy nexus) เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมอย่างยั่งยืน โดยสามารถสรุปได้ว่า ในการพัฒนาด้านสังคมประชาชนต้องการน้ำที่ปลอดภัย อาหารที่สะอาด และพลังงานที่เข้าถึงได้ ในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจนั้น น้ำ ผลผลิตทางเกษตร และพลังงาน เป็นอินพุตที่สำคัญในการผลิตและพัฒนาภาคเกษตร อุตสาหกรรม และบริการ

การบริหารจัดการทรัพยากรเหล่านี้ในอนาคตจะพบความยุ่งยากมากขึ้นเนื่องจากความไม่แน่นอนและความเสี่ยงในอนาคต ทั้งด้านอุปทาน และอุปสงค์ ยกตัวอย่างเช่น การผลิตอาหารในภาคเกษตรที่ขึ้นอยู่กับความไม่แน่นอนของปริมาณน้ำฝน ด้านอุปทานน้ำที่แปรผันตามสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และพลังงานฟอสซิลที่มีอยู่อย่างจำกัดและถูกควบคุมโดยนโยบายของโลก ในส่วนของอุปสงค์นั้นความต้องการน้ำ อาหาร และพลังงานจะเปลี่ยนแปลงไปตามเป้าหมายการพัฒนาของโลก ยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศ ความเป็นเมืองและการพัฒนาอุตสาหกรรมที่สูงขึ้น

จากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงจากอดีตถึงปัจจุบันและอนาคต หากไม่มีการจัดการทรัพยากรน้ำ อาหาร และพลังงาน ที่เหมาะสมแล้ว นอกจากจะส่งผลกระทบต่อเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ยังส่งผลกระทบต่อความมั่นคงในภาคส่วนอื่นด้วย ในปัจจุบัน น้ำ อาหาร และพลังงาน มีหน่วยงานที่รับผิดชอบรวมถึงแผนยุทธศาสตร์การจัดการในแต่ละทรัพยากรที่ชัดเจนเพื่อมุ่งไปสู่การเป้าหมายการพัฒนาเดียวกัน เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังขาดการบูรณาการทั้งแผนและการจัดการทรัพยากรทั้งสามด้านเข้าด้วยกัน แต่ละหน่วยงานจะดำเนินการเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของหน่วยงานนั้นๆ เท่านั้น โดยการบรรลุเป้าหมายดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อภาพรวมของการพัฒนาประเทศรวมถึงอาจส่งผลกระทบต่อภาคส่วนอื่นด้วย ยกตัวอย่างเช่น การผลิตพืชอาหารมากขึ้นอาจทำให้มีความมั่นคงทางอาหารมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็มีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น ทำให้มีความมั่นคงด้านน้ำลดลง ผลกระทบด้านพลังงานคือ การผลิตพืชพลังงานที่ลดลงส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงของความมั่นคงด้านพลังงาน

จากประเด็นข้างต้น ประเทศไทยจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลและแบบจำลองที่สามารถประเมินความต้องการทรัพยากรของทรัพยากรและความเชื่อมโยงของทรัพยากรแต่ละด้านที่มีผลกระทบระหว่างกันเพื่อตอบสนองการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในอนาคตภายใต้ภาพฉายการพัฒนาต่างๆ นอกจากนี้การพิจารณาความเชื่อมโยงและผลกระทบความมั่นคงทั้งด้าน น้ำ อาหาร และพลังงาน กับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจ

และสังคมที่ยั่งยืนของประเทศไทยผ่านกระบวนการ Water-Food-Energy NEXUS approach อย่างเป็นระบบและคำนึงถึงความเชื่อมโยงและผลกระทบในประเด็นที่เกี่ยวข้อง (cross-cutting issue) เพื่อให้เห็นโอกาสการประยุกต์ใช้ และข้อจำกัดที่มีให้ชัดเจนขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

โครงการนี้มีระยะเวลาทั้งสิ้น 18 เดือน โดยมีวัตถุประสงค์ในแต่ละระยะเวลาดังนี้

ปีที่ 1 (เดือนที่ 1-12)

1. จัดทำฐานข้อมูลของ Water-Energy-Food NEXUS ที่สัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย
2. พัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ Water-Energy-Food NEXUS กับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

ปีที่ 2 (เดือนที่ 13-18)

1. ประเมินรูปแบบการพัฒนาประเทศไทยภายใต้เงื่อนไขของ Water-Energy-Food NEXUS และ ความไม่แน่นอนในอนาคตจาก climate change
2. พัฒนารูปแบบการพัฒนาใหม่ (new development model) ที่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS, SDG, Climate change vulnerability and adaptation
3. พัฒนาเครื่องมือ Data visualization เพื่อสื่อสารกับผู้ใช้งานเช่น ผู้กำหนดนโยบายระดับสูง กลาง ทั้งส่วนกลางและในพื้นที่โครงการนำร่อง

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นที่เป็นรูปธรรม และตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการแสดงดังตารางที่ 1

1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน

พื้นที่นำร่อง

ในส่วนของพื้นที่นำร่องได้พิจารณาภายใต้แนวทางดังนี้

- พื้นที่ที่มีผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม
- พื้นที่ที่มีประเด็นของน้ำ พลังงาน และอาหาร เช่น มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรทั้งพืชอาหารเช่น ข้าว และพืชพลังงาน เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ใช้น้ำในการผลิตไฟฟ้า
- มีข้อมูลสนับสนุนการวิจัย

ทีมวิจัยคัดเลือกพื้นที่โครงการนำร่องหนึ่งพื้นที่คือ พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนาและมีผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ที่มีประเด็นของน้ำ พลังงาน และอาหาร เช่น

มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรทั้งพืชอาหาร เช่น ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง และพืชพลังงาน เช่น อ้อย มันสำปะหลัง มีเขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ ที่ผลิตไฟฟ้าและเป็นต้นทุนน้ำเพื่อใช้ในพื้นที่นี้

สำหรับรูปแบบการพัฒนาใหม่ (New development model) นั้น มีเนื้อหาครอบคลุมรูปแบบการพัฒนาประเทศใหม่ที่คำนึงถึงการเชื่อมโยงที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน (co-benefit) และการแลกเปลี่ยน (trade-off) ทรัพยากรระหว่างน้ำ พลังงาน และอาหาร (Water-Energy-Food NEXUS) ด้วยการพัฒนาเชิงพื้นที่ควบคู่กับการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน โดยเน้นกระบวนการที่เพิ่มรายได้และมูลค่าเพิ่ม เช่น Bioeconomy เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในยุคทศวรรษชาติให้เป็นรูปธรรม

ระยะเวลา

โครงการนี้มีระยะเวลาทั้งสิ้น 18 เดือน

ตารางที่ 1 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

หกเดือนที่	ผลลัพธ์ ที่เป็นรูปธรรม	ผลกระทบ	ผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย
1	กรอบ (FRAMEWORK) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ความเชื่อมโยงแบบจำลองและฐานข้อมูลของ Water-Energy-Food NEXUS ที่สัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจ-สังคมควบคู่กับมิติทางสังคม และมิติด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ในรูปแบบของ web-based data visualization เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล	สามารถจำลองและวิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจและสังคมโดยใช้แบบจำลองการ W-E-F ที่พัฒนาขึ้น	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, กระทรวงพลังงาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2	ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาประเทศไทยภายใต้เงื่อนไขของแผนยุทธศาสตร์ (20 ปี) Water-Energy-Food NEXUS และความไม่แน่นอนในอนาคตจาก climate change	สามารถใช้แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นประเมินผลกระทบภายใต้เงื่อนไขของแผนยุทธศาสตร์ (20 ปี) Water-Energy-Food NEXUS และความไม่แน่นอนในอนาคตจาก climate change	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
3	ผลการสังเคราะห์จากแบบจำลองฐานข้อมูล กับการประเมินรูปแบบการพัฒนาภายใต้เงื่อนไขเดิมของประเทศไทย ข้อเสนอแนะต่อแนวทางการพัฒนารูปแบบการพัฒนาใหม่ (new development model) ที่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS, SDG, Climate change vulnerability and adaptation เพื่อเพิ่มรายได้และมูลค่าเพิ่มและการใช้ประโยชน์แบบจำลอง nexus เครื่องมือ Data visualization เพื่อสื่อสารกับผู้ใช้งาน เช่น ผู้กำหนดนโยบายระดับสูง กลาง ทั้งส่วนกลางและในพื้นที่โครงการนำร่อง (พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา)	ผลกระทบของ new development model ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและขั้นตอนการทำงาน

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎี Water-Energy-Food (W-E-F) NEXUS

น้ำ อาหาร และพลังงาน เป็นทรัพยากรหลักที่มีความสำคัญไม่เฉพาะเพื่อการดำรงชีวิตเท่านั้น แต่ค่านิยามของ NEXUS คือการเชื่อมโยง เมื่อพิจารณาเทอมของ Water-Energy-Food (W-E-F) NEXUS คือ ความเชื่อมโยงของน้ำ พลังงาน และอาหารอย่างเป็นระบบเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรหนึ่งจะกระทบกับทรัพยากรที่เหลืออย่างเป็นระบบ โดยทั่วไปแนวคิดนี้จะเชื่อมโยงกับความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร โดยความเชื่อมโยงนี้ดำรงอยู่เมื่อประชากรโลกมีมากขึ้นและมีความต้องการต่อการบริการพื้นฐานและคุณภาพชีวิตที่มีมาตรฐานมากขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องดูแลทรัพยากรที่สำคัญดังกล่าว เพื่อให้ตอบสนองการบริการพื้นฐานและคุณภาพชีวิตให้ชัดเจนและทันเวลา (demand) ภายใต้ความไม่แน่นอน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้ปัจจัยด้านอุปทาน (supply) เปลี่ยนไปในอนาคต

- ความมั่นคงด้านน้ำถูกกำหนดในเป้าหมายของ SDG 6 ในเรื่องการเข้าถึงน้ำดื่มและสุขอนามัยที่ปลอดภัย ซึ่งได้กลายเป็นเรื่องหนึ่งของสิทธิมนุษยชนไปแล้ว นอกจากนี้ความมั่นคงด้านน้ำยังขยายไปสู่ความพอเพียงและการเข้าถึงน้ำสำหรับมนุษย์และระบบนิเวศ ซึ่งมีความสำคัญเช่นกัน
- ความมั่นคงด้านพลังงานถูกกำหนดใน SDG 7 การเข้าถึงบริการพลังงานที่สะอาด เชื่อถือได้ และมีกำลังซื้อสำหรับการหุงต้ม ความร้อน แสงสว่าง การสื่อสาร และการผลิต และเข้าถึงทางการกายภาพในราคาที่ซื้อได้ และคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย
- ความมั่นคงด้านอาหาร SDG 2 ถูกกำหนดจากองค์การอาหารโลกหมายถึง ความพอเพียงและการเข้าถึงอาหารที่เพียงพอ ปลอดภัย และมีคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อตอบสนองต่อความจำเป็นด้านอาหารเพื่อชีวิตที่กระฉับกระเฉงและมีสุขภาพ ความเพียงพอด้านอาหารได้กลายเป็นเรื่องหนึ่งของสิทธิมนุษยชนด้วย
- มิติของความมั่นคงมิได้หมายความถึงค่าเฉลี่ยของความเพียงพอของทรัพยากร (เช่น รายปี) เพียงอย่างเดียวแต่รวมไปถึงความแปรปรวนและสถานการณ์รุนแรง เช่น ภาวะแล้ง ช่วงราคาผิดปกติ และความยืดหยุ่นของผู้มีรายได้น้อยด้วย

ตัวอย่างความเชื่อมโยงหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่าง น้ำ พลังงาน และอาหาร เช่น น้ำถูกใช้เพื่อในกระบวนการผลิตน้ำมัน และผลิตไฟฟ้า ตั้งแต่การสกัด ทำเหมือง กระบวนการผลิต การกลั่น และจำกัดของเสีย ขณะเดียวกัน ในภาคพลังงานก็มีการใช้น้ำอย่างมากในการผลิตน้ำมันและก๊าซ (ซึ่งอาจใช้น้ำน้อยกว่าน้ำมัน) จากน้ำมันดิน หรือพลังงานชีวมวล การเลือกใช้พลังงานชีวมวลต้องระวังการจัดความสำคัญเนื่องจากน้ำที่ใช้ในการผลิตชีวมวลก็สามารถใช้ในการผลิตอาหารได้เช่นกัน

การผลิตพลังงานหลายรูปแบบผ่านพลังงานฟอสซิลนอกจากจะใช้น้ำมากแล้วยังทำให้เกิดมลภาวะ โดยเฉพาะเมื่อสกัดออกจากน้ำมันดิน หินดินดานโดยใช้ฉีดน้ำความดันสูง นอกจากนี้ น้ำที่ใช้แล้วจากโรงไฟฟ้า เมื่อกลับสู่ลำน้ำก็จะมีอุณหภูมิอุ่นกว่าตอนนำเข้าซึ่งก็อาจทำให้เกิดมลภาวะ และต้องสร้างสมดุลกับสภาพการใช้งานของพื้นที่ท้ายน้ำรวมทั้งระบบนิเวศด้วย ในทางตรงกันข้าม ในการสกัดแยก ขนส่ง กระจายน้ำและบำบัดน้ำ ก็ต้องใช้พลังงาน การใช้พลังงานต่อการได้มาของน้ำหนึ่งหน่วยขึ้นอยู่กับพื้นที่ การใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินใช้พลังงานน้อยกว่าการสูบน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน หรือการใช้น้ำจากน้ำทิ้ง หรือการใช้น้ำจากน้ำทะเล การใช้น้ำในเขตชลประทานใช้พลังงานมากกว่าพื้นที่เกษตรน้ำฝน การใช้น้ำโดยระบบสปริงเกอร์ใช้พลังงานมากกว่าเพราะต้องมีแรงดัน

การผลิตอาหารก็เป็นผู้ใช้น้ำรายใหญ่จากแหล่งน้ำจืดของโลก ในระดับโลกการใช้น้ำจืดในภาคเกษตรมีสัดส่วนถึง 70 % บางประเทศอาจขึ้นสูงถึง 80-90 % ภาคเกษตรจึงมีความรับผิดชอบในการใช้น้ำจืดมาก การผลิตอาหารยังส่งผลต่อด้านน้ำโดยทำให้สภาพดินแห้ง น้ำท่าเปลี่ยนแปลง การลดลงของน้ำใต้ดิน การแย่งของปริมาณและคุณภาพน้ำสำหรับภาคส่วนอื่น เช่น สิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอาหาร ซึ่งมาจากการใช้เครื่องจักรและมาตรการทันสมัยต่างๆ ส่งผลต่อราคาพลังงานที่สูงขึ้น เนื่องจากวงจรการผลิตอาหารทั้งหมดในระดับโลกใช้พลังงานประมาณ 30 % ของความต้องการพลังงานทั้งหมด มีการใช้พลังงานในการเตรียมแปลง การผลิตปุ๋ย การชลประทาน การไถ เกือบเกี่ยว และขนส่งผลิตภัณฑ์ทางเกษตร ความเชื่อมโยงของอาหารและพลังงานมีความชัดเจนมากขึ้น เมื่อราคาพลังงานเพิ่มขึ้น ก็ส่งผลต่อการขึ้นของราคาอาหารอย่างรวดเร็วเช่นกัน ผลกระทบด้านลบจากภาคพลังงานก็มีเช่นกัน เมื่อทำเหมืองเพื่อหาฟอสซิล หรือการลดพื้นที่ป่าเพื่อปลูกพลังงานชีวภาพ ทำให้พื้นที่เกษตร ระบบนิเวศ และการใช้ประโยชน์อื่นๆ ลดลง

การปรับปรุงความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหารระดับโลก สามารถบรรลุได้โดยอาศัยแนวทาง NEXUS ซึ่งเป็นแนวทางที่บูรณาการการจัดการและธรรมาภิบาลข้ามภาคส่วน แนวทาง W-E-F NEXUS จะสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งมีเป้าหมายที่เพิ่มการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการเชื่อมโยงเชิงนโยบายให้มากขึ้นด้วย การให้ความเชื่อมโยงข้ามภาคส่วนทั้งในแง่พื้นที่และเวลา จะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรให้เกิดผลประโยชน์เพิ่มขึ้น และเพิ่มสิทธิมนุษยชนด้านน้ำและอาหาร โดยลดผลเสียต่อเศรษฐกิจ ผลกระทบทางอ้อมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม แนวทางของ NEXUS จะลดภาวะการกำหนดนโยบายและการตัดสินใจแบบที่ผ่านมา ลดแนวคิดแบบ trade off และเพิ่ม synergies ข้ามภาคส่วน

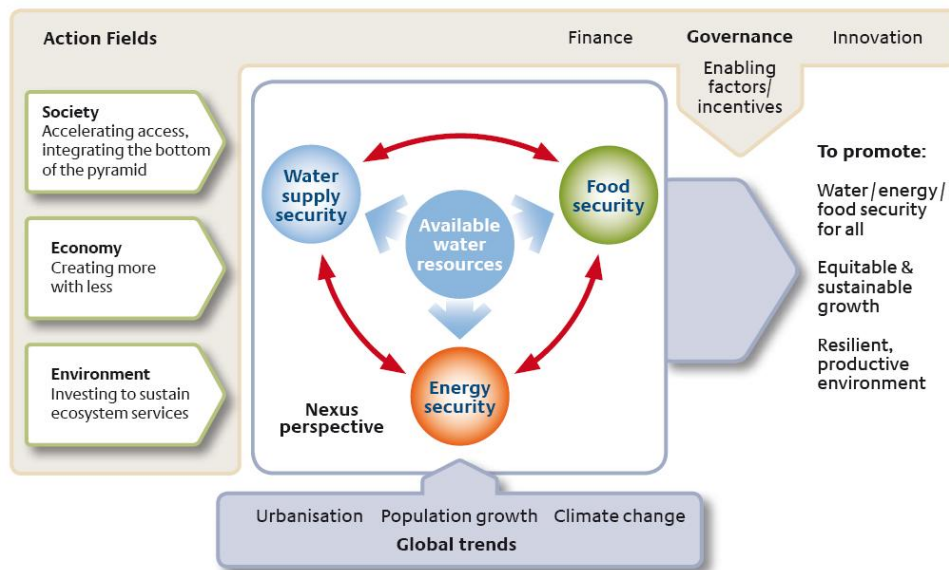
มุมมองแบบ W-E-F NEXUS จะเพิ่มความเข้าใจของความพึ่งพาระหว่างภาคส่วน น้ำ พลังงานและอาหาร ซึ่งจะส่งผลเชิงนโยบายต่อด้านอื่นๆ เช่น สภาพภูมิอากาศ และความหลากหลายทางชีวภาพ มุมมองแบบ W-E-F NEXUS จะช่วยให้ข้ามการมองแบบแยกส่วน (silo) ซึ่งการหาคำตอบแบบหลายศาสตร์จะทำให้เพิ่มโอกาสในการหาประโยชน์ร่วมและขยายศักยภาพความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่างๆ ทุกคนในทุกวิชาชีพจะต้องคิดและปฏิบัติจากมุมมองที่เชื่อมโยงกัน เพื่อทำให้เห็นผลกระทบและ synergies ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่จะเกิดขึ้นร่วมกัน

ความเข้าใจลึกซึ้งของ W-E-F NEXUS จะทำให้เกิดกรอบการทำงานที่ชัดเจนและโปร่งใสเพื่อตอบสนองความต้องการของโลกที่มากขึ้น แนวทาง W-E-F NEXUS ยังทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถพัฒนานโยบาย กลยุทธ์ และการลงทุนที่เหมาะสม เพื่อหาและดำเนินการ synergies ลดภาวะ trade off เป้าหมายพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวกับความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร การมีส่วนร่วมจากหน่วยงาน ภาคเอกชน และสังคม มีความสำคัญมากเพื่อมิให้เกิดผลกระทบด้านลบ แนวทางแบบ W-E-F NEXUS จะเกิดจริงได้ต้องอาศัยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดจากผู้เล่นทุกคนจากทุกภาคส่วน ถ้าเปิดโอกาสให้แนวทางแบบ W-E-F NEXUS และการสร้างผลประโยชน์ต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ ให้เป็นจริง หน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องจะต้องเข้าวงจร โดยมีกรอบการทำงานที่สนับสนุน empowerment การวิจัย สารสนเทศและการศึกษา การเร่งให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม ต้องมีการจัดทำและส่งเสริมกรณีศึกษาทางธุรกิจ เพื่อความยั่งยืน และแนวทางแบบ W-E-F NEXUS ก็เป็นสิ่งจำเป็นในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มให้มีขนาดเหมาะสมเชิงธุรกิจ

2.1.2 กรอบความคิดและแนวทาง Water-Energy-Food (W-E-F) NEXUS

ตัวอย่างคำนิยาม รายงาน เอกสาร โดยองค์กรระหว่างประเทศ งานศึกษา กรอบแนวคิดทั้งในและต่างประเทศถูกรวบรวม สังเคราะห์ และสรุปได้ดังนี้

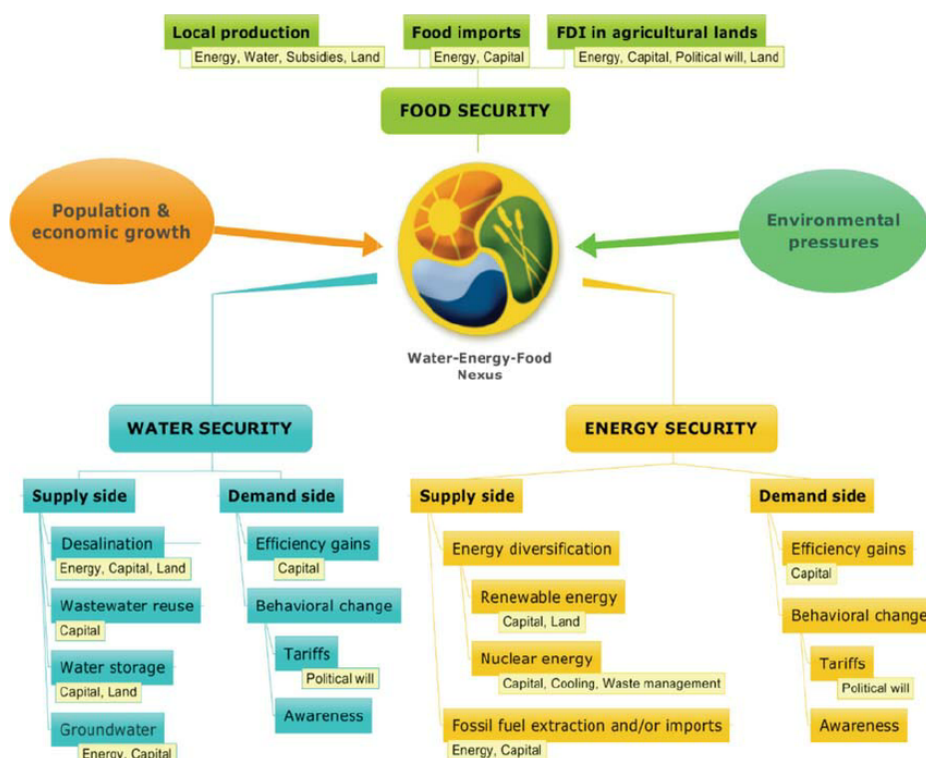
องค์การสหประชาชาติ (UN World Water Development Report 2014) ได้เสนอว่า น้ำพลังงาน และอาหาร นั้นจะเชื่อมโยงกันอย่างเข้มข้น น้ำจะเป็นอินพุตหลักในการผลิตสินค้าทางเกษตรตลอดห่วงโซ่การผลิต พลังงานถูกนำไปใช้ในการผลิตและกระจายทั้งน้ำและอาหาร ยกตัวอย่างเช่น การสูบน้ำใต้ดินมาใช้ในการปลูกพืช และแปรรูปเป็นสินค้าเกษตร ความเชื่อมโยงดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1 เนื่องจากประเทศไทยเผชิญกับภัยธรรมชาติด้านน้ำ ทั้งน้ำท่วมและแล้ง แหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่ใช้ทั้งในประเทศและตลาดโลก และพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ทำให้อนาคตเราจำเป็นต้องพิจารณาความเชื่อมโยงของน้ำ พลังงาน และอาหาร และการประยุกต์ใช้แนวคิดนี้กับผลประโยชน์ของประเทศไทยและได้แสดงความเชื่อมโยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแต่ละด้านดังตารางที่ 2



รูปที่ 1 แนวคิดและความเชื่อมโยงของ WATER, ENERGY AND FOOD NEXUS

(ที่มา: In Focus: Water, Energy, Food NEXUS – Report,

<https://climatecommercial.wordpress.com/2011/11/09/in-focus-water-energy-food-NEXUS-report/>)



รูปที่ 2 แนวคิดและความเชื่อมโยงของความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร

(ที่มา: Water security in the GCC countries: challenges and opportunities)

ตารางที่ 2 ความเชื่อมโยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแต่ละด้าน

	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางน้ำ	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางพลังงาน
การผลิตและจัดสรรน้ำ		- ความต้องการใช้น้ำของเมืองหรืออุตสาหกรรมในพื้นที่หนึ่ง อาจส่งผลกระทบต่อการผลิตอาหารในอีกพื้นที่หนึ่ง - กระบวนการจัดการน้ำที่ไม่เป็นระบบ อาจทำให้เกิดปัญหาภัยแล้ง อุทกภัย หรือปัญหาคุณภาพน้ำต่ำ และกระทบต่อการผลิตอาหาร	- การใช้พลังงานในกิจกรรมการสูบน้ำเพื่อการชลประทาน แจกจ่าย บำบัดน้ำ หรือกระบวนการผลิตน้ำจืดจากทะเล
การผลิตอาหาร	- การใช้น้ำในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิตพืชอาหาร และการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งจะกระทบความต้องการและคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินและความอุดมสมบูรณ์ของน้ำในดิน ปัญหาความเข้มข้นของสารเคมีในดิน (Eutrophication) - การปนเปื้อนของสารเคมีเกษตรหรือน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต เช่น นาุ้ง ในแหล่งน้ำ		- การใช้พลังงานผ่านจักรกลต่างๆ ในกระบวนการผลิตอาหาร ตั้งแต่การเตรียมดิน ปูย การชลประทาน การขนส่ง การแปรรูปและการค้า ฯลฯ - การผลิตพืชอาหาร แย่งชิงน้ำและพื้นที่จากการผลิตพืชพลังงาน
การผลิตพลังงาน	- การใช้น้ำในกระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตเชื้อเพลิงฟอสซิล - การใช้น้ำในการปลูกพืชเพื่อผลิตพลังงานชีวมวล	- การผลิตพืชพลังงานหรือการทำเหมืองพลังงานแย่งชิงน้ำและพื้นที่จากการผลิตพืชอาหารและทำให้ความสามารถในการฟื้นตัวของดินลดลง	

ตารางที่ 2 ความเชื่อมโยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแต่ละด้าน(ต่อ)

ผลกระทบต่อความมั่นคงทางน้ำ	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางพลังงาน
- การใช้น้ำเป็นแหล่งพลังงานโดยตรงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเช่นเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ - การปนเปื้อนของน้ำมันในแหล่งน้ำสะอาดจากกระบวนการขุดเจาะหินน้ำมันทรายน้ำมันหรือการปนเปื้อนของคราบน้ำมันโดยอุบัติเหตุ	- โครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่อาจมีผลกระทบทางระบบนิเวศและสังคมและความมั่นคงทางอาหารของชุมชน	

ที่มา: นนท์ นุชหมอน

ธนาคารเพื่อการพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank – ADB) (2013) ได้เสนอความท้าทายและการบริหารจัดการน้ำ โดยเสนอความเชื่อมโยงของน้ำ อาหาร และพลังงาน และเสนอว่าการเติบโตทางเศรษฐกิจของเอเชียจะถูกจำกัดโดยภาวะขาดแคลนน้ำ ซึ่งส่งผลต่อการผลิตอาหารและพลังงาน รวมถึงการเสนอในแนวคิดเรื่อง NEXUS ในรายงานเรื่อง “Thinking about Water Differently -Managing the Water–Food–Energy NEXUS” ซึ่งได้ระบุว่า ข้อเท็จจริงในประเด็น NEXUS ทรัพยากรน้ำ-อาหาร-พลังงานชี้ไปที่ประเด็นเหล่านี้

- ความไม่มีประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบันที่มีจำกัด และไม่สามารถรับเอาทรัพยากรน้ำเป็นสินค้าทางเศรษฐศาสตร์และสังคมได้ เหตุผลสำหรับพฤติกรรมที่ไม่มีเหตุผลต่อการใช้และจัดสรรน้ำมาจากการขาดกลไกการตลาดที่แท้จริง
- สารสนเทศที่มีไม่สามารถนำไปสู่การตัดสินใจอย่างยั่งยืนต่อการเปลี่ยนคุณค่าให้กับทรัพยากรน้ำ สิทธิประโยชน์ในปัจจุบันไม่นำไปสู่การปฏิบัติที่จำเป็นเพื่อการจัดหาอาหารที่เท่าเทียมและมั่นคง รวมถึงการเติบโตที่เท่าเทียมและยั่งยืน ประเด็นจึงกลายเป็นว่าทำอะไรที่ทำให้สารสนเทศที่มีและสิทธิประโยชน์ให้เป็นไปตามสารสนเทศดังกล่าว

การเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ที่สนับสนุนโดย ADB ทางด้านน้ำสรุปได้ดังนี้

- ปฏิรูปธรรมาภิบาลด้านน้ำ: โดยกล่าวเน้นทั้งในระดับโลก ภูมิภาค และประเทศ แสดงและชักจูงผู้เกี่ยวข้องความจำเป็นในการบริหารจัดการน้ำที่ต่างมอบหมายคุณค่าเชิงกลยุทธ์ในการจัดสรรและ trade-offs ตามด้วยการแก้ไขโครงสร้างและขั้นตอนให้มีธรรมาภิบาล
- ข้อมูลและสารสนเทศ: สนับสนุนการสร้างข้อมูลความเพียงพอและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ โดยเฉพาะน้ำบาดาล ทำสารสนเทศที่เชื่อถือได้ในทุกด้านที่เกี่ยวกับความมั่นคงด้านน้ำให้เข้าถึงได้ และแสดงในที่สาธารณะ รวมถึงมาตรการที่เป็นไปได้ในการจัดการกับภาวะน้ำขาดแคลนที่เชื่อถือได้
- การป้องกันทรัพยากร: สนับสนุนให้ลดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการระบายน้ำเสียลงแหล่งน้ำ โดยใช้ กฎ กติกา การลงทุน และนวัตกรรม
- น้ำเพื่ออาหาร: กระตุ้นให้เกิดการวิจัยเพื่อปรับปรุงการใช้น้ำในภาคเกษตร และเพิ่มการผลิตอาหารในที่เดิมให้ใช้น้ำน้อยลง
- เพิ่มปริมาณเก็บกัก: ส่งเสริมเพิ่มปริมาณเก็บกักเชิงกลยุทธ์ รวมการเติมน้ำในอ่างน้ำ เพื่อรองรับต่อความไม่แน่นอนของการจัดหา ที่แปรปรวนจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ

Aiko Endo et. al (2015) ได้รวบรวมวิธีวิเคราะห์ที่ใช้ในหัวข้อ NEXUS ของทรัพยากรน้ำ-พลังงาน-อาหาร โดยแยกวิธีวิเคราะห์ออกเป็นเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ สำหรับการวิจัยระหว่างศาสตร์ (interdisciplinary) และข้ามศาสตร์ (transdisciplinary) วิธีสำหรับการวิจัยระหว่างศาสตร์สามารถใช้เพื่อจัดกลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ทำประเด็นวิจัยให้ชัด ประเมินประเด็น และจำลองระบบที่สนใจ ซึ่งรวมวิธีวิจัยเบื้องต้น เช่น การสำรวจแบบสอบถาม หรือวิธียากขึ้นมากอีกชั้น เช่น Ontology Engineering and Integrated Maps

วิธีเชิงปริมาณใช้ตรวจสอบ NEXUS ซึ่งรวมแบบจำลองเชิงกายภาพ การวิเคราะห์ประโยชน์-ต้นทุน (BCA), Integrated Indices, and Optimization Management Models. ผู้เขียนได้อภิปรายวิธีเหล่านี้ผ่านกรณีศึกษาในญี่ปุ่น (Obama City, Otsuchi Town, Beppu Bay) และในฟิลิปปินส์ (Laguna de Bay) ถึงแม้วิธีวิเคราะห์ประยุกต์ใช้ในสองประเทศ แต่วิธีดังกล่าวก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นได้ ด้วยการสอบเทียบที่เหมาะสม

Kelli Barrett (2014) กล่าวว่า เราไม่สามารถป้องกันการขาดน้ำดื่มได้ ถ้าเรายังต้องจัดหาอาหารและพลังงานให้เพียงพอต่อการเติบโตของประชากรภายใต้ข้อจำกัดของโลก ถ้าเรายังไม่เข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างความมั่นคงของน้ำ พลังงาน และอาหาร เราต้องดูว่าความต้องการของเราต่อพลังงาน อาหาร และน้ำจะผลักดันซึ่งกันและกันอย่างไร และเราจะป้องกันไม่ให้เกิดการผลักดันนั้นไปในทางที่ผิดได้อย่างไร คำตอบต่อคำถามของ NEXUS ขึ้นกับความร่วมมือที่มีประสิทธิภาพและข้ามภาคส่วนในระดับภูมิภาค การรวมเอาองค์ประกอบเหล่านี้เข้ามากำลังได้รับการพิจารณาและดำเนินการทั่วทั้งโลก

ในแง่ของประสิทธิภาพ มีความพยายามอย่างจริงจังทั้งสามภาคส่วนที่จะเพิ่มให้มากขึ้น เราอาจดูได้จากรายงานเกี่ยวกับการผลิตพลังงานของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเปลี่ยนผ่านไปสู่เทคนิคที่มีประสิทธิภาพและฉลาดมากขึ้น ถ้าประเทศสหรัฐอเมริกาทำตามการประมาณการตามการพัฒนาทรัพยากรน้ำและพลังงานอย่างฉลาด จะสามารถลดการดึงน้ำจากธรรมชาติลงได้ 97 % ในปี 2050 และการใช้พลังงานก็จะลดลง 85 % ไม่รวมภาคพลังงาน ปริมาณการปล่อยคาร์บอนจะลดลง 90 % ต่ำจากระดับปัจจุบัน เทคโนโลยีและทรัพยากรมีเพียงพอสำหรับการเปลี่ยนผ่านดังกล่าว ขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกา กำลังสนับสนุนการพัฒนาเทคนิคการพัฒนาน้ำและพลังงานฉลาดรวมถึงพลังงานทดแทน อินเดียซึ่งยังต่อสู้อยู่กับกริดพลังงานที่เกินกำลัง ก็หันหาแนวทางใช้พลังงานทดแทนเป็นทางเลือกหนึ่ง เพื่อลดความตึงเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพ รัฐบาลกำลังปรับเปลี่ยนเครื่องสูบน้ำบาดาลจากระบบดีเซลที่ล้าหลังมาเป็นระบบพลังแสงอาทิตย์ ชาวนาจะได้รับเงินอุดหนุนในการซื้อเครื่องสูบน้ำพลังแสงอาทิตย์ และตกลงที่จะใช้ระบบชลประทานน้ำหยด ยังมีความจำเป็นที่ต้องร่วมมือในระดับใหญ่มากขึ้น เพื่อเปลี่ยนวิธีที่สังคมใช้น้ำ พลังงาน และการผลิตอาหาร

Sergio Villamayor-Tomas et. al. (2015) กล่าวว่า มีการศึกษา W-E-F NEXUS ด้วยกรอบหลายแบบ แต่ไม่มีงานที่พิจารณาบทบาทขององค์กรเป็นตัวสื่อให้เกิดผลลัพธ์ด้านสิ่งแวดล้อม จึงเริ่มศึกษาโดยเติมในช่องว่างดังกล่าวโดยใช้กรอบวิเคราะห์การวิเคราะห์และพัฒนาเชิงองค์กร (IAD) และ ห่วงโซ่คุณค่า (value chain) โดยเฉพาะเมื่อเราศึกษาห่วงโซ่ของอาหาร พลังงาน และน้ำในลักษณะเครือข่ายของสถานการณ์การกระทำ (NAS) โดยที่การตัดสินใจของผู้ปฏิบัติได้ขึ้นกับโครงสร้างองค์กรในสถานการณ์เฉพาะ แต่ต้องตัดสินใจในหลายสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง ถึงแม้กรอบ IAD ได้รับการพัฒนามีชื่อในวิทยาการงานนโยบาย แต่การประยุกต์ใช้แนวคิด NAS จากการปฏิบัติจริงยังมีน้อย การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าจะช่วยวาดภาพขอบเขตจริงของ NAS ที่อยู่รวมในกระบวนการผลิต ในบทความนี้ เริ่มต้น ได้ใช้การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าในการระบุความสัมพันธ์ input-output ที่สำคัญระหว่างกระบวนการผลิต น้ำ-อาหาร-พลังงาน จากนั้น ก็ประยุกต์ใช้

แนวทาง IAD-NAS เพื่อเข้าใจผลจากองค์กรที่มีในและข้ามกระบวนการผลิตทั้งสาม กรอบแนวคิดที่รวมขึ้นนี้ได้มาประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษาด้านชลประทาน 4 กรณี ซึ่งรวม

- การใช้พลังงานในการจัดสรรน้ำและผลิตอาหารในโครงการชลประทานที่สเปน
- การผลิตและจัดสรรน้ำที่บำบัดแล้วในการผลิตอาหารและพลังงานชีวภาพในเยอรมัน
- การจัดสรรน้ำเพื่อผลิตอาหารและการใช้น้ำในเขตเมืองของเคนยา และ
- การผลิตและจัดสรรพลังงานเพื่อผลิตอาหารในไฮเดอราบัด ประเทศอินเดีย

การวิเคราะห์กรณีศึกษาทำให้เห็นคุณค่าของกรอบแนวคิดที่แสดงความสำคัญของการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ของพลังงาน น้ำ และอาหาร และสภาพที่มีข้อจำกัดขององค์กร หรือ การใช้อุปกรณ์ร่วมในวงจรคุณค่า นอกจากนี้บทความนี้ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ช่องว่างเชิงองค์กรในการศึกษา W-E-F NEXUS โดยพัฒนากรอบที่รวมกระบวนการด้านห่วงโซ่คุณค่า กับกรอบการศึกษาของ IAD framework (Ostrom, 1994; Ostrom, 2007, 2009; McGinnis, 2011b) โดยเน้นผลกระทบขององค์กรต่อพฤติกรรมโดยรวม และผลลัพธ์ทางสังคมและนิเวศ ผลการวิเคราะห์โครงการชลประทาน 4 แห่ง กรอบแนวคิดรวมได้ช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงเชิงองค์กรของน้ำ พลังงาน และจัดหาอาหารในห่วงโซ่คุณค่า ยิ่งไปกว่านั้น กรอบแนวคิดยังช่วยประเมินผลปฏิสัมพันธ์ขององค์กรต่างๆ เมื่อไปเชื่อมกับองค์กรต่างๆ ที่จัดการด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร ในระยะต่างๆ ของห่วงโซ่คุณภาพ และบทบาทการตอบสนองกลับทั้งเชิงกายภาพและองค์กร ความสำคัญของบทบาทหลักของกลุ่มและความพึงพากระบวนการเชิงองค์กร

ข้อสรุปของการศึกษาพบว่า บทความนี้ได้สร้างความเข้าใจที่ดีขึ้นต่อการปฏิสัมพันธ์ของน้ำ พลังงาน อาหาร ในโครงการชลประทาน ที่มีความสลับซับซ้อน

- ในกรณีของเยอรมันการวิเคราะห์แสดงความเป็นไปได้ในการประสานข้ามภาคส่วน ซึ่งสามารถลดและสร้างชุดของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง (เทศบาล โรงงานผลิตพลังงานชีวมวล และเกษตรกรข้างเคียง) และความสามารถของแต่ละคนที่จะช่วยติดตามระบบกระจายน้ำเพื่ออาหาร น้ำเพื่อชีวมวลได้
- ในกรณีเคนยา ความสำเร็จของ WRUA ในการชดเชยความต่างของต้นทุนน้ำ และปลายน้ำ เมื่อพิจารณาผลประโยชน์และการตัดสินใจของผู้ใช้น้ำในวงจรคุณค่า (เมือง เกษตรกรยังชีพ เกษตรกรส่งออก)
- สุดท้ายนี้กรณีสเปนที่น่าสนใจเมื่อพยายามปฏิรูปองค์กรด้านน้ำและพลังงาน การปรับความร่วมมือและองค์กรจัดการน้ำ ช่วยให้เกิดคำตอบต่อราคาพลังงานในตลาด และช่วยมีทางเลือกในทำให้เกิดผลลัพธ์ทางสังคมในระยะยาว
- ในกรณีอินเดีย ความสัมพันธ์เชิงอุปถัมภ์ระหว่างหน่วยงานผลิตไฟฟ้ากับเกษตรกร ทำให้เกิดข้อจำกัดในการเพิ่มรายได้และการลงทุนด้านบำรุงรักษาของหน่วยงานผลิตไฟฟ้า ซึ่งก็เป็นการไม่ส่งเสริมให้เกษตรกรในการลงทุนด้านประสิทธิภาพของการใช้พลังงานและน้ำในเวลาเดียวกัน

โดยภาพรวม การวิเคราะห์วงจรคุณค่าโดยรวมร่วมกับ IAD ทำให้เราสามารถมองความเป็นพลวัตที่สำคัญ ผู้ปฏิบัติงานหลัก โครงสร้างจากกรณี W-E-F NEXUS ที่หลากหลาย แนวคิดในการรวมห่วงโซ่คุณค่าเข้า

กับการวิเคราะห์เชิงองค์การเพื่อเข้าใจการวิจัย W-E-F NEXUS โดยให้ความสำคัญต่อการไหลของทรัพยากร และความเป็นพลวัตรของธรรมาภิบาลของระบบทั้งสอง

Subhes Bhattacharyya (2015) ได้กล่าวถึงความจำเป็นในการบูรณาการนโยบายที่เกี่ยวข้องกับ W-E-F securities แต่ในทางปฏิบัติ เนื่องจากมีหน่วยงานด้านนโยบายและการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องหลายหน่วย กรอบการบริหารแนวแท่งทำให้การดำเนินงานมีอุปสรรค

- กลุ่มประเทศแอฟริกาตะวันตกอาจมีภาษีดีกว่าที่อื่นเพราะการบูรณาการในภาพรวมดำเนินการภายใต้ ECOWAS Commission
- การบูรณาการเป้าหมายในระดับภูมิภาคต้องเอาชนะความท้าทายด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยการใช้ทรัพยากรภายใต้ธรรมาภิบาลอย่างมีประสิทธิภาพ การรวมตลาดได้รับการสนับสนุนในระดับภูมิภาค ซึ่งก็ส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าในเรื่อง NEXUS ด้วย หัวข้อ NEXUS ในระดับภูมิภาคได้กระตุ้นประเทศสมาชิกและมีมาตรการในระดับประเทศออกมา โดยมีอัตราความสำเร็จต่างๆ กัน
- ข้อเสนอในระดับภาคส่วนต่อผู้ตัดสินใจยังดำเนินการอยู่แต่การดำเนินงานแบบบูรณาการยังจำกัด การบริหารแบบบนลงล่างและรวมศูนย์ของการตัดสินใจและธรรมาภิบาลยังคงเป็นหลัก แต่ยังขาดการเคลื่อนไหวแบบกระจายอำนาจและการบริหารล่างขึ้นบน และถึงแม้จะมีการส่งเสริมการกระจายอำนาจ แต่ผู้แทนจากหน่วยงานที่จำเป็นยังไม่มีการมอบหมาย

ประเทศใน ECOWAS community มีประสบการณ์ต่อผลของการขาดบูรณาการนโยบาย ทั้งในระดับประเทศและพื้นที่ การส่งเสริมพลังงานชีวภาพและการขัดแย้งด้านที่ดินและน้ำทำให้เกิดผลกระทบด้านลบกับหลายประเทศ มีประเด็นประโยชน์ขัดแย้งสำหรับผู้รับประโยชน์จากการโอนน้ำข้ามลุ่มน้ำ เมื่อยึดหลักความสำคัญการใช้น้ำเพื่อเกษตรและการผลิตไฟฟ้า ภายใต้การบริหารนโยบายแบบบนลงล่าง ทำให้เกิดแนวทางในระดับพื้นที่ ภายใต้การสนับสนุนจาก NGO ภาคเอกชน PPP ซึ่งกำลังการทดลอง โดยใช้โอกาสนวัตกรรม เพื่อสู้กับความท้าทายนี้ กระบวนการมีส่วนร่วมนี้ ทำให้เห็นว่าทรัพยากรในพื้นที่สามารถจัดการได้อย่างเหมาะสมภายใต้การกระจายอำนาจและมีการพัฒนาศักยภาพ การเข้าร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การมีส่วนร่วมอย่างเหมาะสม ถ้ามีการสนับสนุนมาตรการดังกล่าวในโครงการขนาดใหญ่ หัวข้อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสามารถผลักดันและเดินหน้า ซึ่งจะช่วยให้สามารถใช้ชีวิตที่ยุติธรรม เท่าเทียม และมั่นคงได้ดีขึ้น

Eloise M. Biggs (2015) ได้ทำการทบทวนแนวทางของ NEXUS และพบว่ายังขาดความเชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน และควรมีความเชื่อมโยงทั้งในแง่ทฤษฎีและปฏิบัติ ในการสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น จะต้องเข้าใจพลวัตรที่สัมพันธ์กันระหว่างประชากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งจากการทบทวนได้เสนอให้มีแนวคิดความมั่นคงของการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน ซึ่งรวมความสมดุลระหว่างการจัดหาทรัพยากรธรรมชาติและความต้องการของมนุษย์ในสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืน และพัฒนารอบ NEXUS ที่บูรณาการการดำรงชีวิตเข้าด้วยกัน เพื่อตรวจสอบความมั่นคงการดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อมของระบบ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นกรอบบูรณาการที่

มีความสามารถในการวัดและติดตามความมั่นคงของการดำรงชีวิตโดยพิจารณาเงื่อนไขของน้ำ พลังงาน และอาหาร เพื่อการดำรงชีวิตในระดับต่างๆ และระดับองค์กร ผู้เขียนคาดว่าแนวทางรวมเช่นนี้จะสามารถส่งผลต่อเป้าหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งระดับประเทศและภูมิภาค และทำให้การส่งเสริมความเท่าเทียมในระดับบุคคลและชุมชน ตามหัวข้อของพื้นที่ และโลก มีประสิทธิผลมากขึ้นด้วย

Will Sarni (2015) กล่าวว่าภาคเอกชนเริ่มให้ความสนใจต่อ food NEXUS โดยมีความร่วมมือระหว่าง Royal Dutch Shell และบริษัทที่ปรึกษา Xyntéo, ในโครงการใหม่ที่มุ่งหาพฤติกรรมผู้นำที่ทำงานร่วมมือข้ามภาคส่วน โดยเฉพาะความท้าทายของการขาดแคลน น้ำ พลังงาน และอาหาร สิ่งจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงมีสองประการหลักคือ การสร้างระบบนิเวศ NEXUS และการนวัตกรรมเทคโนโลยีทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

- ระบบนิเวศ NEXUS หมายความว่า องค์กรต้องทำงานสร้างระบบนิเวศใหม่ภายใต้ W-E-F NEXUS และสร้างผลงานที่ดีขึ้นจากระบบนิเวศปัจจุบัน โดยการจัดทำระบบนิเวศ NEXUS อย่างมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กระตุ้นระบบนิเวศใหม่ด้วยเป้าหมายและการวัด หาทางเข้าร่วมที่มีความสอดคล้อง ลงทุนหรือสร้างระบบนิเวศ NEXUS ดึงผู้มีส่วนร่วม NEXUS เพื่อช่วยกำหนดสิ่งจูงใจ และนโยบายสาธารณะ ไม่มากเกินไป
- นวัตกรรมเทคโนโลยี หมายความว่า องค์กรสามารถเดินหน้าโปรแกรมด้านเทคโนโลยีที่บูรณาการ การอนุรักษ์น้ำและพลังงาน และพัฒนาสิ่งจูงใจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในภาคเกษตรและทรัพยากร โดยคิดเรื่องการใช้ทรัพยากรกันใหม่ ใช้เทคนิค ICT ในการระบุประเด็นในหมู่คน เพื่อให้เกิดกำลังของการเปลี่ยนแปลง สุดท้ายทางที่ดีที่สุดในการเปลี่ยนอนาคต คือ “ทำให้มันเกิด”

บรรณาธิการ GLOBAL WATER NEWS (GWN) ได้เขียนถึง ความสำคัญในเรื่องน้ำและดินที่จะส่งผลถึงความมั่นคงด้านอาหาร โดยได้เกิดความร่วมมือระหว่าง GWSP กับโครงการ Global Land Project (GLP) และ the International Human Dimension Programme on Global Environmental Change (IHDP) และได้จัดทำบทสรุปสำหรับผู้บริหารในเรื่องการเสื่อมโทรมของดิน น้ำท่วม น้ำแล้ง และผลกระทบที่สำคัญต่อนโยบาย บทความสำคัญในจม.ข่าว มีดังนี้

1. Governance of the Water Energy Food NEXUS, The NEXUS across Water, Energy, Land and Food (WELF):
2. Potential for Improved Resource Use Efficiency? Basin Perspectives on the Water–Energy–Food
3. Security NEXUS, An Opportunity to Address the Water-Energy-Food
4. Security NEXUS with Earth Observations, Land, Water, and People: From Cascading Effects to
5. Integrated Flood and Drought Responses, Interlinked Resource Stocks and Cycles:

6. Why Water and Land Cannot be Separated

ซึ่งจะเน้นด้านธรรมาภิบาล การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ ความมั่นคง การตรวจวัด การบูรณาการ น้ำท่วมกับน้ำแล้ง และน้ำกับดิน

บรรณาธิการ Global Water System Project (GWSP) ได้กล่าวว่า มนุษย์กำลังประสบกับความท้าทายของการได้มาถึงความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร สำหรับทุกคนในบริบทขอบเขตของโลก ในการจัดประชุมนานาชาติเรื่องความยั่งยืนด้าน W-E-F NEXUS ที่กรุงบอนส์ ประเทศเยอรมัน เมื่อวันที่ 19 และ 20 พฤษภาคม 2014 ได้ยอมรับว่า น้ำ พลังงาน และอาหาร มีปฏิสัมพันธ์ที่มากขึ้น การมองน้ำ พลังงาน อาหารไปด้วยกันภายใต้กรอบ NEXUS มีความจำเป็นและเป็นการมองไปในอนาคต แนวทางดังกล่าวจะเน้นการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้ลดความกดดันด้านสิ่งแวดล้อม และได้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด แนวทางแบบ NEXUS ยังทำให้เกิดประโยชน์จากการข้ามส่วนโดยความร่วมมือ และช่วยขจัดปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบสังคมและสิ่งแวดล้อมที่พัวพันกัน ซึ่งถ้าไม่มองเช่นนี้ ความสัมพันธ์ที่แน่นหนาของน้ำ พลังงาน และอาหาร จะไม่สามารถทำให้เข้าใจ และไม่ทำงานร่วมกันในวงกลยุทธ์การพัฒนาทั้งระดับประเทศและภูมิภาค ที่ประชุมได้เรียกร้องให้ปฏิบัติการ 3 ข้อ ดังนี้

1. ธรรมาภิบาลที่มีความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติ เป็นก้าวแรกที่สำคัญในการดำเนินงาน W-E-F NEXUS
2. NEXUS เรียกร้องให้มีความร่วมมือกันทำในวงกว้างจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อร่วมกันทำสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน
3. มีความจำเป็นในการขยายทรัพยากรทางการเงิน องค์กร เทคนิค และปัญญา เพื่องานวิจัยและประยุกต์ใช้ด้าน NEXUS

ESCAP (2013) ได้จัดทำเอกสารเกี่ยวกับ Water, Food and Energy NEXUS in Asia and the Pacific ซึ่งได้ระบุถึงเรื่องที่มนุษย์ได้ใช้ทรัพยากรในโลกเกินขอบเขตจนมีโอกาสมิเกินขอบเขตความปลอดภัยได้ สัญญาณบ่งชี้ที่เห็นคือ ขาดการวางแผนสำรอง การมุ่งหาแหล่งทรัพยากรใหม่ มีความต้องการใหม่เพิ่มขึ้น ความไม่แน่นอนของราคา และการขยายวงของผู้ปฏิบัติงานในการดูแลทรัพยากร ซึ่งในบรรดาทรัพยากรทั้งหลาย น้ำ อาหาร และพลังงานเป็นทรัพยากรสำคัญในการดำรงชีวิต และทรัพยากรทั้งสามก็มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันซึ่งนำไปสู่การจัดการและนโยบายแบบ NEXUS ได้ความไม่มั่นคงของทรัพยากรทั้งสามจะขัดขวางเสถียรภาพทางสังคมและการเติบโตทางเศรษฐกิจ การดูแลทรัพยากรทั้งสามจึงจำเป็นต้องสร้างความสามารถเชิงองค์กรเพื่อตอบสนองต่อปฏิสัมพันธ์ที่ยั่งยืนนี้ ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาโดยมุ่งสู่การพัฒนาความเป็นอยู่ของมนุษย์และการเติบโตสีเขียว และให้ความสำคัญต่อการให้บริการต่อระบบนิเวศ ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา ประเทศแถบเอเชียและแปซิฟิกมีการเติบโตและใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นมากกว่าค่าเฉลี่ยของโลก บนฐานของเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่งผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น ความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร ถูกพิจารณาประนีประนอมกับการเติบโตทางเศรษฐกิจ การใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นมาจากภาคอุตสาหกรรมและ

บ้านอยู่อาศัย การวางแผนนโยบายด้านน้ำ อาหาร และพลังงานมีการวางแผนที่แยกกันอยู่ ข้อเสนอเชิงนโยบายได้เสนอให้

1. ทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับ W-E-F NEXUS ในประเทศกลุ่มอาเซียนและแปซิฟิก
2. นำนโยบายเศรษฐกิจสีเขียวมาเป็นนโยบายหลัก
3. จัดกรอบการจัดทำนโยบายให้มีความสอดคล้อง
4. เพิ่มการวิจัยนวัตกรรม (โดยเฉพาะในภาคใช้น้ำมาก)
5. ปรับอำนาจในกระบวนการวางแผนให้เป็นการคิดเชิงองค์กร

IISD (2013) ได้ออกรายงานเสนอแนวทางวางแผนและกรอบการตัดสินใจลงทุนและการบริหารความเสี่ยง โดยทบทวนการศึกษาของธนาคารโลกในปี 2008 ซึ่งเป็นครั้งแรกในรอบ 25 ปีที่ให้ความสำคัญภาคเกษตรซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนและความมั่นคงของโลก ในรายงานการประชุม World Economic Forum's Global Risks 2011 ได้ระบุความเสี่ยงระดับโลกต่อระบบน้ำ พลังงาน และอาหาร และได้เสนอให้ผู้กำหนดนโยบายและผู้บริหารระดับสูงว่า W-E-F NEXUS จะเป็นโอกาสในการหาคำตอบแบบบูรณาการเพื่อตอบสนองต่อความสัมพันธ์ของระบบน้ำ อาหาร และพลังงาน ซึ่งจากการทบทวนก็พบว่าเพ็ญนำแนวคิดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ เช่น

- การให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในกระบวนการวางแผน
- การส่งเสริมการบูรณาการการวางแผน
- วางแผนข้ามสาขา
- การส่งเสริมนวัตกรรม
- การเพิ่มประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและโลกร้อนในการลงทุน

ทาง IISD ได้เสนอแนวทางการวางแผนลงทุนที่ดินโดยแนวคิด ecosystem-based solutions ซึ่งจะผนวกเรื่องความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหาร เข้าไปกับการลงทุน และเป็นการลดความเสี่ยงด้านสังคมและนิเวศได้ด้วย ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีแนวคิดดังกล่าว การดำเนินงานได้เสนอ 4 ขั้นตอนของการทำงานคือ

1. การประเมินการลงทุนในพื้นที่ต่างๆ โดยพิจารณาประวัติความเป็นมาของพื้นที่นั้นๆ
2. จัดทำแนวทางเลือกเพื่อพัฒนาที่สร้างสมดุลของการเพิ่มผลผลิตด้านเกษตรและการเพิ่มทุนทางธรรมชาติ
3. จัดทำกรอบการติดตาม
4. ประเมินผลการลงทุนพร้อมแผนปรับตัว

USCCF (2013) ในปี 2013 กองทุนหอการค้าสหรัฐได้ทำการวิจัยเพื่อให้เข้าใจปฏิสัมพันธ์ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญคือ พลังงาน น้ำ และอาหาร โดยวางแผนเพื่อรวบรวมสถานะของความรู้ที่สลับซับซ้อนของ Water-Energy-Food NEXUS ซึ่งจะช่วยให้ธุรกิจเข้าใจและสามารถวางกลยุทธ์ทางธุรกิจเพื่อลดความเสี่ยงต่อการขาดแคลนทรัพยากรทั้งสาม ซึ่งได้เสนอขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ของธรรมชาติของ NEXUS

2. สํารวจรวบรวมข้อมูลเพื่อเข้าใจทรัพยากรที่บริษัทพึ่งพา
3. ประเมินความเสี่ยงและโอกาสการใช้ทรัพยากรดังกล่าวของบริษัทพร้อมผลกระทบ
4. จัดทำโปรแกรมและเทคโนโลยีเพื่อลดความเสี่ยง
5. ร่วมมือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการลดหรือร่วมความเสี่ยง
6. เข้าร่วมในการทำทนาย NEXUS ในชุมชนธุรกิจ

นอกจากนี้ยังพบว่า การศึกษาด้าน NEXUS ส่วนใหญ่จะดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญ การมีส่วนร่วมของนักธุรกิจอาจนำไปสู่คำตอบใหม่ๆ ต่อ W-E-F NEXUS บริษัทจึงควรเข้าเป็นหุ้นส่วนของการหาคำตอบแบบมีนวัตกรรม บทบาทของธุรกิจจึงมีสองด้าน ด้านหนึ่งคือการจัดการภายในองค์กร และอีกด้านหนึ่งคือ การเข้าร่วมกับชุมชนที่เขาทำธุรกิจอยู่ด้วย ซึ่งสามารถมีบทบาทนำในการปรับปรุงสุขภาพของ W-E-F NEXUS ได้อย่างแน่นอน

FAO (2014) ได้เสนอออกรายงานแนวคิด FAO NEXUS ไว้ และระบุสภาพปัญหาของการตัดสินใจ การเพิ่มบทบาทของพลังงานชีวภาพของประเทศ และผลกระทบต่อราคาพลังงาน การใช้ น้ำบาดาล ฯลฯ ซึ่งเป็นการวางนโยบายจากภาคส่วนเดียว การหาคำตอบในเชิง NEXUS โดยทำความเข้าใจของปฏิสัมพันธ์ของระบบทรัพยากรของโลกจะทำให้เราสามารถเข้าใจ และวิเคราะห์เชิงระบบ และจัดการได้ดีขึ้นจากเป้าหมายที่แข่งกันเอง ขั้นตอนที่ FAO เสนอไว้คือ

1. ทำความเข้าใจและจัดการภายใต้บริบท NEXUS
2. หามูลค่าเพิ่มจากแนวทาง NEXUS
3. หาพื้นที่พิจารณา
4. พูดคุยกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
5. ประเมินแนวทาง NEXUS

WWF and SABMiller (2014) ได้จัดทำรายงานเกี่ยวกับ NEXUS ในแง่มุมมองของสังคมที่จะจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำ อาหาร พลังงาน ซึ่งทาง WWF มุ่งเน้นการอนุรักษ์และการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ทรัพยากร ขณะที่ SABMiller จะพิจารณาด้านธุรกิจ เช่น การได้น้ำและผลิตภัณฑ์ที่สะอาดและมีคุณภาพ เพื่อร่วมกันรับมือกับความเสี่ยงใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้น ทั้งในแง่รูปแบบใหม่ๆ ของการบริโภค และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร จากการสำรวจสภาพของ 16 ประเทศพบว่า มีความแตกต่างของระดับการพัฒนา การใช้ และการจัดการทรัพยากร ซึ่งส่งผลต่อมุมมองต่อ NEXUS แต่อย่างไรก็ตาม ในโลกปัจจุบัน ธุรกิจไม่สามารถจะคิดเฉพาะด้านธุรกิจอย่างเดียว เริ่มยอมรับต่อปฏิสัมพันธ์ของระบบทรัพยากรธรรมชาติซึ่งจะมีผลต่อธุรกิจและการพัฒนาประเทศ การวางแผนจากนี้ไปจำเป็นต้องพิจารณาความเสี่ยงและโอกาส และควรวางแผนภายใต้แนวคิด resilience งานวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่า

- ระบบเศรษฐกิจที่ resilience ที่สุดจะต้องรวม โครงสร้างพื้นฐาน องค์กร ที่ยืดหยุ่น และมีทุนทางธรรมชาติที่ทำงานได้ และได้เสนอให้ผู้ตัดสินใจ บูรณาการการวางแผนพัฒนา โดยรวมทรัพยากรทั้งน้ำ พลังงาน อาหารมาตอบความเป็น resilience
- ออกแบบองค์กรให้ resilience (มีความร่วมมือและตัดสินใจแบบประสานงานกัน)
- ใช้เครื่องมือทางกฎหมายและเศรษฐศาสตร์โดยใช้สิ่งจูงใจหรือข้อกำหนดเพื่อสร้าง resilience ให้กับน้ำ อาหาร และพลังงาน
- ใช้การบูรณาการการค้า นโยบายต่างประเทศในการจัดการ NEXUS เพื่อสร้าง resilience ให้กับประเทศและโลก ซึ่งจะต้องมองความแตกต่างในการวางเป้าหมาย และการตอบสนองในแต่ละพื้นที่ ในภาคปฏิบัติ

Afef TLILI (2015) ได้เสนอการนำแนวคิด NEXUS ไปปฏิบัติ โดยทบทวนความหมายของ W-E-F และความแตกต่างของ IWRM (ซึ่งเน้นเรื่องน้ำ) และ W-E-F (ให้ความสำคัญ น้ำ พลังงาน และอาหารที่เท่ากัน) ในการนำไปปฏิบัติจะต้องเริ่มจาก

1. การหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรกับกิจกรรมมนุษย์
2. พัฒนาภาพฉายในอนาคต เพื่อดูทางเลือกและผลต่อปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น
3. หาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งในแง่พื้นที่และเวลา เพื่อหาคำตอบที่ยั่งยืน
4. การดำเนินการเน้นความสำคัญของการเสวนา เพื่อให้มีส่วนร่วมในวิสัยทัศน์ ข้อมูล และความเป็นเจ้าของร่วม การเสวนาต้องหาคำตอบจาก NEXUS ต่อความท้าทายที่เกิดขึ้น เช่น globalization, climate change, urbanization, scarcity of resources เพื่อให้หาทางเลือกของคำตอบร่วมกัน ภายใต้บริบท NEXUS และได้ยกตัวอย่างกรณีศึกษาของประเทศตูนิเซียเป็นตัวอย่าง

Rabi H. MohtarZ (2015) จาก UNU-FLORES ได้กล่าวถึงความเสี่ยงหลักของโลกสืบประการจากรายงาน 2014 Global Risks Report จากการประชุม World Economic Forum ซึ่งประเด็นความมั่นคงด้านน้ำและอาหารก็เป็นความเสี่ยงหนึ่งในรายงานดังกล่าว ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อชุมชนในการคิดเรื่อง การบริหารจัดการทรัพยากรที่ดี เช่น เรื่องธรรมาภิบาล ความมีเสถียรภาพของเมืองและสังคมตามมา ซึ่งเป็นการมองระบบในมุมมองที่กว้างขึ้น ในบทความนี้ได้เน้นการสร้าง platform เพื่อวิเคราะห์หาความปฏิสัมพันธ์และ trade off ของคำตอบภายใต้ความขาดแคลนทรัพยากรและความต้องการมองแบบองค์รวม และได้ยกกรณีการพัฒนาเกษตรในพื้นที่แห้งแล้งในมุมมองของ NEXUS และการเพิ่มผลผลิตด้านเกษตรในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งมุ่งเน้นการใช้ประโยชน์จากที่ดินให้มีมูลค่าสูงสุด โดยมีได้พิจารณากระบวนการผลิตที่ใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมในการพิจารณาประเด็นนี้ยังต้องการความเข้าใจลักษณะและการจำลองผลของน้ำต่อระบบดิน พืช และบรรยากาศเพิ่มเพื่อให้สามารถมีกรอบการทำงานที่วัดได้ บทความนี้สรุปว่าการนำแนวทาง W-E-F NEXUS ที่วางบนฐานระบบองค์รวม เริ่มจากการมองความมั่นคงด้านอาหารในระดับพื้นที่ โดยพิจารณาทั้งด้านวิทยาศาสตร์ ธรรมาภิบาล การเงิน และการสร้างสมรรถภาพในพื้นที่ มีองค์ประกอบที่จำเป็น 4 เรื่องคือ

1. มีความจำเป็นหา platform พิจารณา ความเชื่อมโยง และการ trade off ของการจัดการจัดสรรทรัพยากร
2. การกำหนดพื้นที่เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของน้ำแหล่งต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาหน้าและอาหาร โดยพิจารณาผลกระทบระยะยาวประกอบ
3. น้ำชลประทาน (green water) ต้องมีการกำหนดและแสดงในแบบจำลองอุทกวิทยา ซึ่งจะทำให้สามารถจัดทำแผนที่ในระดับภูมิภาค และนำเสนอสู่ระดับนโยบายต่อไป
4. ต้องทำความเข้าใจลักษณะและพฤติกรรมของดินและน้ำเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์

Rabia Ferroukhi et.al (2015) ได้จัดทำรายงานเรื่อง RENEWABLE ENERGY IN THE WATER, ENERGY & FOOD NEXUS และสรุปได้ว่า การกำหนดนโยบายในเรื่อง พลังงาน น้ำ และอาหาร ในปัจจุบันนี้แยกกันอยู่ ทั้งระดับกระทรวง และระดับ ขาดการประสานงานกัน ซึ่งก็เห็นความจำเป็นในการบูรณาการวางแผนของทรัพยากรทั้งสามร่วมกันเพื่อการตัดสินใจนโยบาย NEXUS แบบเป็นมิตร ปัญหาที่ประสบก็จะเป็นเรื่อง ข้อมูลและการเข้าถึง (รวมการกำหนดมาตรฐานในการเก็บและส่ง) เครื่องมือที่ใช้ (มีให้ใช้พอสมควรโดยอาจต้องปรับ) อย่างไรก็ตาม ในภาคปฏิบัติ ควรจะเริ่มจากทรัพยากรหนึ่งและดูผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับอีกสองทรัพยากรดูจะง่ายกว่า ในกรณีอาหาร FAO ได้จัดทำ the FAO's NEXUS assessment methodology and the Water, Energy, Food NEXUS Tool 2.0 โดยพิจารณาเริ่มจากประเด็นอาหาร และไปสู่ทรัพยากรน้ำและพลังงาน แต่การพิจารณาเริ่มจากด้านพลังงานยังไม่มีมีการดำเนินการ รายงานนี้จึงเสนอให้พิจารณาเริ่มจากด้านพลังงานโดยเฉพาะพลังงานทดแทนว่า ภายใต้ นโยบายพลังงานแบบต่างๆ จะมีสมดุลทางพลังงานได้อย่างไร และแต่ละแนวทางเลือกจะสร้างผลกระทบต่อ น้ำ ที่ดิน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และอาหารอย่างไร โดยแสดงเป็นค่าดัชนี ให้ผู้ตัดสินใจ การสร้างเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์เหตุและผลจากแนวทางเลือกต่างๆ นี้จะช่วยเริ่มหาคำตอบของนโยบายพลังงานทดแทนและผลกระทบต่อ น้ำและอาหารแบบเป็นระบบและครบวงจรได้ดียิ่งขึ้น

การประชุม KWRA (2015) ที่ประเทศเกาหลีได้มีการจัดเวทีด้าน W-E-F NEXUS และมีการเสนอบทความวิจัยต่างๆ ที่พัฒนาระบบหรือเครื่องมือมาวิเคราะห์ W-E-F NEXUS อาทิเช่น การใช้โปรแกรม vensim เพื่อหาความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ระหว่าง W-E-F ในแต่ละองค์ประกอบของผู้ใช้ (ภาคส่วนต่างๆ) และโยนไปสู่การกำหนดนโยบาย (งานวิจัยของเกาหลี) มีการเสนอระบบชาญฉลาด (smart) มาใช้ในการบริหารจัดการน้ำในเมืองหนึ่งของประเทศจีน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ (งานวิจัยของจีน) และการจำลอง W-E-F ในมิติของทรัพยากรและการค้าระหว่างลุ่มน้ำ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์การแลกเปลี่ยนทรัพยากรและการค้าระหว่างลุ่มน้ำได้ชัดเจนขึ้น (งานวิจัยของเกาหลี)

ไต้หวันได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการในเรื่อง W-E-F NEXUS (International Forum for Sustainable Asia and Pacific 28-29 July, 2016) เพื่อให้นักวิจัยแต่ละประเทศที่ทำวิจัยในเรื่องดังกล่าวมานำเสนอ ในการประชุมได้ข้อสรุปว่า การวางกรอบของ W-E-F NEXUS ให้ตอบสนองต่อแนวคิดความมั่นคงและความ

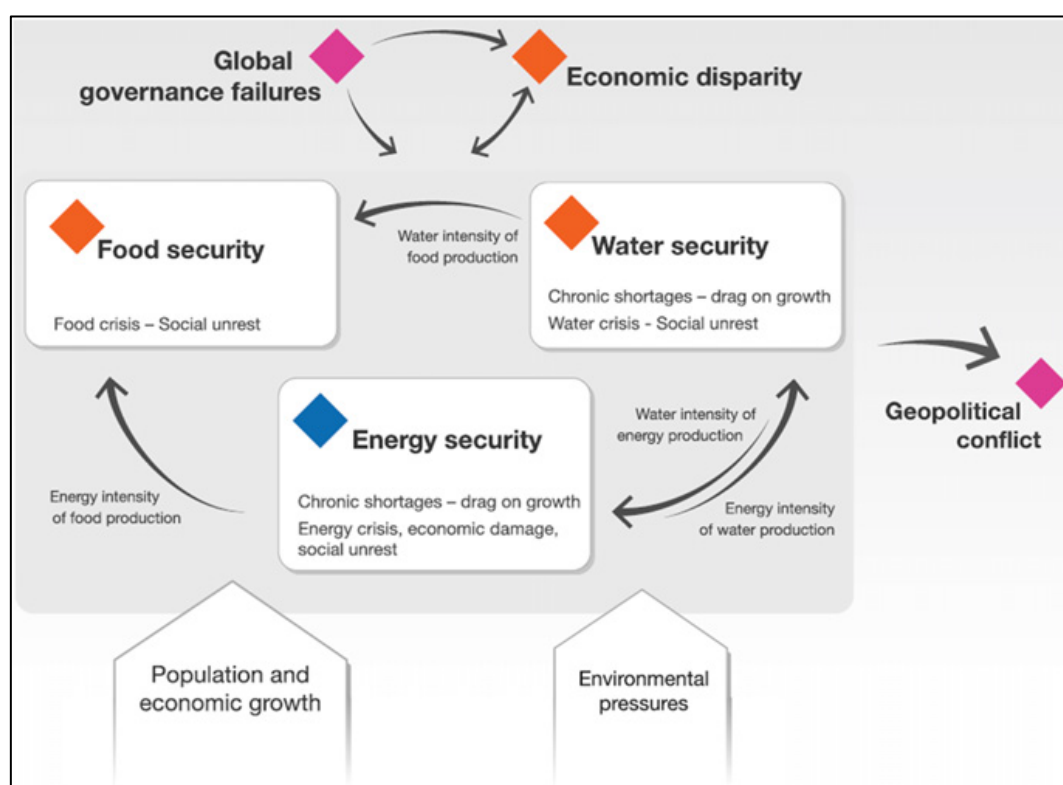
ยั่งยืน ความจำเป็นของการมีข้อมูล ความสัมพันธ์ในและระหว่างทรัพยากร ระบบและกรอบแนวคิด ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง ผลกระทบที่จะได้ (ทั้งระดับ micro และ macro) การประยุกต์ใช้ระดับ macro ต้องตอบสนองต่อการเติบโต แต่เป็นการเพิ่มความต้องการไปพร้อมกับความมั่นคง พิจารณาความยั่งยืนในระยะยาว และพิจารณา SWOT ของประเทศเพื่อกำหนดเป็นแผน W-E-F ของประเทศ พร้อมหาค่า GDP เพื่อตอบเป็นมูลค่าของเงินได้ การประยุกต์ระดับ micro ต้องเพิ่มไปในโครงการที่มีอยู่ เช่น การเปิดโครงการชลประทานใหม่ ผลผลิตที่ได้คืออะไร ต้องใช้ทรัพยากรเท่าไร และถ้าเทียบกับอดีต หรือพื้นที่อื่นเป็นอย่างไร มีการยกตัวอย่างของภาคเกษตร จากวัตถุดิบ ผ่านกระบวนการการเก็บเกี่ยว และการทำเป็นผลิตภัณฑ์ จะมีการใช้น้ำและพลังงานเท่าไร กรณีของน้ำประปา จะเป็นการหาความสัมพันธ์จากน้ำดิบถึงน้ำที่ดื่มว่ามีการใช้น้ำ และพลังงานเท่าไร ความสัมพันธ์จากน้ำสู่พลังงาน และจากพลังงานสู่น้ำ กรณีตัวอย่างของพลังงานจะเป็นพลังงานชีวภาพ เป็นต้น

Morgan Bazilian และคณะ สรุปว่า (2016) สรุปว่า W-E-F NEXUS เริ่มมาจากการที่มนุษย์พยายามต้องการแก้ไขปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ผ่านมาในอดีต รวมถึงผลที่กำลังจะตามมาจากการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และกิจกรรมของมนุษย์ ในอดีตมนุษย์จะใช้วิธีการแก้ไขปัญหาโดยคิดวิเคราะห์เพียงด้านใดด้านหนึ่ง ซึ่งไม่คิดถึงห่วงโซ่ของระบบทั้งหมด ทำให้เกิดผลกระทบตามมาจำนวนมาก เช่น การสร้างโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่เพื่อแก้ไขปัญหาเพียงด้านเดียว หรือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยไม่คำนึงถึงระบบนิเวศและผู้อื่น เป็นต้น ปัจจุบันการคิดเป็นระบบจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการแก้ไขปัญหาในเชิงระบบ หลักการ NEXUS พยายามยกประเด็นความมั่นคงของมนุษย์ในด้านต่างๆ มาทำการวิเคราะห์ เพื่อให้เห็นการทำงานของระบบห่วงโซ่ความสัมพันธ์ของทรัพยากรทางธรรมชาติต่างๆ โดยสามารถสังเคราะห์ทรัพยากรธรรมชาติออกมาได้ 3 ทรัพยากรหลักคือ ทรัพยากรน้ำ พลังงาน และอาหาร ซึ่งทั้ง 3 ทรัพยากรถือว่ามีความสำคัญในระบบอย่างมาก หากขาดทรัพยากรหนึ่งไปย่อมส่งผลถึงความมั่นคงของมนุษยชาติ ดังนั้น หลักการนี้จะพยายามสร้างความสมดุลของทั้ง 3 ทรัพยากรให้ได้มากที่สุด แต่ในทางปฏิบัติประเทศแต่ละประเทศจะให้ความสำคัญต่อทรัพยากรแต่ละทรัพยากรไม่เท่ากัน นั่นคืออยู่กับบทบาทการพัฒนาของแต่ละประเทศและภูมิภาคเป็นหลัก

โดยทั่วไปหลักการ W-E-F NEXUS จะให้ความสำคัญแต่ละทรัพยากรไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับผู้กำหนดนโยบายในแต่ละประเทศหรือภูมิภาคจะเป็นผู้กำหนด ถ้าผู้กำหนดนโยบายให้ความสำคัญต่อทรัพยากรน้ำ นั้นหมายความว่า พลังงานและอาหารจะเป็นผู้ใช้ทรัพยากรน้ำ เพราะส่วนของพลังงาน ทรัพยากรน้ำจะถูกใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และลดอุณหภูมิของตัวทำความร้อนในโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ รวมถึงทรัพยากรน้ำจะถูกใช้ในการผลิตพืชพลังงานทดแทน เช่น ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น ส่วนของอาหาร ทรัพยากรน้ำจะถูกใช้เพื่อทำการเกษตรกรรมต่างๆ ถ้าผู้กำหนดนโยบายให้ความสำคัญต่ออาหาร นั้นหมายความว่า การผลิตอาหารจะต้องใช้ทั้งพลังงานและทรัพยากรน้ำ ดังนั้น ผู้กำหนดนโยบายจะต้องจัดหาทรัพยากรทั้งสองให้พอเพียงต่อความมั่นคงของประเทศหรือภูมิภาค และเมื่อเกิดเป็นน้ำเสียจากการผลิตหรือจากมนุษย์ ก็ต้องใช้พลังงานในการบำบัดน้ำเสียอีกด้วย และถ้าผู้กำหนดนโยบายให้ความสำคัญต่อพลังงาน นั้นหมายความว่า ผู้กำหนดนโยบาย

จะต้องหาวัตถุดิบเกี่ยวกับการสร้างพลังงาน ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือทรัพยากรน้ำเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตพลังงาน แต่จากการศึกษาที่ผ่านมา ส่วนใหญ่มักจะให้ความสำคัญกับทรัพยากรน้ำเป็นอันดับแรก

รูปถัดไปแสดงหลักการการปฏิสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติทั้ง 3 ทรัพยากร โดยเน้นหนักในเรื่องความมั่นคงของทรัพยากรน้ำ พลังงาน และอาหาร โดยแสดงปัจจัยภายนอกต่างๆ ที่เข้ามาส่งผลให้ระบบมีความเสี่ยงและเกิดความอ่อนไหว ปัจจัยภายนอกที่ผลกระทบหลักที่สุดคือ สภาวะการณ์เศรษฐกิจและการบริหารจัดการของรัฐบาลในแต่ละประเทศ เพราะทั้งสองปัจจัยนี้จะเป็นตัวกำหนดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในการเพิ่มเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ปัจจัยรองลงมาคือ การเติบโตของจำนวนประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจ และแรงกดดันจากสิ่งแวดล้อม แน่นอนว่าหากการเติบโตของจำนวนประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจมีอัตราที่สูงขึ้นย่อมส่งผลให้การใช้ทรัพยากรธรรมชาติสูงขึ้นตาม เพราะมนุษย์จะพยายามทำทุกวิถีทางเพื่อเพิ่มความมั่นคงในการดำเนินชีวิต และความเป็นอยู่ให้ดีที่สุด แต่ในทางกลับกัน การสร้างความมั่นคงย่อมต้องมีข้อจำกัดจากแรงกดดันของสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ส่งผลอย่างเห็นได้ชัดต่อความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น ทรัพยากรน้ำจึงมีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบสูงที่สุด และมันยังส่งผลต่อพลังงานและอาหารอีกด้วย

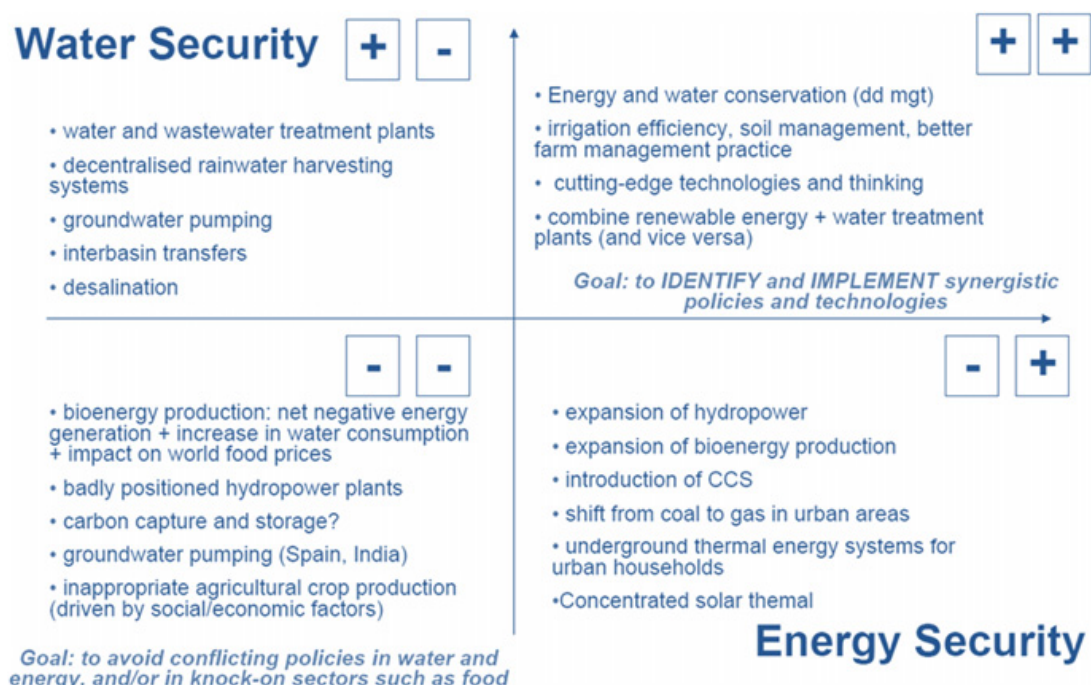


รูปที่ 3 หลักการการปฏิสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติทั้ง 3 ทรัพยากร

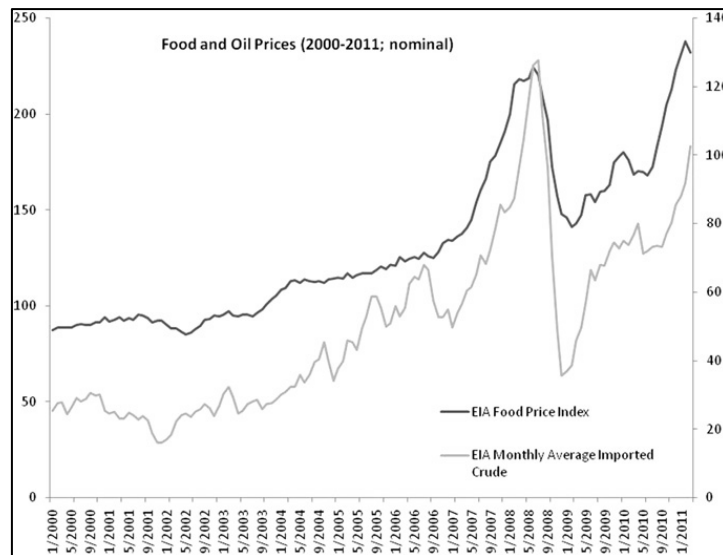
แน่นอนว่าการเพิ่มเสถียรภาพและความมั่นคงด้านใดด้านหนึ่งย่อมต้องมีผลดีและผลเสียตามมาด้วยเสมอ จากรูปจะเห็นได้ว่าคณะวิจัยนี้พยายามวิเคราะห์ผลดีและผลเสียของทรัพยากรน้ำและพลังงานออกมา

โดยแบ่งเป็น 4 ควอดรนต์ตามหลักคณิตศาสตร์ ซึ่งจะสามารถเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเพิ่มความมั่นคงด้านใด ด้านหนึ่งย่อมส่งผลต่ออีกด้านหนึ่งเสมอ

จากรูปที่ 5 แสดงราคาอาหารเฉลี่ยและราคาน้ำมันเฉลี่ยของตลาดโลก ซึ่งจะเห็นได้ว่าราคาอาหารมีราคาสูงกว่าพลังงานประมาณเกือบ 1 เท่าตัว โดยคณะวิจัยนี้พยายามสะท้อนความสำคัญของอาหาร เพราะทุกคนมักคิดว่าพลังงานมีความสำคัญกว่า และราคาของพลังงานควรมีอัตราสูงกว่า ซึ่งความเป็นจริงกับแตกต่างกันจากสิ่งที่ทุกคนคิด เพราะปัจจุบันเรื่องของทรัพยากรน้ำและอาหารเกิดกันแย่งชิงกันในบางภูมิภาคแล้ว อีกทั้งองค์การสหประชาชาติกล่าวว่าจะไม่เกินอีก 50 ปี ปัญหานี้จะนำไปสู่สงครามการแย่งชิงทรัพยากรน้ำและอาหาร หากไม่สามารถสร้างความมั่นคงและความยั่งยืนให้เกิดขึ้นได้

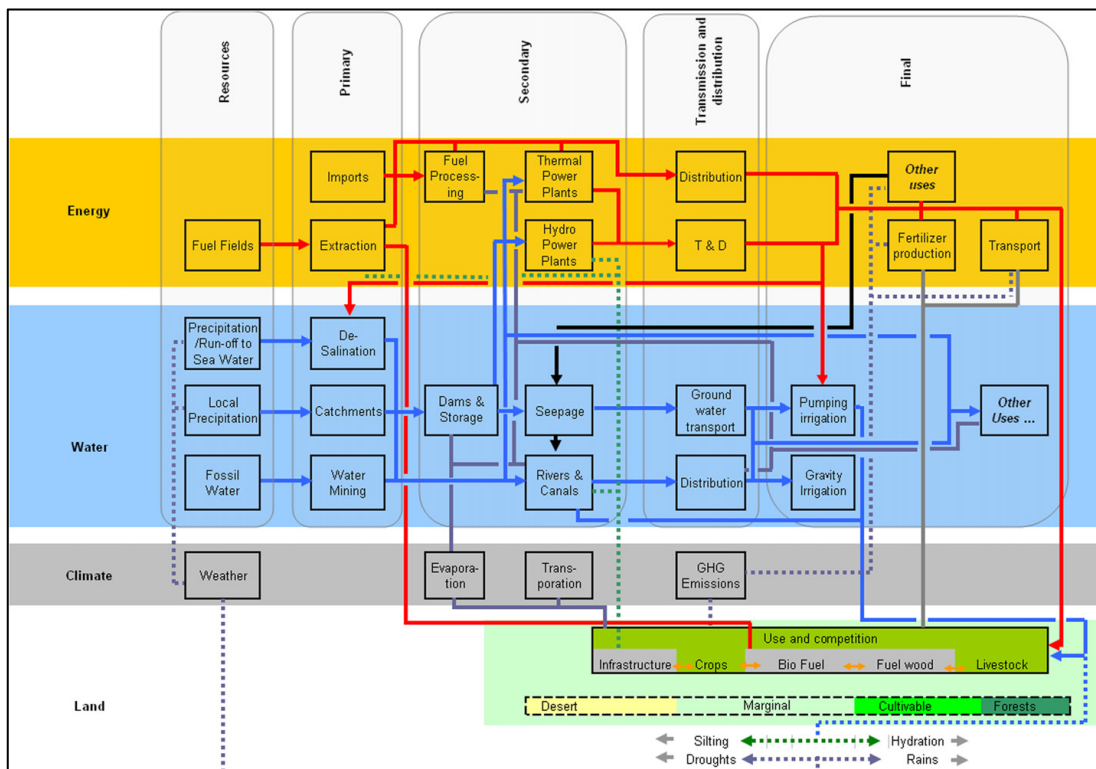


รูปที่ 4 ผลดีและผลเสียของทรัพยากรน้ำและพลังงาน



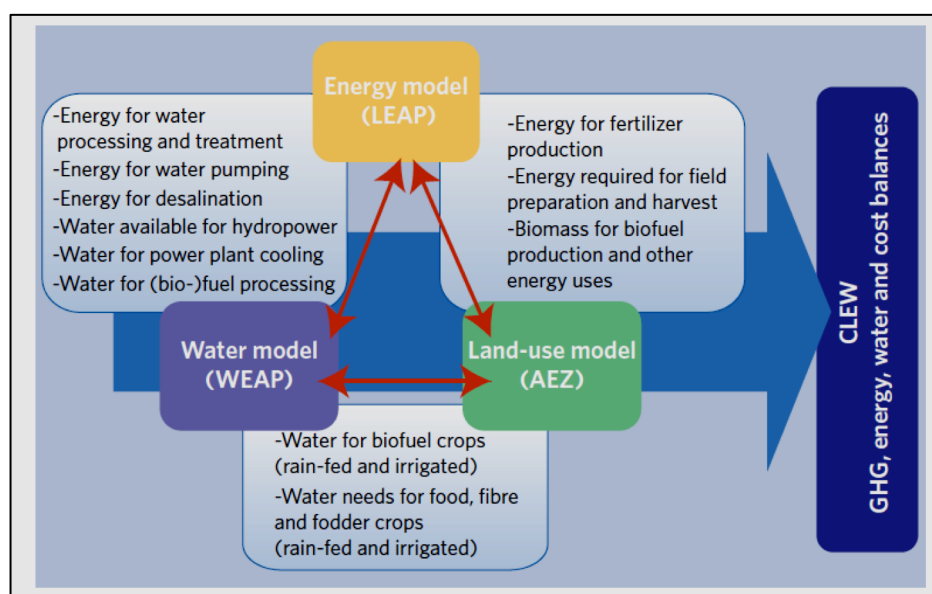
รูปที่ 5 ราคาอาหารเฉลี่ยและราคาน้ำมันเฉลี่ยของตลาดโลก

รูปถัดมาพยายามแสดงระบบทั้งหมดเท่าที่เป็นไปได้ของความเชื่อมโยงใน W-E-F NEXUS ซึ่งถือได้ว่ามีความครบถ้วนและสมบูรณ์ ซึ่งทุกช่องในระบบจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และประเมินเพื่อนำไปสู่การออกแผนเชิงนโยบายและนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง สำหรับรูปนี้ถูกสร้างเพื่อเป็นแม่บทสำหรับการนำไปใช้งานต่อ หากผู้กำหนดนโยบายต้องการเพิ่มในส่วนไหนก็สามารถเพิ่มเติมได้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละปัญหา แต่ละประเทศและแต่ละภูมิภาค



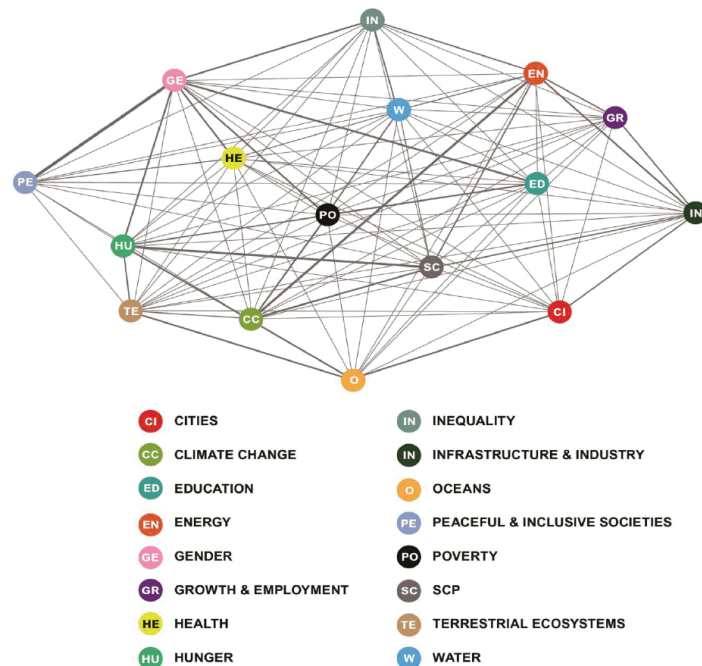
รูปที่ 6 ระบบทั้งหมดเท่าที่เป็นไปได้ของความเชื่อมโยงใน W-E-F NEXUS

งานวิจัยนี้ Mark Howells และคณะ (2016) ได้เสนอการวิเคราะห์ W-E-F NEXUS ให้เป็นแม่บทสำหรับการวิเคราะห์ โดยสิ่งหนึ่งที่คณะวิจัยเสนอคือการเพิ่มเรื่องสภาพภูมิอากาศเข้ามาร่วมวิเคราะห์ด้วย เนื่องจากสภาพภูมิอากาศมีผลสำคัญต่อความไม่แน่นอนของทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรเริ่มต้นของพลังงานและอาหาร คณะวิจัยจึงตั้งชื่อแม่บทนี้ใหม่ว่า The CLEWs framework คณะวิจัยเสนอให้ใช้แบบจำลอง WEAP ซึ่งเป็น Water model ในการคำนวณและวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในระบบ และคำนวณว่าจะต้องใช้ปริมาณน้ำเท่าไรเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า การบำบัดน้ำเสีย การลดปัญหาน้ำเค็ม และการใช้น้ำเพื่อลดอุณหภูมิของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ รวมถึงปริมาณการใช้น้ำเพื่อการผลิตอาหารสำหรับมนุษย์และสัตว์ และผลิตพืชสำหรับพลังงานทดแทน เป็นต้น โดยคิดเรื่องการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อปริมาณฝน ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของทรัพยากรน้ำ จากนั้นใช้แบบจำลอง LEAP ซึ่งเป็น Energy model ในการคำนวณว่าเมื่อมีปริมาณน้ำเท่านี้จะสามารถผลิตพลังงานออกมาได้เท่าไร เช่น กระแสไฟฟ้า เป็นต้น ส่วนอาหารจะใช้แบบจำลอง AEZ model ซึ่งเป็นแบบจำลอง Land-use model เพื่อทำการคำนวณผลิตผลทางอาหารที่จะได้รับออกมา โดยจะใช้เรื่องข้อมูลดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นสำคัญ หลังจากนั้นทางคณะวิจัยแนะนำให้หาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการนำมาคำนวณเรื่องการซื้อขายและแลกเปลี่ยน และการเติบโตทางเศรษฐกิจด้วย เพื่อให้ครบองค์ประกอบของหลักการ NEXUS ซึ่งจะเห็นได้ว่า แผนแม่บทการวิเคราะห์ในลักษณะนี้จะสามารถเห็นภาพของการแลกเปลี่ยนและการใช้ทรัพยากรทั้งระบบได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นการให้น้ำหนักหรือความสำคัญของผลลัพธ์จากทรัพยากรใดๆ ให้ขึ้นอยู่กับผู้วางนโยบายเป็นสำคัญ แต่ละประเทศ และแต่ละภูมิภาคย่อมให้ความสำคัญในแต่ละด้านต่างกัน ดังนั้น ด้วยหลักการคิดนี้ไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์แค่ภาพรวมอย่างเดียว แต่ยังสามารถวิเคราะห์ในลักษณะเจาะลึกลงรายสาขาได้อีกด้วย เช่น หากผู้วิจัยต้องการศึกษาน้ำตาล ก็สามารถศึกษาได้ด้วยหลักการนี้ แต่จำเป็นต้องศึกษาภาพรวมก่อน เพื่อให้ผลลัพธ์ชัดเจนมากยิ่งขึ้น



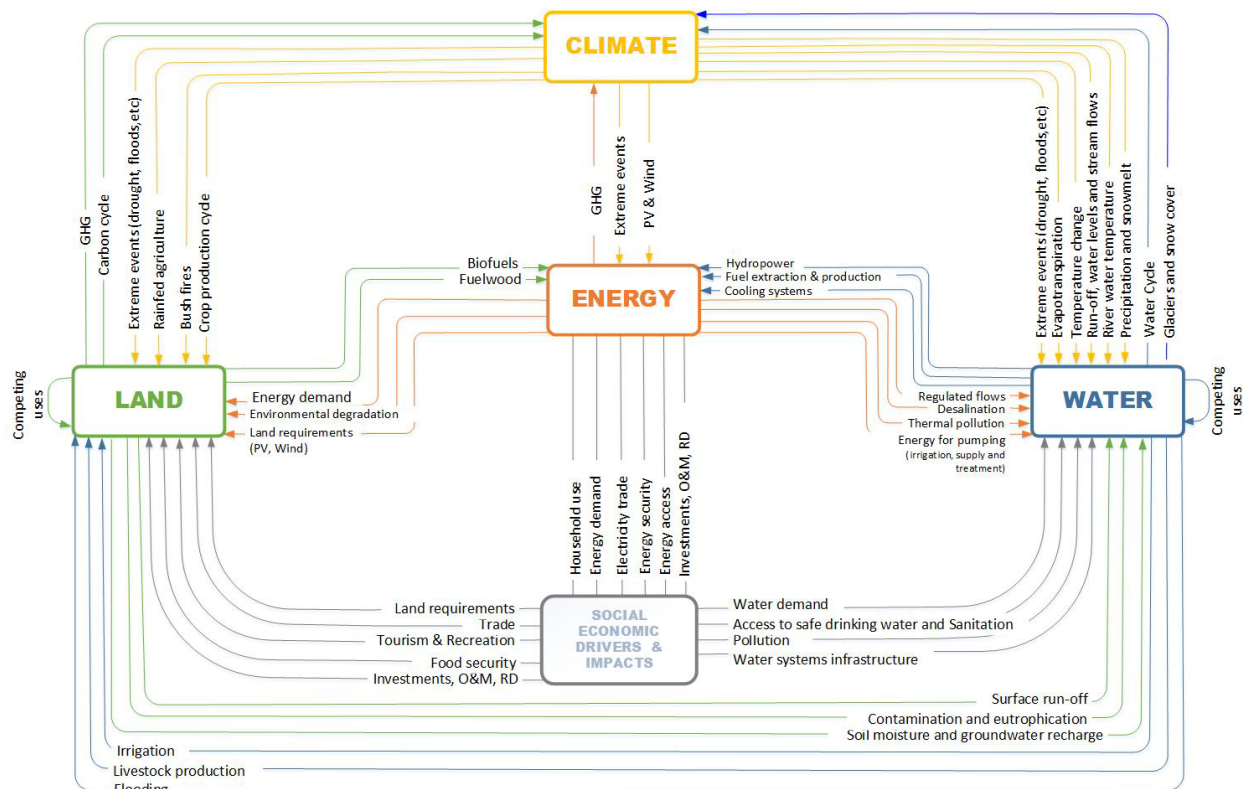
รูปที่ 7 The CLEWs framework

วาระของเวทีโลกก่อนถึงปี ค.ศ. 2030 สำหรับการพัฒนาอย่างยั่งยืน โลกจำเป็นต้องมีแผนสำหรับการพัฒนาในทุกๆ มิติ องค์การสหประชาชาติจึงได้กำหนดวาระ Sustainable Development Goals (SDG) ซึ่งมีทั้งหมด 17 หัวข้อหลัก หัวข้อแต่ละข้อจะไม่พัฒนาเพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น แต่ทุกๆ เป้าหมายจะต้องมีการเชื่อมโยงและบูรณาการร่วมกัน โดยวาระการพัฒนาต่อจากนี้จะเป็นการพัฒนาแบบใหม่คือ การพัฒนาที่ต้องไม่ส่งผลเสียต่อโลก ซึ่งจะต้องเอาใจใส่ในเรื่องของธรรมชาติ, สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศมากขึ้น



รูปที่ 8 ความเชื่อมโยงของ SDG

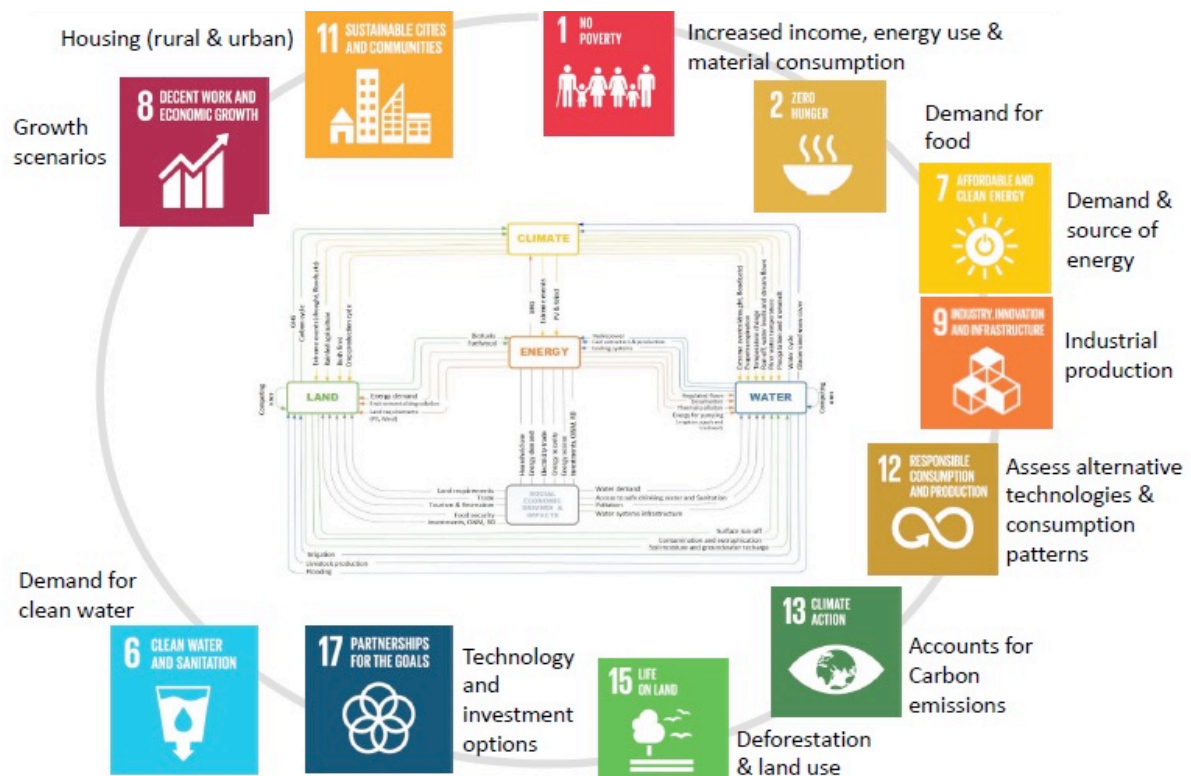
โดยองค์การสหประชาชาติได้ทำการกำหนดโครงร่างการเชื่อมต่อของทรัพยากรสำคัญที่ส่งผลต่อความมั่นคงของมนุษยชาติและการพัฒนาในด้านต่างๆ ของแต่ละประเทศ ได้แก่ อาหาร พลังงาน และน้ำ ซึ่งทั้งสามตัวแปรเรียกว่า Water-Energy-Food NEXUS แต่ตัวแปรทั้งสามตัวนี้จำเป็นต้องมีความเชื่อมโยงกับอีกสองตัวแปรที่ถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญเช่นกันคือ สภาพอากาศ และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เพราะทั้งสองตัวแปรนี้เป็นตัวส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นกับอาหาร พลังงาน และน้ำ อย่างชัดเจน นักวิชาการจึงเรียกความเชื่อมโยงนี้ว่า CLEWs framework



รูปที่ 9 CLEWs framework

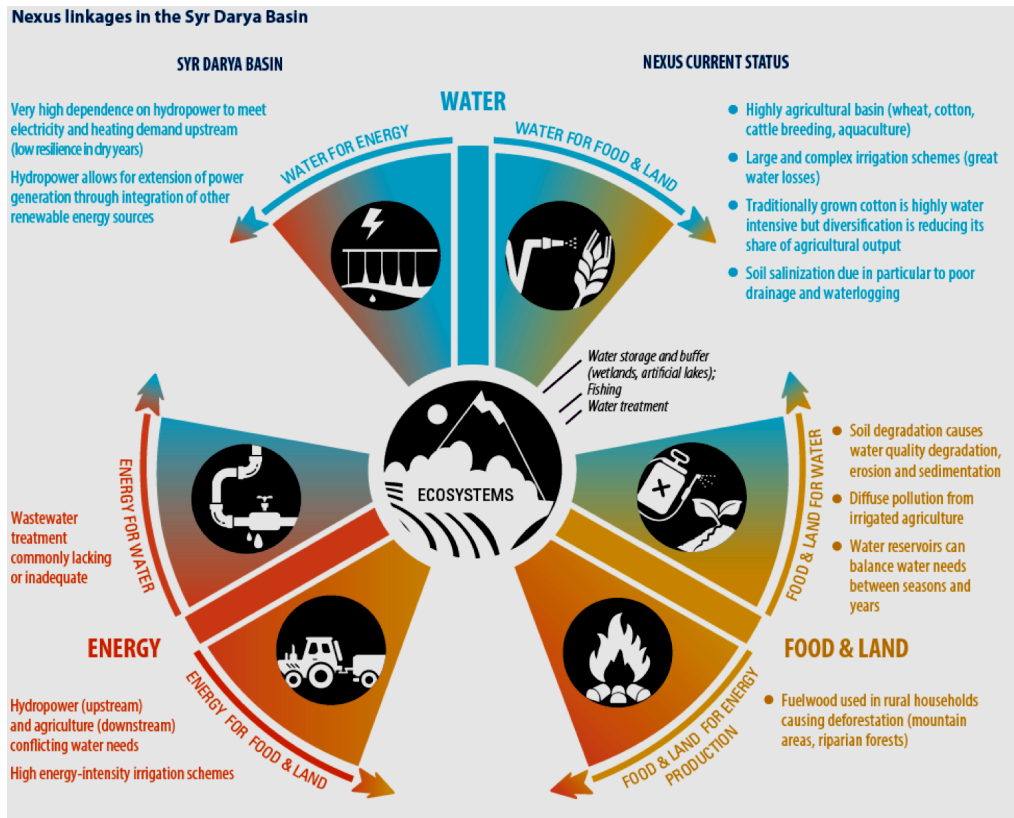
การศึกษา CLEWs framework จะสามารถตอบสนองต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนหรือ SDGs ของเวทีโลก ได้ถึง 11 ข้อจาก 17 ข้อ ได้แก่

1. Zero hunger
2. Clean water and sanitation
3. Affordable and clean energy
4. Decent work and economic growth
5. Industrial innovation and infrastructure
6. Sustainable cities and communities
7. Responsible consumption and production
8. Climate action
9. Life on land
10. Partnerships on the goals



รูปที่ 10 CLEWs framework กับ SDGs

Marlos De Souza (2016) การนำเสนอนี้พยายามแสดงการใช้หลักการของ W-E-F NEXUS ในการแก้ปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำ Syr Darya Basin ซึ่งถือว่าเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ของภูมิภาคเอเชียกลาง โดยลุ่มน้ำนี้มีเขตติดต่อกับ 4 ประเทศได้แก่ คาซัคสถาน อุซเบกิสถาน เติร์กเมนิสถาน และทาจิกิสถาน ทั้ง 4 ประเทศใช้ลุ่มน้ำนี้ในการอุปโภค-บริโภค ทำการเกษตร ทำการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้สำหรับการลดอุณหภูมิของโรงไฟฟ้าจากถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ จากการสำรวจจะสามารถเห็นได้ว่าการทำการเกษตรของแต่ละประเทศคิดเป็นร้อยละ 80 ของพื้นที่ ปัญหาคือแต่ละประเทศจะต้องการน้ำจากลุ่มน้ำนี้ในการทำเกษตร รวมถึงบริเวณประเทศที่อยู่บริเวณท้ายน้ำคือ ประเทศทาจิกิสถาน ต้องการน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้าอีกด้วย ทำให้เกิดการแย่งชิงน้ำเกิดขึ้นในภูมิภาคนี้ โดยการแก้ปัญหาคือเริ่มใช้หลักการของ W-E-F NEXUS ในการเรียงลำดับความสำคัญ เชื่อมโยงบริบทของทรัพยากรต่างๆ รวมถึงการประเมินกระบวนการใช้ทรัพยากรต่างๆ แต่สิ่งสำคัญที่สุดของหลักการนี้คือ สามารถนำมาซึ่งการประชุมพูดคุยของทุกฝ่ายบนบริบทของการพึ่งพาอาศัยกันและการอยู่ร่วมกัน โดยมีทรัพยากรเป็นตัวแปรที่จำกัด และสามารถที่เริ่มต้นการบรรลุข้อตกลงในการจัดสรรน้ำและใช้น้ำเพื่อวัตถุประสงค์ของแต่ละประเทศได้



รูปที่ 11 W-E-F NEXUS ในการแก้ปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำ Syr Darya Basin

Annukka Lipponen (2016) การนำเสนอนี้ได้แสดงปัญหาของกลุ่มน้ำ Sava ที่อยู่ในบริเวณของประเทศสโลวาเนีย โรมาเนีย เชคโกสโลวาเกีย บอสเนีย และเซอร์เบีย ซึ่งจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์การบริหารสมดุลของการใช้น้ำขึ้น เนื่องจากน้ำที่อยู่ในบริเวณลุ่มน้ำตอนบนและตอนล่างจะถูกใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้สำหรับการลดอุณหภูมิของโรงไฟฟ้าจากถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และนิวเคลียร์ อีกทั้งจำเป็นต้องมีปริมาณน้ำที่เพียงพอในการหล่อเลี้ยงระบบนิเวศในพื้นที่ป่าและการทำการเกษตรอีกด้วย โดยเฉพาะบริเวณลุ่มน้ำตอนล่างที่กำลังจะมีการขยายพื้นที่ทางการเกษตรและเสริมศักยภาพทางชลประทานเพื่อลดการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ ทุกๆ ประเทศที่มีส่วนได้ส่วนเสียจึงรวมตัวกันจัดตั้งคณะกรรมการจัดการลุ่มน้ำ Sava ขึ้น และได้จัดทำโครงสร้างข้อตกลงในลักษณะ Inter-sectoral coordination ซึ่งได้จัดทำแผนทั้งหมด 5 แผนได้แก่

1. River Basin Management Plan,
2. Water and Climate Adaptation Plan,
3. Integrated Information System,
4. Navigation และ
5. Tourism

Activity / Field of work	W	F	N	H	A	T	C
River Basin Management Plan (EU WFD)	+	+	+	+	+		+
Water and Climate Adaptation Plan		+	+	+	+		+
Integrated Information System (INSPIRE Dir.)	+	+	+	+	+		
Navigation	+		+	+		+	
Tourism	+	+	+	+		+	

A – Agriculture
F – Flood management

W – Water and aquatic
ecosystem protection

N – Navigation
H – Hydropower

T – Tourism
C – Climate change

รูปที่ 12 แนวทางในการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ Sava

แต่พบว่าทั้ง 5 แผนที่คณะกรรมการการจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำไม่สามารถตอบโจทย์การแก้ปัญหาได้ เนื่องจากแต่ละแผนมีลักษณะเป็นเอกเทศอย่างชัดเจน ไม่มีการเชื่อมโยงกัน การแก้ปัญหาจึงไม่สามารถบูรณาการอย่างเป็นรูปธรรม คณะกรรมการจึงเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหามาใช้หลักการของ W-E-F NEXUS ร่วมกับแผนที่มียู่ โดยจุดประสงค์ของ NEXUS assessment คือ

1. การเอาใจใส่ความร่วมมือในลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำ Sava โดยสามารถที่จะให้ทุกๆ ภาคส่วนในลุ่มน้ำทำงานและพูดคุยกันได้ รวมถึงสามารถชี้วัดหรือประเมินลดความเสียหายจากผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ เช่น หากภาคส่วนไหนไม่มีน้ำใช้หรือมีน้ำในปริมาณน้ำมาก จะมีผลกระทบอย่างไร และจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างไร
2. ทำการช่วยเหลือประเทศสมาชิกในการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม (resource use optimization) และสร้างองค์ความรู้ให้กับประเทศสมาชิก
3. สร้างพื้นที่ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในภาคส่วนต่างๆ ได้พูดคุยกัน
4. สนับสนุนนโยบายในการบูรณาการทุกๆ ด้าน และความร่วมมือของทุกๆ ภาคส่วน

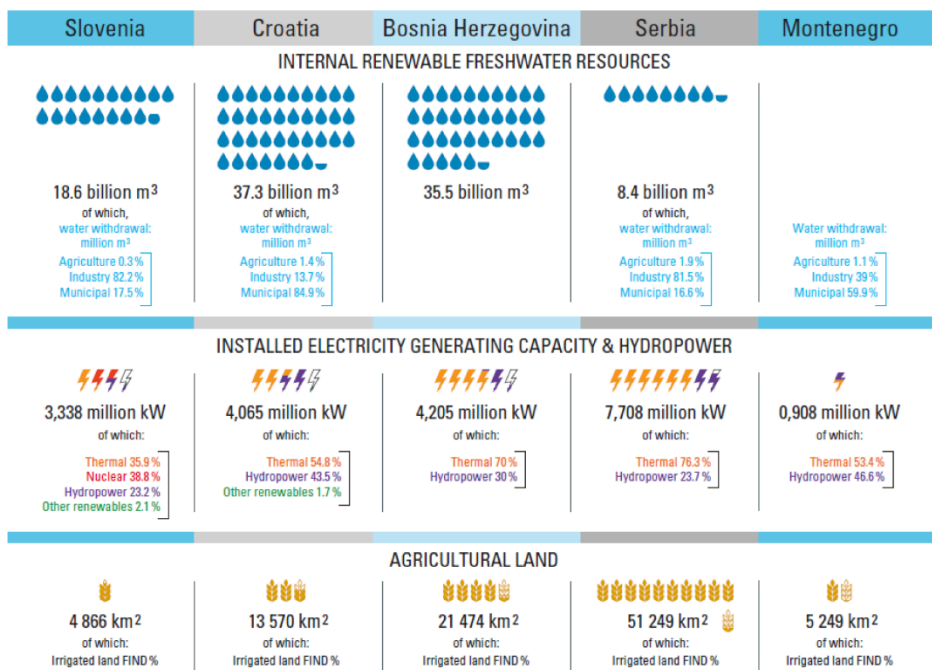
ในการนี้ คณะกรรมการได้พัฒนา multi-country water-energy model ซึ่งเน้นการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำเป็นหลัก โดยการปล่อยน้ำแต่ละครั้งในการผลิตกระแสไฟฟ้า จะพิจารณาความต้องการใช้น้ำในภาคเกษตรกรรมด้วย เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กันและเพื่อให้เกิดการใช้น้ำแบบมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบอื่นๆ ด้วย

สรุปสิ่งที่สำคัญที่สุดในการแก้ปัญหาจากลุ่มน้ำ Sava คือ รูปแบบการทำงานขององค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งกระบวนการและการรับฟังความคิดเห็น การเก็บข้อมูลที่มีความจำเป็นในการวิเคราะห์ การสร้าง template ของการเก็บข้อมูลเพื่อเสริมศักยภาพการเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ การมีบุคลากรและหน่วยงานของรัฐที่มีการรับผิดชอบโดยตรงต่อเรื่องนี้ การเสริมศักยภาพการทำงานและความร่วมมือในระดับนานาชาติกับระดับประเทศที่เกี่ยวข้อง สุดท้ายควรมีตัวอย่างการประเมินที่เป็นรูปธรรมเพื่อใช้สำหรับเป็นแม่แบบในการทำงานของประเทศอื่นๆ

Indicators

Sava basin

Sava basin share



รูปที่ 13 W-E-F NEXUS ในการแก้ปัญหาในพื้นที่ลุ่มน้ำ Sava

Tom Waako (2016) การนำเสนอชี้แสดงการพัฒนาการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำ Nile ซึ่งเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ในทวีปแอฟริกา มีประเทศที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด 11 ประเทศ มีประชากรที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำนี้ถึง 250 ล้านคน โดยต้นน้ำอยู่ที่ประเทศอียิปต์ ปัญหาของลุ่มน้ำ Nile คือ การแย่งชิงการใช้ในแม่น้ำแต่ละประเทศ โดยประเทศต้นน้ำไม่คำนึงถึงประเทศที่อยู่ปลายน้ำ ทำให้เกิดการพิพาทเกิดขึ้นในภูมิภาคอย่างหนัก ต่อมาประเทศทั้ง 11 ประเทศทำการรวมกันก่อตั้งคณะกรรมการ The Nile Basin Initiative เพื่อพัฒนาความร่วมมือ และสร้างข้อตกลงในการใช้น้ำในภูมิภาค โดยต้องอยู่บนพื้นฐานของความยั่งยืนและความมั่นคงในภูมิภาคเป็นหลัก คณะกรรมการได้ใช้หลักการของ NEXUS ในการสร้างความสมดุลของความต้องการทรัพยากรหลักทั้งสามทรัพยากร โดยเฉพาะทรัพยากรน้ำของประเทศต้นน้ำและปลายน้ำ บทเรียนจากการใช้หลักการ NEXUS คือ

1. การพยายามสร้างการพูดคุยและหาจุดร่วมของแต่ละประเทศ ซึ่งคณะกรรมการพยายามให้ทุกๆ ประเทศพยายามคำนวณค่าที่เหมาะสมที่สุด (optimization) ในการใช้น้ำแต่ละภาคส่วนในแต่ละประเทศออกมา เพื่อใช้ในการจัดสรรน้ำให้มีเท่าเทียมและเป็นระบบมากที่สุด

2. การสร้างความร่วมมือและแนวทางในการบริหารทรัพยากรน้ำในเขื่อนให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับการจัดสรรน้ำในแต่ละประเทศ
3. พัฒนาและยกระดับเครื่องมือในการวิเคราะห์สำหรับการวางแผนแบบบูรณาการของสามทรัพยากรหลักในกลุ่มน้ำ
4. สร้างแผนยุทธศาสตร์การวิเคราะห์การใช้น้ำในระดับระหว่างภาคส่วน (cross-sector) และการผลิตสินค้าเพื่อใช้ในการค้าขายระหว่างประเทศ (cross-border)
5. สร้างการซื้อขายสินค้าในระดับภูมิภาคให้มีความแข็งแกร่งในการลดการพิพาท เช่น ประเทศ A ปลอยน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าและขายให้กับประเทศ B ส่วนประเทศ B ใช้น้ำจากที่ประเทศ A ปลอยมาในการทำการเกษตรกรรมเพื่อผลิตอาหารส่งขายให้ประเทศ A เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองประเทศได้ประโยชน์ทั้ง 2 ฝ่าย
6. สร้างความเข้าใจและออกแผนยุทธศาสตร์ในการใช้น้ำรักษาระบบนิเวศของกลุ่มน้ำ โดยแต่ละประเทศมีส่วนร่วมในการรักษาเพื่อผลประโยชน์ของทุกๆ ประเทศในกลุ่มน้ำ

จากการใช้หลักการนี้ ทำให้เกิดความร่วมมือซึ่งเป็นรูปธรรมทั้งในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในแต่ละประเทศ และประเทศสมาชิกมีการวางแผนในระดับภูมิภาคมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด รวมถึงการพิพาทลดลงทำให้เกิดความแข็งแกร่งในระดับภูมิภาคทั้งเศรษฐกิจและสังคม แต่ก็ยังมีความท้าทายที่ต้องรีบดำเนินการแก้ไข คือ

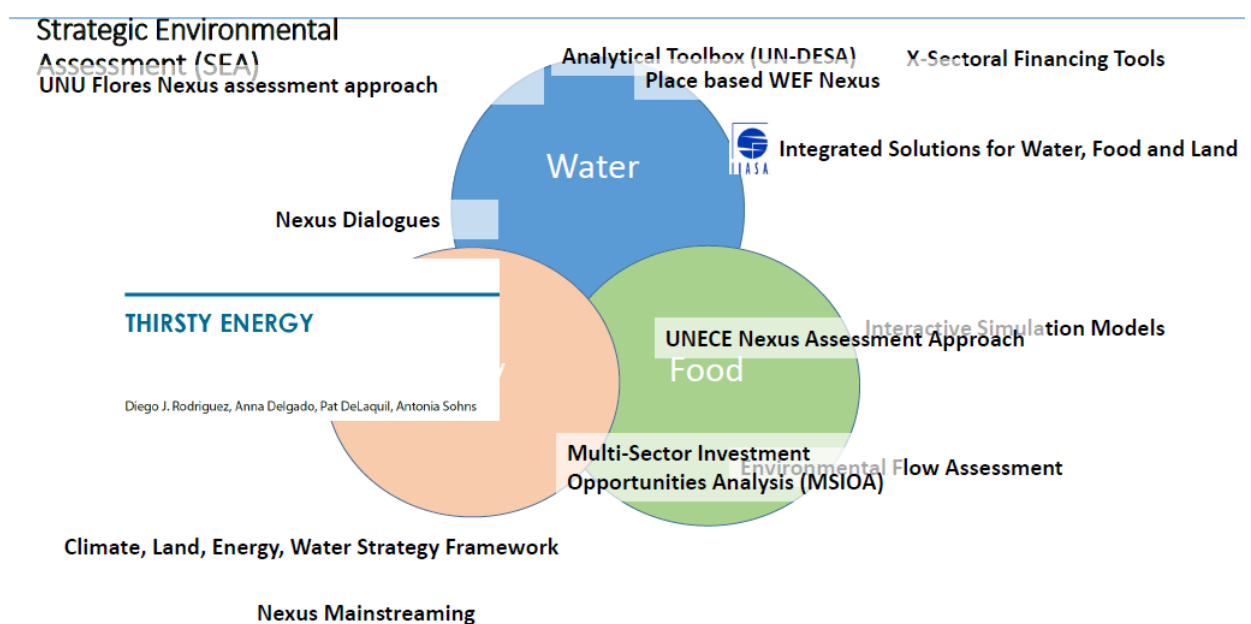
- ทุกๆ ประเทศจำเป็นต้องรับผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ในเรื่องทรัพยากรน้ำ อาหาร และพลังงาน
- ควรจัดทำแนวทางในการทำงานในระดับภูมิภาคในลักษณะ Platform เพื่อสร้างการทำงานให้มีระบบ และเป็นกติกาของทุกๆ ประเทศ
- การวางแผนพัฒนาในระบบลุ่มน้ำจำเป็นต้องมีการวางแผนร่วมกันเสมอ เพื่อเป็นเวทีสำหรับการชี้แจงต่อประเทศสมาชิก
- แบ่งปันข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อใช้สำหรับรับมือและปรับตัวต่อเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในอนาคต

Astrid Hillers (2016) ได้นำเสนอความสำคัญของทรัพยากรน้ำ โดยมีความจำเป็นอย่างมากในการร่วมมือของทุกๆ ภาคส่วนในกลุ่มน้ำสาขาในทุกๆ ประเทศ เนื่องจากความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำเป็นกุญแจสำคัญของการพัฒนา SDGs ดังนั้น จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับลุ่มน้ำสาขาไปพร้อมกับลุ่มน้ำหลักด้วย โดยผู้นำเสนอพยายามเสนอแนวคิดของประเภทความร่วมมือและการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำ นานาชาติ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 14

Type	The challenge	The opportunities
<i>Type 1: increasing benefits to the river</i>	Degraded water quality, watersheds, wetlands, and biodiversity	Improved water quality, river flow characteristics, soil conservation, biodiversity and overall sustainability
<i>Type 2: increasing benefits from the river</i>	Increasing demands for water, sub-optimal water resources management and development	Improved water resources management for hydropower and agricultural production, flood-drought management, navigation, environmental conservation, water quality and recreation
<i>Type 3: reducing costs because of the river</i>	Tense regional relations and political economy impacts	Policy shift to cooperation and development, away from dispute/conflict; from food (and energy) self-sufficiency to food (and energy) security; reduced dispute/conflict risk and military expenditure
<i>Type 4: increasing benefits beyond the river</i>	Regional fragmentation	Integration of regional infrastructure, markets and trade

รูปที่ 14 ชนิดของความร่วมมือและผลประโยชน์ของแม่น้ำระหว่างประเทศ

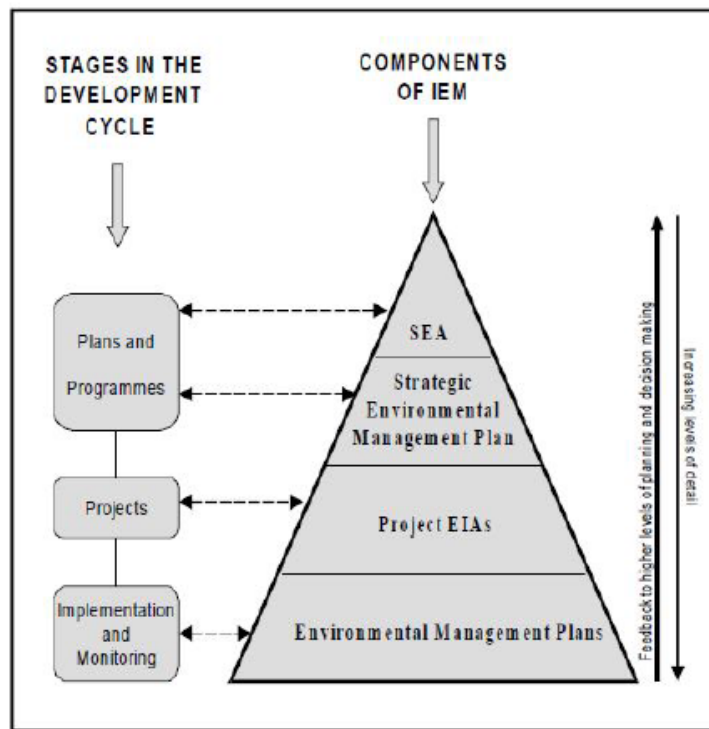
เนื่องจากปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในหลากหลายภูมิภาคนั้น มาจากการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขาดังจะเห็นได้จากหลากหลายตัวอย่างที่มีกรณีพิพาทกัน โดยลุ่มน้ำหลักจะมีโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ส่วนลุ่มน้ำสาขานั้นจะใช้น้ำในการผลิตอาหาร จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญอย่างมากต่อประชาชน รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งจำเป็นต้องใส่ใจต่อปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ ซึ่งได้ใช้หลักการ NEXUS ในการกำหนดยุทธศาสตร์การประเมินทางสิ่งแวดล้อม (Strategic Environmental Assessment, SEA)



รูปที่ 15 กระบวนการและเครื่องมือ

Nexus Dimensions and Assessments

Recall the 'early days' of defining the SEA process



รูปที่ 16 มิติและการประเมิน SEA

Detlef Klein (2016) นำเสนอการแก้ไขปัญหา การพัฒนาและการนำไปปฏิบัติเรื่อง NEXUS เชิงนโยบายในการจัดการพื้นที่ที่ไม่ใช่ลุ่มน้ำ (non-basin) ที่เรียกว่า “มินา” ซึ่งมี 40 ประเทศในภูมิภาคอาหรับหรือเอเชียตะวันออกเฉียงกลาง โดยทุกๆ ประเทศมีมติเห็นพ้องให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการชุดใหญ่ที่เรียกว่า League of Arab States Leading a Regional Initiative on NEXUS ซึ่งจะมีสองคณะที่ทำการกำกับเรื่องทรัพยากรน้ำและพลังงานเป็นหลัก ได้แก่ The Arab Ministerial Water Council (AMWC) และ The Arab Ministerial Council for Electricity (AMCE) โดยคณะกรรมการชุดใหญ่มีการปฏิบัติงานเพื่อแก้ไขปัญหา ดังนี้

1. กำหนดยุทธศาสตร์และนโยบายในการใช้หลักการ NEXUS
2. การกำหนดยุทธศาสตร์และการกำหนดนโยบายทางคณะกรรมการได้ทำการเชิญผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำ NEXUS และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ในเรื่องนี้มาจัดทำแผน เพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาในภูมิภาคให้ได้มากที่สุด โดยสามารถกำหนดนโยบายทั่วไปจำนวน 6 ข้อ ซึ่งถือว่าเป็นการวิเคราะห์ที่มีความท้าทายในการให้ความสำคัญกับทรัพยากรใดๆ มากกว่ากันในเรื่อง W-E-F NEXUS บางประเทศอาจเป็นทรัพยากรน้ำ อาจเป็นพลังงาน หรืออาจเป็นความมั่นคงทางอาหารเช่นเดียวกับการตัดสินใจให้ความสำคัญทรัพยากรด้านไหนนั้น

ย่อมมีข้อดี ข้อเสีย และโอกาสจากการตัดสินใจในเชิงนโยบาย แต่คณะกรรมการจะต้องพยายามสร้างความเท่าเทียมให้กับทุกๆ ประเทศให้ได้มากที่สุด

3. ความเข้าใจอย่างถูกต้องในเรื่อง W-E-F NEXUS
4. ความท้าทายและส่วนได้ส่วนเสียที่เกิดขึ้น
5. การให้ความสำคัญของภาครัฐเรื่อง NEXUS
6. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพและพัฒนาสู่ความยั่งยืน
7. การใช้เทคโนโลยีกับ NEXUS และการใช้นวัตกรรมใหม่ๆ ในพื้นที่ศึกษาของ NEXUS
8. การสร้างองค์ความรู้ให้กับประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภูมิภาค การสร้างองค์ความรู้ให้กับประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนั้น คณะกรรมการได้มีการจัดตั้ง NEXUS Training Module for the MENA region เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากสหภาพยุโรป โดยเฉพาะจากประเทศเยอรมนี การออกแบบการลงทุนเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในภูมิภาค โดยใช้หลักการ NEXUS ในการพูดคุย การตั้งกลุ่มเป้าหมายเริ่มต้นสำหรับการพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับ NEXUS ทั้งในระดับนโยบาย ระดับปฏิบัติการ และในระดับท้องถิ่น และการสร้างความสัมพันธ์ในกลุ่มประเทศของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
9. การจัดทำ Platform ภาษาอาราบิกในเว็บไซต์ของ NEXUS Resource Platform เพื่อประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่ประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
10. การจัดสร้างโครงการใดๆ จะต้องให้ประเทศอื่นๆ มีส่วนร่วมในการพูดคุย แนะนำ เพราะถือว่าทุกๆ ประเทศอาจจะได้ผลประโยชน์หรือเสียประโยชน์จากโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้น

ทางคณะกรรมการได้ทำการจัดทำแผน Regional NEXUS Action plan ขึ้นในกรณีโครงการนั้นมีประเทศที่มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างน้อย 4 ประเทศจะต้องใช้แผนนี้บังคับใช้เพื่อศึกษาการใช้ทรัพยากรและผลกระทบอย่างละเอียด

NEXUS ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการในภูมิภาคในปัจจุบัน ซึ่งแสดงอยู่ในรูป map 17 โดยจะสังเกตได้ว่าโครงการต่างๆ ในระดับนำไปปฏิบัติมีลักษณะเป็นโครงการขนาดใหญ่ทั้งนั้น ส่วนในระดับนโยบายนั้นจะเป็นลักษณะการเสริมความเชื่อมโยงของหน่วยงานจากส่วนกลางสู่ภูมิภาค และการพยายามสร้างการบูรณาการของทรัพยากรให้ได้มากที่สุด

On implementation level	On institutional level
• Solar pumping and irrigation • Energy from wastewater treatment, sludge recovery / water reuse in agriculture • Conversion of agricultural waste in energy • Solar farming • Solar-powered desalination • Reuse of drainage water • Energy efficiency in water consumption in public buildings, impact of electrification on water consumption • Water availability and power plant planning	• Integration of NEXUS in regional policies, mainstreaming NEXUS, NEXUS Road Map • Institutional integration across energy, water, environment • Joint modeling of water resources and energy scenarios • NEXUS reflected in environmental policies • Integrated water resource management on a regional/national scale: energy and food security perspective taken into account, conflict prevention through catchment plans

รูปที่ 17 NEXUS ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการในภูมิภาคใน the MENA region

Tamara Kutonova (2016) การนำเสนอชี้แจงปัญหาการสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังงานน้ำในลุ่มน้ำสาขาของ Dniester ซึ่งจะทำให้การก่อสร้างในประเทศยูเครน โดยลุ่มน้ำ Dniester เป็นลุ่มน้ำสำคัญในประเทศยูเครน และประเทศมัลโดวา ประเด็นสำคัญคือทั้งสองประเทศได้นำหลักการของ NEXUS ในการเป็นรูปแบบก่อนการก่อสร้างนี้ เนื่องจากทั้งสองประเทศมองว่าได้รับผลประโยชน์ทั้งสองฝ่าย ซึ่งอาศัยการพูดคุยปรึกษาของทั้งสองประเทศทำให้สามารถไกล่เกลี่ยข้อพิพาทและนำไปสู่ประเด็นที่จะร่วมกันวิเคราะห์ก่อนและหลังการก่อสร้าง ได้แก่ ปัญหาทางอุทกวิทยาและศาสตร์ต่างๆ การติดตามผลหลังจากการดำเนินการของเขื่อน และผลกระทบต่างๆ ที่จะตามมา ทั้งสองประเทศพยายามใช้หลักการ NEXUS สร้างความสมดุลของความต้องการน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องสร้างความสมดุลของน้ำไว้สำหรับการใช้น้ำในภาคครัวเรือนและระบบนิเวศด้วย ดังนั้น ความเชื่อมโยงระหว่างการปล่อยน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้ากับการชลประทานเพื่อการเกษตรจะต้องมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการประสานงานระหว่างหน่วยงานในประเทศและระหว่างประเทศ เพื่อสามารถใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด

Bassel T. Daher & Rabi H. Mohtar (2016) ได้พัฒนาเครื่องมือ The WEF Nexus Tool 2.0 เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อพยายามอธิบายความเชื่อมโยงเชิงปริมาณระหว่างสามทรัพยากรที่มีความสำคัญ ที่มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากร การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและนโยบาย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และตัวแปรอื่นๆ ที่สร้างแรงกดดันต่อทรัพยากรเหล่านี้ เครื่องมือถูกสร้างเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างแบบจำลอง (scenarios) ต่างๆ จากประเทศที่จัดหาไว้ให้คือ ประเทศกาตาร์ ในการกำหนดค่านำเข้า (input) ต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่

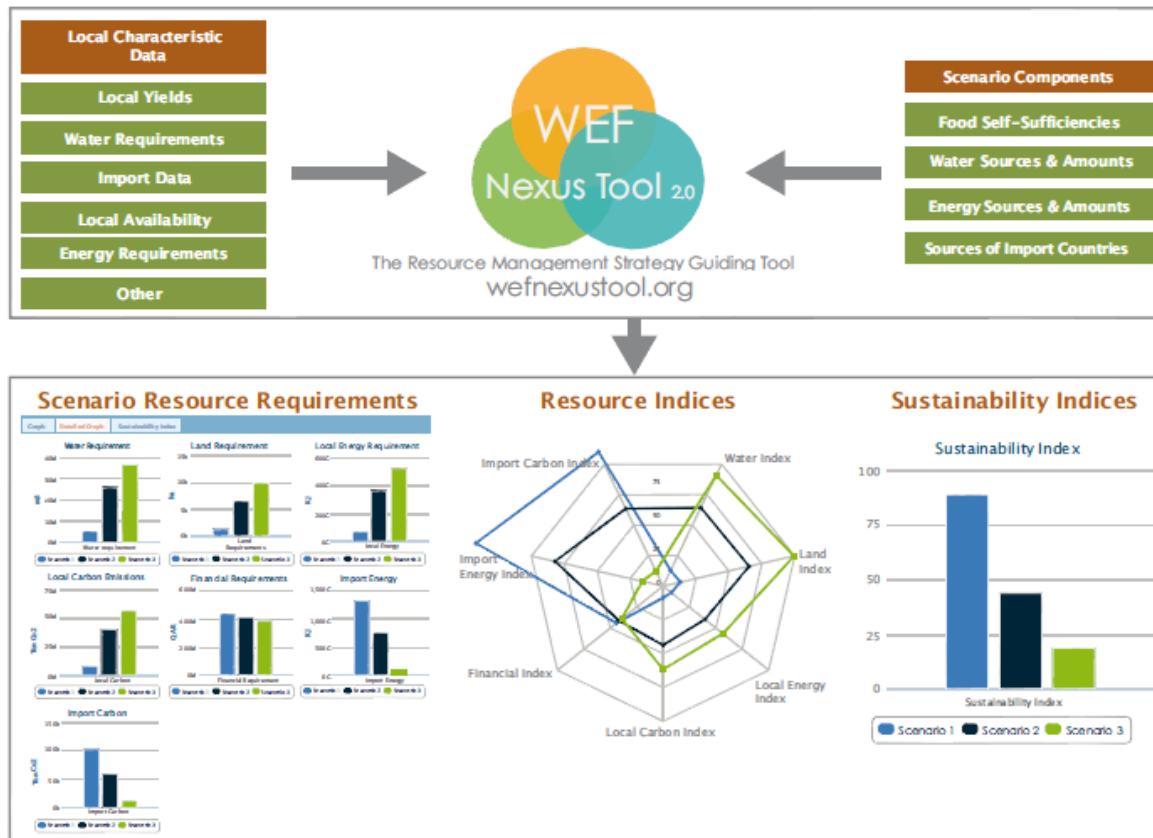
- อาหาร (food portfolio) เป็นส่วนที่จะบ่งชี้ระดับการผลิตอาหารในภูมิภาคกับการนำเข้า และเทคโนโลยีทางการเกษตรในการผลิตอาหาร

- น้ำ (water portfolio) เป็นส่วนที่บ่งชี้ความแตกต่างของแหล่งทรัพยากรน้ำและปริมาณความต้องการของแต่ละสาขา
- พลังงาน (energy portfolio) เป็นส่วนที่บ่งชี้แหล่งพลังงานจากทรัพยากรน้ำ และพลังงานจากการผลิตอาหาร ซึ่งเป็นพืชพลังงานเป็นหลัก

การใช้เครื่องมือนี้ผู้ใช้งานสามารถสร้างแบบจำลองซึ่งประกอบด้วยความแตกต่างของความแปรปรวนของตัวแปรนำเข้า และสามารถคำนวณผลลัพธ์เป็นตัวแปรที่สำคัญต่างๆ ออกมาในแต่ละแบบจำลองที่ผู้ใช้งานสร้างขึ้นมาได้แก่

- ความต้องการปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เมตร)
- ความต้องการพลังงานในภูมิภาค (กิโลจูล)
- การปล่อยหรือการแผ่รังสีของคาร์บอนในภูมิภาค (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)
- ความต้องการพื้นที่ใช้งานในการเพาะปลูก (เฮกตาร์)
- ความต้องการด้านการเงิน เพื่อการนำเข้าและการผลิต (หน่วยดอลลาร์)
- การบริโภคด้านพลังงานผ่านการนำเข้าจากต่างประเทศ (กิโลจูล)
- การปล่อยหรือการแผ่รังสีของคาร์บอนผ่านการนำเข้า (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)

โดยสามารถอธิบายโครงสร้างของเครื่องมือเป็นภาพได้ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 โครงสร้างของ The WEF Nexus Tool 2.0

แนวความคิดของการพัฒนาเครื่องมือนี้มาจากแนวความคิดโดยทั่วไปที่ต้องการสร้างตัวแทนความเชื่อมโยงระหว่างระบบทรัพยากรน้ำ พลังงาน และอาหาร ให้เป็นรูปธรรมขึ้น โดยกรอบความคิดเริ่มต้นจากการบ่งชี้การบริโภคอาหารภายในประเทศ ซึ่งหาอัตราส่วนของการบริโภคภายในประเทศออกมาเรียกว่า domestically produced and consumed (DPC) รวมถึงการนำเข้าเพื่อการบริโภคภายในประเทศ (IMP) และพิจารณาการผลิตอาหารเพื่อการส่งออกที่เรียกว่า domestically produced and exported (DPE) ในแต่ละส่วนการพิจารณาจะมีความแตกต่างของการพิจารณาเรื่องต้นทุนและความเสี่ยง ซึ่งเป็นทางเลือกเชิงนโยบายทั่วไปของผู้วางนโยบายที่มีการตัดสินใจอยู่แล้ว เช่น ถ้าการบริโภคมากขึ้น การผลิตไม่เพียงพอ ก็จะต้องมีการนำเข้าเพื่อสร้างความมั่นคงด้านอาหารให้กับประเทศ จากนโยบายทั้งหมดนี้จะสามารถวางแผนและสามารถพิจารณาถึงปริมาณน้ำ และพลังงานที่ต้องใช้เพื่อการผลิตอาหาร จากตรงนี้เครื่องมือจึงต้องมีการพัฒนาให้มีการสร้างแบบจำลองขึ้นมาเพื่อช่วยต่อผู้วางนโยบายในการพิจารณา

การนำเข้าอาหารเข้ามาในประเทศก็จำเป็นต้องพิจารณาเรื่องการเงินในการขนส่งสินค้า ไม่ว่าจะเป็นทางบก ทางน้ำ หรือทางอากาศต้องมีการใช้พลังงานและมีการปล่อยคาร์บอน ประเทศที่มีการนำเข้าอาหารอย่างหนักจะประสบภาวะความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสภาพแวดล้อมหรือเรื่องของการแปรปรวนทางด้านราคา ความเสี่ยงที่กล่าวถึงนี้จะเป็นมุมมองทางด้านการเมืองและการปกครองด้วย โดยเฉพาะมุมมองเรื่องความมั่นคงของทรัพยากรประเทศ แต่จากการนำเข้าสามารถกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า

ประเทศที่นำเข้าอาหารสามารถประหยัดพื้นที่ในการเพาะปลูกและทรัพยากรน้ำ หรืออีกทางหนึ่งคือลดการนำเข้าแต่เพิ่มความยืดหยุ่นในการบริโภคของประชากรและเพิ่มเทคโนโลยีในการผลิตอาหารของประเทศ การพิจารณาการขยายพื้นที่ทางเกษตรกรรมควรมีการพิจารณาตัวแปรหลักๆ ได้แก่ น้ำ พื้นที่ การเงิน พลังงาน สภาพแวดล้อม และสิ่งแวดล้อม จากการอธิบายทั้งหมดนี้สามารถเขียนออกมาเป็นแผนผังกรอบความคิดของเครื่องมือได้ดังรูปที่ 19

จากการเข้าใจกรอบความคิดการพัฒนาเครื่องมือ The WEF Nexus Tool 2.0 จึงสามารถทำการกำหนดแผนผังหลักและกลุ่มความสัมพันธ์ต่างๆ และตัวแปรที่สำคัญของทั้งสามทรัพยากรได้ออกมาในเชิงปริมาณและเป็นระบบอย่างชัดเจนมากขึ้น และสามารถทำการประเมินให้ออกมาเป็นรูปธรรมในการช่วยกำหนดการตัดสินใจเชิงนโยบายดังแสดงในรูปที่ 20

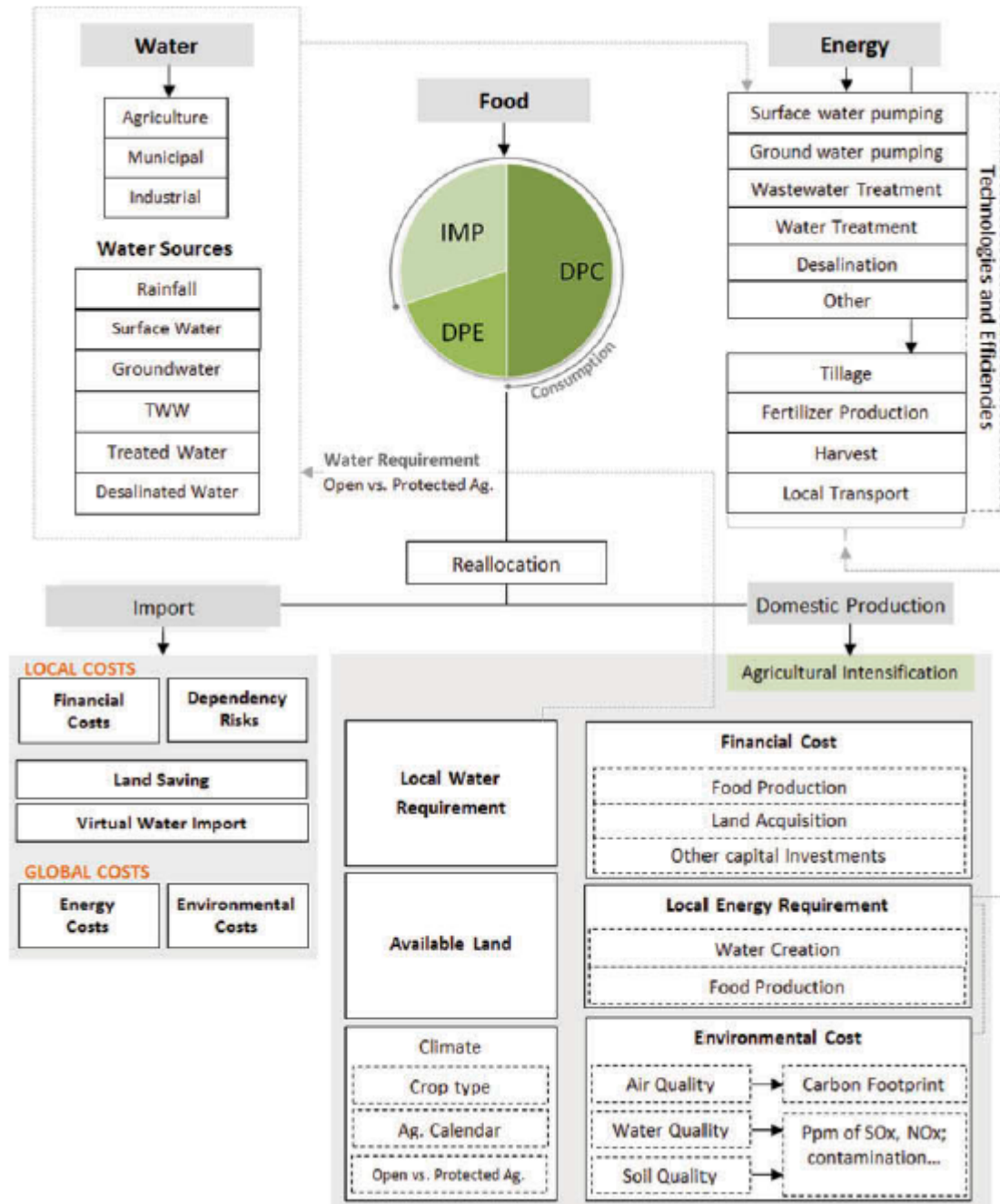
และในที่สุดสามารถพัฒนาให้ออกมาเป็น The WEF Nexus Tool 2.0 ได้อย่างสมบูรณ์ในการเชื่อมโยงระหว่างสามทรัพยากรที่สำคัญดังแสดงในรูปที่ 21 ซึ่งเครื่องมือสามารถสร้างและประเมินความแตกต่างของแบบจำลองและสามารถเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรการนำเข้าต่างๆ ที่สะท้อนถึงการวางแผนการผลิตอาหารภายในประเทศ ปริมาณน้ำ และพลังงาน แบบจำลองสามารถถูกสร้างได้ทันทีโดยผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีการผู้ใช้งานจะต้องทำการเปลี่ยนแปลงหัวข้อหลักสำคัญทั้งหมดก่อน 5 หัวข้อได้แก่

- การเปลี่ยนแปลงร้อยละการผลิตอาหารของประเทศ โดยเครื่องมือจะให้การเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละการผลิต ซึ่งความสามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ในส่วนนี้จะถูกใช้เป็นตัวแทนของสัดส่วนการผลิตอาหารภายในประเทศสู่การบริโภค โดยการผลิตอาหารและการบริโภคจะต้องเท่ากัน
- การเปลี่ยนแปลงร้อยละเงื่อนไขการขยายพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อการผลิตอาหาร ซึ่งจะมีการพิจารณาด้วยว่าหากเพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกจะเพิ่มหรือลดอัตราการปล่อยคาร์บอนเท่าไร
- การเปลี่ยนแปลงร้อยละของแหล่งทรัพยากรน้ำต่างๆ เช่น น้ำจากผิวดิน ใต้ดิน หรือเปลี่ยนน้ำทะเลเป็นน้ำจืด เป็นต้น
- การเปลี่ยนแปลงร้อยละของแหล่งพลังงาน เช่น การใช้พลังงานจากลม น้ำมัน หรือแสงแดด เป็นต้น
- การเปลี่ยนแปลงร้อยละการส่งออกและนำเข้าของอาหารต่างๆ เช่น นำเข้าข้าวจากประเทศไทย ร้อยละ 70 และจากเวียดนามร้อยละ 30 เป็นต้น

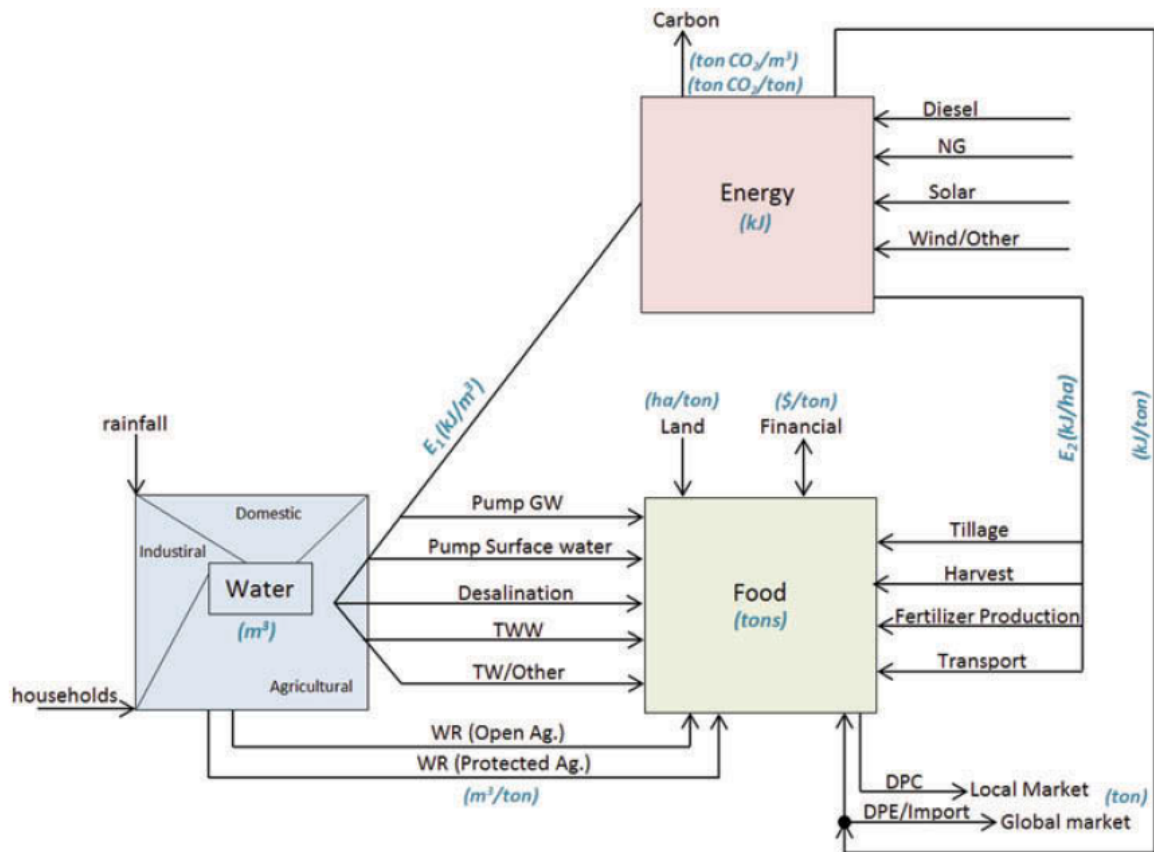
โดยทั้ง 5 หัวข้อนี้จะถูกประเมินโดยการคำนวณออกมาเป็นผลการคำนวณหลักดังนี้

- ความต้องการปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เมตร)
- ความต้องการพลังงานในภูมิภาค (กิโลจูล)
- การปล่อยหรือการแผ่รังสีของคาร์บอนในภูมิภาค (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)
- ความต้องการพื้นที่ใช้งานในการเพาะปลูก (เฮกตาร์)
- ความต้องการด้านการเงิน เพื่อการนำเข้าและการผลิต (หน่วยดอลลาร์)

- การบริโภคด้านพลังงานผ่านการนำเข้าจากต่างประเทศ (กิโลจูล)
- การปล่อยหรือการแผ่รังสีของคาร์บอนผ่านการนำเข้า (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)

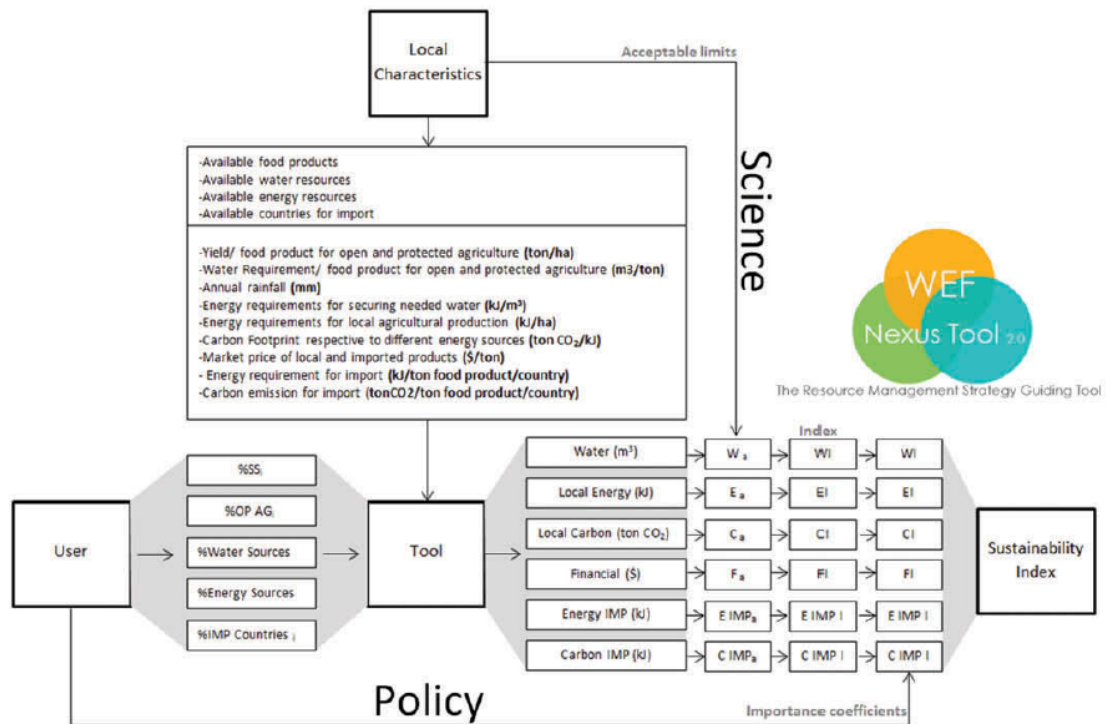


รูปที่ 19 กรอบความคิดการพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ เพื่อพัฒนาเครื่องมือ

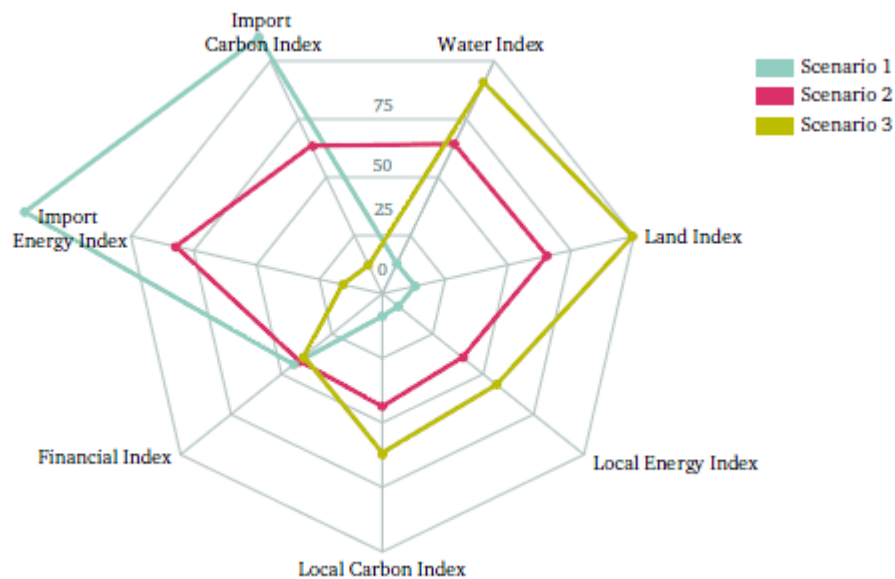


รูปที่ 20 แผนผังการกำหนดกรอบการพัฒนาเครื่องมือสู่การเป็น The WEF Nexus Tool 2.0

อีกทั้งเครื่องมือนี้จะทำการคำนวณเป็นดัชนีหรือสัดส่วนออกมาให้ ซึ่งเรียกว่าดัชนีความยั่งยืน (sustainability index) ของแต่ละแบบจำลองและแสดงออกมาเป็นกราฟเพื่อความเข้าใจที่ง่ายขึ้นดังแสดงในรูปที่ 21 ทำให้สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนของการคำนวณจากการเปลี่ยนแปลงร้อยละต่างๆ การพัฒนาเพื่อการต่อยอดเครื่องมือต่อไปคือการพัฒนาให้เครื่องมือนี้สามารถคำนวณความไม่แน่นอน (sensitivity analysis) เพื่อใช้ในการวางแผนในเชิงนโยบายได้ง่ายขึ้น ปัจจุบันเครื่องมือนี้ได้มีการเผยแพร่แล้วโดย WEF-Nexus Research Group ของศาสตราจารย์ Rabi H. Mohtar แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส เอแอนด์เอ็ม ประเทศสหรัฐอเมริกา



รูปที่ 21 แผนผังกระบวนการทำงานของ The WEF Nexus Tool 2.0



รูปที่ 22 ดัชนีความยั่งยืน (sustainability index)

จากผลการสังเคราะห์งานที่ผ่านมา สามารถสรุปได้ว่า แนวคิดด้าน W-E-F NEXUS เริ่มมีทฤษฎีและกรณีศึกษาสามารถรองรับ โดยมีประโยชน์ อย่างไรก็ตามแนวคิดด้าน W-E-F NEXUS ต้องการชุดข้อมูลและเครื่องมือที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างเศรษฐกิจและทรัพยากรที่ต้องการตอบสนอง รวมถึงความเชื่อมโยงระหว่างทรัพยากรด้วยกันเอง เพื่อตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้อย่างสมดุลในบริบทที่เกี่ยวข้อง เช่น efficiency, equity, security, sustainability, good governance รวมถึงความไม่

แน่นอนในอนาคต เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อทรัพยากรโดยตรง คำถามที่สำคัญคือ หากประเทศไทยต้องการประยุกต์ใช้ W-E-F NEXUS ประเทศไทยได้ประโยชน์อะไรและอะไรเป็นช่องว่างหรืออุปสรรคในการประยุกต์ใช้แนวคิดนี้

จากการวิเคราะห์งานวิจัยด้าน W-E-F NEXUS ข้างต้น เมื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจในประเทศไทยพบว่า ประเทศไทยยังขาดฐานข้อมูลและเครื่องมือประเมินทรัพยากรด้าน W-E-F NEXUS จึงเป็นที่มาของการจัดทำฐานข้อมูลและเครื่องมือเชิงนโยบายที่เชื่อมโยงการพัฒนาประเทศ และการใช้ทรัพยากรในเชิงระบบ ทรัพยากรหนึ่งมีบทบาทและความสำคัญในระบบที่หลากหลาย เชื่อมโยงกันและมีผลกระทบระหว่างกัน ฐานข้อมูลและเครื่องมือเชิงนโยบายนี้จะเป็นระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจภายใต้ภาพฉายหรือฉากทัศน์ต่างๆ ในอนาคต ทำให้การทำงานภาพใหญ่ของประเทศไทยมีการเชื่อมโยงระบบกระทรวงที่แตกต่าง

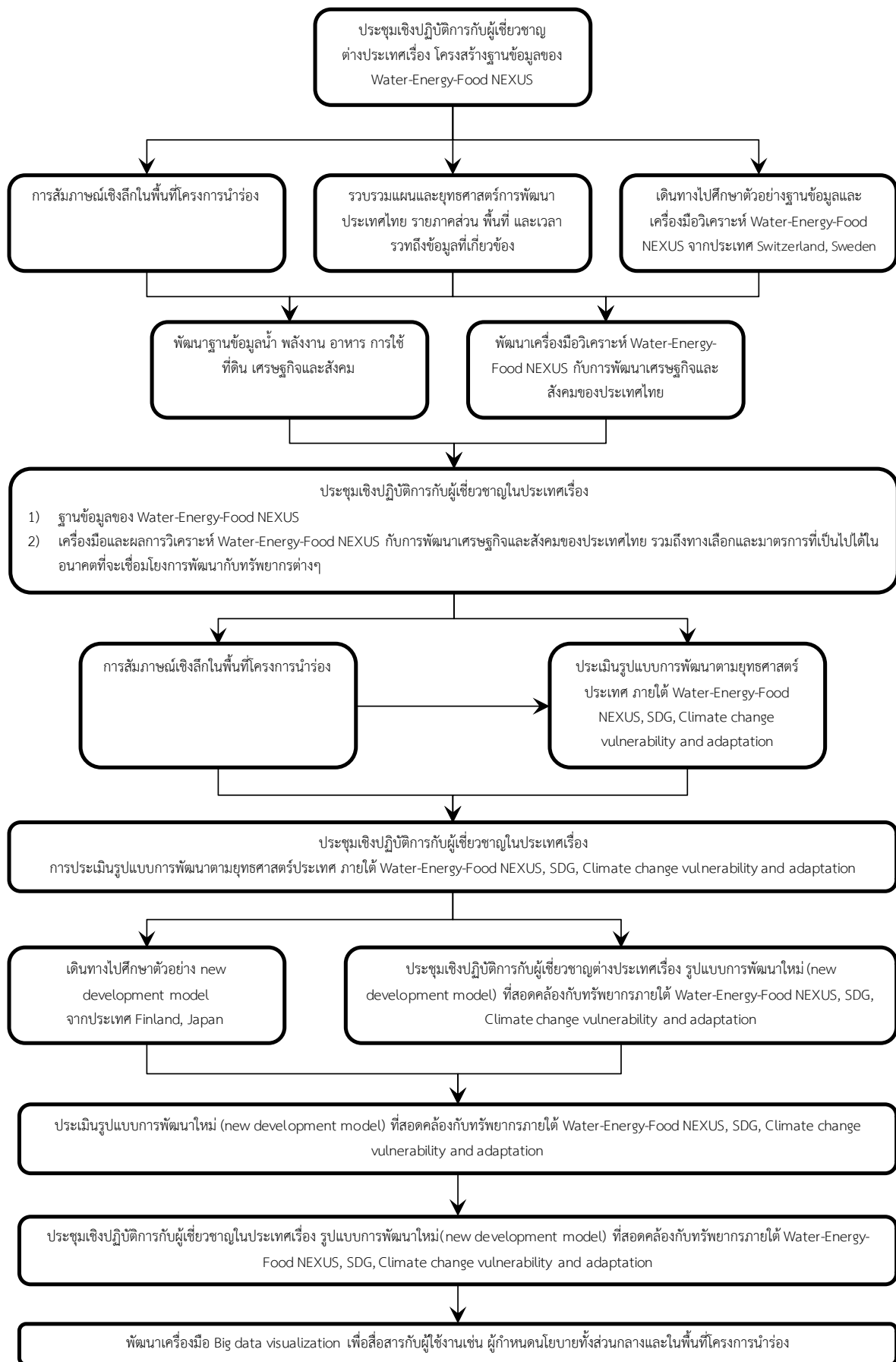
นอกจากนี้เรายังให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพในเชิงระบบ มากกว่าการเพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการผลิต (น้ำ อาหาร หรือพลังงาน) ด้านใดด้านหนึ่ง เพียงด้านเดียว เช่น การผลิตพืชพลังงานเชิงเดี่ยวแบบเข้มข้นซึ่งอาจมีประสิทธิภาพในการผลิตพลังงาน แต่ต้องกระทบประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรน้ำและที่ดินมากตามไปด้วย หรือทางเลือกในการใช้เทคโนโลยีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในพื้นที่ขาดแคลนแม้จะเพิ่มปริมาณน้ำ แต่ก็ต้องใช้พลังงานในการผลิตสูงมากจนอาจกระทบความมั่นคงด้านพลังงานได้

ผลจากการพัฒนาฐานข้อมูลและแบบจำลอง Water-Food-Energy Nexus เพื่อใช้ประเมินการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืน ในครั้งนี้ เพื่อเติมเต็มช่องว่างที่ประเทศไทยดังนี้

1. ช่องว่างเชิงนโยบาย (Policy gap) ประเทศไทยต้องการการเชื่อมโยงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน ภายใต้การใช้ทรัพยากร น้ำ พลังงาน และอาหาร ที่มองเป็นระบบเดียวกัน พิจารณาประโยชน์และผลกระทบร่วมกัน
2. ช่องว่างด้านข้อมูล (Information gap)
 - 2.1. ประเทศไทยต้องการข้อมูลที่เชื่อมโยงมิติต่างๆของภาคส่วน พื้นที่ และเวลา
 - 2.2. ต้องการข้อมูลที่สนับสนุนการตัดสินใจของผู้กำหนดนโยบาย
3. ช่องว่างด้านเครื่องมือในการวิเคราะห์ (Instrument gap)
 - 3.1. ประเทศไทยต้องการเครื่องมือประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ จากนโยบายผลกระทบจาก trade-off และ synergy ของ water-energy-food nexus
 - 3.2. ต้องการการผนวกเครื่องมือและกลไกในการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

2.2 ขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนการทำงานถูกสรุปและแสดงดังรูปที่ 23



รูปที่ 23 ขั้นตอนการทำงาน

บทที่ 3

สถานการณ์การพัฒนาในปัจจุบันและทิศทางการพัฒนาในอนาคต

3.1 สถานการณ์การพัฒนาในปัจจุบัน

3.1.1 การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หรือ สศช. เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทและหน้าที่ในการเสนอแนะนโยบายการพัฒนาประเทศโดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) สำรวจ ศึกษา และวิเคราะห์สถานะเศรษฐกิจและสังคม เพื่อใช้ในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและการเสนอแนะนโยบายมาตรการทางเศรษฐกิจและสังคมในการพัฒนาประเทศ (2) วิเคราะห์ ประเมินแผนงานและโครงการพัฒนาของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์เป้าหมาย และแนวทางการพัฒนาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (3) ติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งแผนงานโครงการพัฒนาของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ และ (4) การประสานการพัฒนาเพื่อให้เกิดมีการแปลงแผนพัฒนาฯ ไปสู่การปฏิบัติ รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เพื่อการพัฒนาไปสู่ประชาชนทุกกลุ่มอาชีพได้เกิดความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนเสริมสร้างให้เกิดการเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ

จากอดีตถึงปัจจุบัน ประเทศไทยได้ใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติไปแล้ว 11 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 ถึง พ.ศ. 2559 และกำลังใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 โดยสามารถสรุปรายละเอียดและประเด็นที่สำคัญดังตารางที่ 3 และรูปที่ 24 จะเห็นได้ว่าในช่วงเวลาของการวางแผนนั้น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงจะดีหรือแย่กว่าแผนที่วางไว้เสมอ แสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอนในการวางแผนจากด้านการเมือง การเงิน เศรษฐกิจ ทรัพยากรธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นๆ ในอนาคตประเทศไทยต้องบริหารจัดการภายใต้ความไม่แน่นอนในอนาคตเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 3 สรุปรายละเอียดและประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต

แผน	รายละเอียด	ประเด็นที่สำคัญ
แผนฯ 1 (2504 - 2509)	ยุคทองของการวางแผนเศรษฐกิจ 1. วางแผนจากส่วนกลางแบบ “จากบนลงล่าง” ใช้แนวคิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Development with growth) โดยเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (คมนาคมขนส่ง โทรคมนาคม เชื้อเพลิงเพื่อชลประทานและไฟฟ้า รวมทั้งสาธารณูปการ Project-oriented approach) 2. มุ่งยกมาตรฐานการครองชีพของประชาชน (รายได้) 3. ปรับปรุงการบริหารงานทุกด้านให้มีประสิทธิภาพ	1. เศรษฐกิจของประเทศขึ้นอยู่กับภาคเกษตร ข้าว ยางพารา ไม้สัก ดีบุก 2. เศรษฐกิจขยายตัว 8 % ต่อปี (เป้าหมาย 5%) และดำเนินโครงการ เชื้อเพลิงเพื่อชลประทาน และก่อสร้างเขื่อนภูมิพล 3. อัตราเพิ่มของประชากรสูงขึ้นประมาณร้อยละ 3 ต่อปี พ.ศ. 2493 จัดตั้งสภาเศรษฐกิจแห่งชาติ เสนอคำแนะนำแก่รัฐบาลด้านเศรษฐกิจของประเทศ (จอมพล ป.พิบูลสงคราม) พ.ศ. 2502 เปลี่ยนชื่อสภาเศรษฐกิจแห่งชาติ เป็นสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติเป็นหน่วยงานถาวร จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ หรือผังเศรษฐกิจแห่งชาติ และพิจารณาโครงการเสนอรัฐบาล พ.ศ. 2504 รัฐบาลจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับแรก (การริเริ่มจัดทำแผนฯ มีขึ้นตั้งแต่ พ.ศ. 2500)
แผนฯ 2 (2510 - 2514)	ยุคทองของการพัฒนา 1. แนวคิดการวางแผนพัฒนารายสาขา (Sectoral development planning) และขยายขอบเขตแผนครอบคลุมการพัฒนารัฐวิสาหกิจและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น 2. ลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานต่อเนื่องจากแผนฯ 1 3. พัฒนาชนบทเพื่อเสริมสร้างความมั่นคง และกระจายผลการพัฒนา (ร้อยละ 75-80 ของงบพัฒนาเป็นการลงทุนในภูมิภาค) 4. ส่งเสริมเอกชนให้มีบทบาทร่วมในการพัฒนาประเทศ	1. ปัญหาความแตกต่างด้านรายได้ มีช่องว่างรายได้เพิ่มขึ้น 2. เศรษฐกิจขยายตัวร้อยละ 7.2 ต่อปี เศรษฐกิจถดถอยหลังจากขยายตัวมาเป็น 10 ปี 3. ประชาชนได้รับประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานไม่เท่าเทียมกันและอยู่ในวงจำกัด 4. การเพิ่มจำนวนของประชากรในอัตราสูงส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชากรโดยรวม ก่อสร้างทางหลวงแผ่นดิน 1,700 กม. และทางหลวงจังหวัด 2,100 กม.

ตารางที่ 3 สรุปรายละเอียดและประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต

แผน	รายละเอียด	ประเด็นที่สำคัญ
แผนฯ 3 (2515 - 2519)	การพัฒนาสังคมควบคู่เศรษฐกิจ 1. กำเนิดของการวางแผนพัฒนาสังคมและวัตถุประสงค์การพัฒนาที่หลากหลาย (Growth + Social fairness + Income distribution) 2. กระจายการพัฒนาสู่ภูมิภาค เร่งรัดพัฒนาภาคและชนบท 3. เน้นการเพิ่มผลผลิตการเกษตร เพิ่มรายได้ประชาชนในชนบทเพื่อลดความต่างของรายได้ 4. สร้างความเท่าเทียมในการใช้ประโยชน์จากบริการของรัฐ โดยเฉพาะ ด้านการศึกษาและสาธารณสุข	1. ปัญหาการกระจายรายได้ และความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงบริการรัฐมีความรุนแรง 2. เศรษฐกิจขยายตัว 6.5 % ราคาน้ำมันเพิ่มขึ้น 4 เท่า (วิกฤติน้ำมันครั้งแรก) และอัตราเงินเฟ้อสูงถึง 15.5% ในปี พ.ศ. 2516 ส่งผลให้เศรษฐกิจซบเซาช่วงหลังของแผนฯ 3 3. การเมืองมีความผันผวนเปลี่ยนแปลงรัฐบาลบ่อยครั้ง เศรษฐกิจโลกตกต่ำ น้ำมันแพง 4. ราคาสินค้าเกษตรตกต่ำ 5. การว่างงานเพิ่มขึ้น พ.ศ. 2515 เปลี่ยนชื่อ สภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ เป็นสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
แผนฯ 4 (2520 - 2524)	เร่งฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคม 1. พัฒนาต่อเนื่องจากแผนฯ 3 โดยยึดถือความมั่นคงปลอดภัยของชาติเป็นพื้นฐานของการพัฒนา แนวคิดการพัฒนาระหว่างสาขาร่วมกัน (Inter-sectoral planning) 2. เร่งฟื้นฟูเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศให้มั่นคง เช่น การผลิตสินค้าเพื่อทดแทนการนำเข้า ปรับปรุงนโยบายการควบคุมราคาสินค้าและเร่งรัดการส่งออก 3. เน้นเสริมสร้างสวัสดิภาพทางสังคมแก่คนในชาติมากกว่าเน้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจเป็นหลัก	1. ยุคการเมืองรุนแรง พรรคคอมมิวนิสต์ขยายตัว 2. การพัฒนาด้านประสิทธิภาพการผลิตภาคเกษตรต่ำ 2. เศรษฐกิจขยายตัวร้อยละ 7.4 เงินเฟ้อสูงถึงร้อยละ 11.7 และขาดดุลการค้า 3. ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม 4. การให้บริการทางสังคมไม่เพียงพอและไม่ทั่วถึง 5. ไทยยกระดับกลายเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีรายได้ปานกลาง จากประเทศรายได้ต่ำ สัดส่วนภาคอุตสาหกรรมขยายตัวทำให้มีสัดส่วนมากกว่าภาคการเกษตรเป็นครั้งแรกและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 3 สรุปรายละเอียดและประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต

แผน	รายละเอียด	ประเด็นที่สำคัญ
แผนฯ 5 (2525 - 2529)	การแก้ไขปัญหาและปรับสู่การพัฒนายุคใหม่ 1. วางแผนโดยยึดหลักภูมิภาคและพื้นที่ กำหนดพื้นที่เป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาคอขวด เป้าหมายเพื่อความมั่นคง และพื้นที่รองรับอุตสาหกรรม Eastern Seaboard (ESB) 2. เน้นการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจมากกว่าการมุ่งขยายอัตราความเจริญทางเศรษฐกิจ 3. พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมบนความสมดุล 4. พัฒนาการแปลงแผนไปสู่ภาคปฏิบัติ 5. เพิ่มบทบาทและระดมความร่วมมือจากภาคเอกชน	1. แผนพัฒนาชนบทเพื่อแก้ปัญหาคอขวดในชนบท 2. แผนพัฒนาเชิงรุก เช่น การพัฒนาพื้นที่ ESB 3. แผนพัฒนาเพื่อความมั่นคง เช่น หมู่บ้านอาสาและพัฒนาป้องกันตนเอง 4. เศรษฐกิจขยายตัวต่ำเทียบกับช่วงแผนฯ ที่ผ่านมา เพียงร้อยละ 5.4 ต่อปี 5. รัฐบาลสามารถกระจายบริการสังคมได้กว้างขวางมากขึ้น เช่น โรงพยาบาลประจำอำเภอ สศช. กับแผนงานพัฒนาพื้นที่ ESB และพื้นที่เมืองหลัก เป็นการพัฒนาประเทศแนวใหม่ยึดพื้นที่
แผนฯ 6 (2530 - 2534)	การจัดทำแผนสู่ระดับกระทรวง 1. กำหนดขอบเขตและวิธีการใช้แผนฯ ที่ชัดเจน มีทั้งระยะสั้น กลาง ยาว และแผนปฏิบัติการระดับกระทรวง 2. เพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาประเทศทั้งด้านทรัพยากรมนุษย์ พัฒนาวิทยาศาสตร์ และการบริหารจัดการ 3. ปรับปรุงระบบการผลิตและการตลาด 4. ยกกระดับคุณภาพปัจจัยพื้นฐานเพื่อลดต้นทุน	1. หนี้ต่างประเทศลดลง ทุนสำรองเพิ่มขึ้น 2. เศรษฐกิจฟื้นตัว และขยายตัวร้อยละ 10.9 ต่อปี (สูงสุดในรอบ 25 ปีที่ผ่านมา) 3. การจ้างงานภาคอุตสาหกรรม/บริการเพิ่มขึ้น 4. ปัญหาความเหลื่อมล้ำรายได้ระหว่างกลุ่มครัวเรือน และชนบทกับเมืองมากขึ้น
แผนฯ 7 (2535 - 2539)	การพัฒนาที่ยั่งยืน 1. เริ่มแนวคิด “การพัฒนาที่ยั่งยืน” 2. มุ่งสู่เศรษฐกิจมีเสถียรภาพ รักษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ กระจายการพัฒนาสู่ภูมิภาคและชนบท และพัฒนาคุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ	1. รายได้ต่อหัวเพิ่มถึง 28 เท่าจากแผนฯ 1 เป็น 77,000 บาท 2. เศรษฐกิจขยายตัวร้อยละ 8.1 ต่อปี เงินเฟ้อเฉลี่ย 4.8 % 3. ทุนสำรองสูงถึง USD 38,700 ลน “เศรษฐกิจดี สังคมมีปัญหา การพัฒนาไม่ยั่งยืน” ปี 2539 ในช่วงปลายแผนฯ 7 ประเทศไทยก้าวเข้าสู่วิกฤตเศรษฐกิจ

ตารางที่ 3 สรุปรายละเอียดและประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต

แผน	รายละเอียด	ประเด็นที่สำคัญ
	3. พัฒนาเศรษฐกิจสู่เศรษฐกิจด้านหน้าในภูมิภาคและยกระดับสู่ระดับนานาชาติ	
แผนฯ 8 (2540 - 2544)	คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา 1. เน้นคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา และใช้การพัฒนาเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือ 2. ปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดทำแผนใหม่เป็นแบบ “จากล่างขึ้นบน” บูรณาการแบบองค์รวม ไม่พัฒนาแยกส่วน 3. ภาคประชาชนมีส่วนร่วมพัฒนา 4. แปลงแผนสู่ปฏิบัติ โดยยึดหลักการพื้นที่ ภารกิจ และการมีส่วนร่วม	1. วิฤตเศรษฐกิจปี 2540 2. ปัญหาสถาบันการเงิน 3. หนี้ต่างประเทศและหนี้สาธารณะเพิ่มขึ้น 4. มีเครือข่ายการพัฒนา ร่วมกับภาครัฐ มุ่งเน้นการพัฒนาแบบองค์รวม เป็นการวางรากฐานการมีส่วนร่วมของประชาชน
แผนฯ 9 (2545 - 2549)	อัญเชิญปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 1. ยึดคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนาต่อเนื่องจากแผนฯ 8 2. มุ่งการพัฒนาที่สมดุลคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม 3. เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน 4. บริหารจัดการที่ดีในทุกระดับ	1. นำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ 2. คุณภาพชีวิตดีขึ้น ทั้งด้านสุขภาพ ยาเสพติด และการกระจายรายได้ สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกระดับอย่างกว้างขวาง เหตุการณ์รัฐประหาร 19 กันยายน 2549
แผนฯ 10 (2550 - 2554)	การปฏิบัติตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสร้างสมดุลและมีความอยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน 1. ยึดกระบวนการพัฒนาต่อเนื่องจากแผนฯ 8 และ แผนฯ 9 2. ประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์การพัฒนา ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ ยุทธศาสตร์การสร้างเสริมเข้มแข็งของชุมชน และสังคมเป็นฐานที่มั่นคงของประเทศ ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน ยุทธศาสตร์การพัฒนามาตรฐานความหลากหลายทางชีวภาพ และสร้าง ความมั่นคงของฐานทรัพยากรและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	1. การเตรียมพื้นที่ใหม่ (Southern Seaboard, SSB) เพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรม 2. การเมือง เศรษฐกิจผันผวน สังคมแตกความสามัคคี 3. สภาพเศรษฐกิจเข้าสู่ภาวะถดถอยจากทั้งปัจจัยภายในและภายนอก 4. การนำทุน 3 ด้านมาพิจารณา (ทุนทางเศรษฐกิจ ทุนทางสังคม ทุนทรัพยากรธรรมชาติ) Subprime & Global financial crisis พ.ศ. 2551 การประท้วงทางการเมือง และการปิดสนามบินสุวรรณภูมิ พ.ศ. 2552 เหตุการณ์ความวุ่นวายทางการเมือง

ตารางที่ 3 สรุปรายละเอียดและประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต

แผน	รายละเอียด	ประเด็นที่สำคัญ
	ยุทธศาสตร์การเสริมสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการประเทศ	
แผนฯ 11 (2555 - 2559)	ประเทศมีความมั่นคงเป็นธรรม และมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย 7 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ การสร้างฐานการผลิตให้เข้มแข็ง สมดุล อย่างสร้างสรรค์ การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต การค้า การลงทุน การพัฒนาคุณภาพคน ทั้งความรู้คู่คุณธรรม สังคม มั่นคงเป็น ธรรม มีพลังและเอื้ออาทร เน้นการผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความมั่นคงของพลังงานและอาหาร และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ	1. การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหลังวิกฤตการณ์จะลดลง 2. Multi Polar World 3. บริบทใหม่ของภาคการเงิน (Regulatory Reform) 4. ปัญหาเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจ (เงินเฟ้อ ค่าเงิน USD อัตราดอกเบี้ยและหนี้สาธารณะ) เหตุการณ์รัฐประหาร 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2557

ที่มา: ปรับปรุงจากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

แผน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ปี	2504-2509	2510-2514	2515-2519	2520-2524	2525-2529	2530-2534	2535-2539	2540-2544	2545-2549	2550-2554	2555-2559	2560-2564	
ยุค	ยุคทองการวางแผน		การเมืองรุ่น	ยุคประชาธิปไตย				เปลี่ยนผ่านสู่กระบวนการทันสมัย					
การพัฒนา	โครงสร้างพื้นฐาน		พัฒนาสังคม		พัฒนาภูมิภาค ชนบท			พัฒนานคน ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง					
แผน 1	ดำเนินโครงการเชื่อมเจ้าพระยา และก่อสร้างเขื่อนภูมิพล												
แผน 2		ก่อสร้างทางหลวงแผ่นดิน 1,700 กม2 และทางหลวงจังหวัด ..กม 100											
แผน 3			การเมืองมีความผันผวนเปลี่ยนแปลงรัฐบาลบ่อยครั้ง										
แผน 4				ยุคการเมืองรุนแรง สัดส่วนภาคอุตสาหกรรมขยายตัวทำให้มีสัดส่วนมากกว่าภาคการเกษตรเป็นครั้งแรกและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง									
แผน 5					การพัฒนาพื้นที่ Eastern Seaboard								
แผน 6						เศรษฐกิจฟื้นตัว และขยายตัวร้อยละ 10.9 ต่อปี สูงสุดในรอบ)25 ปีที่ผ่านมา(							
แผน 7							เศรษฐกิจดี สังคมมีปัญหา การพัฒนาไม่ยั่งยืน ประเทศไทยก้าวเข้าสู่วิกฤตเศรษฐกิจ						
แผน 8								วิกฤตเศรษฐกิจปี 2540 ต้มยำกุ้ง					
แผน 9									รัฐประหาร 19 กันยายน 2549				
แผน 10	Subprime & Global financial crisis, พ .ศ.2551 การประท้วงทางการเมือง, พ .ศ.2552 เหตุการณ์ความวุ่นวายทางการเมือง												
แผน 11											รัฐประหาร 2557 .ศ.พฤษภาคม พ 22		
อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ	เศรษฐกิจไทยเคยขยายตัวได้สูงถึงร้อยละ 7-8 ต่อปี ยกระดับจากประเทศยากจนมาเป็นประเทศรายได้ปานกลาง							อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของไทยลดต่ำลงมาอยู่เพียงร้อยละ 3-4 ต่อปี จนดูเหมือนจะกลายเป็น “new normalของอัตราการ ”สภาวะปกติใหม่“ หรือ ”การติดกับดักรายได้ปานกลาง“ ขยายตัวซึ่งเป็นอาการของ					

รูปที่ 24 สรุปประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีต

จากข้อมูลการพัฒนาของประเทศไทยภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม (แผนฯ) ที่ผ่านมามีในอดีต พบว่าการพัฒนาของประเทศไทยมีความผันผวนจากแรงผลักดันทั้งในและนอกประเทศ ปัญหาเชิงโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจไทยยังคงเป็นประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญระดับต้นๆ ในอดีตที่ผ่านมาตั้งแต่ แผนฯ ฉบับที่ 1 เศรษฐกิจไทยสามารถขยายตัวได้สูงถึงร้อยละ 7-8 ต่อปี ส่งผลให้ประเทศไทยยกระดับจากประเทศยากจนเป็นประเทศรายได้ปานกลาง อย่างไรก็ตามหลังจากวิกฤตเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2540 หรือวิกฤตต้มยำกุ้งทำให้ประเทศไทยเติบโตในอัตราที่ต่ำลงเหลือเพียงร้อยละ 3-4 เท่านั้น มีการเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าเป็น สภาวะปกติใหม่ (new normal) ของการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ส่งผลให้รายได้เฉลี่ยต่อหัวของคนไทยเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำและนำไปสู่การติดกับดักรายได้ปานกลาง (middle-income trap) สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงปัญหาเชิงโครงสร้างของประเทศไทยที่ไม่ได้รับแก้ไขมาเป็นเวลานาน เช่น การขาดการลงทุน เทคโนโลยีการผลิตที่ล้าหลัง ทักษะแรงงานที่ไม่สูง การศึกษา ระบบราชการ การขัดแย้งทางสังคม อีกหนึ่งประเด็นที่สำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืนคือ การขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้ได้อย่างมีคุณภาพบนฐานเศรษฐกิจสีเขียว เพราะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นต้นทุนการพัฒนาที่สำคัญที่มักไม่ได้ถูกพิจารณาในการวางแผนตั้งแต่ต้น ท้ายๆ ที่ผลเสียจากการบริหารทรัพยากรที่ผิดพลาดจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาชนในสังคม และความเสียหายในระบบเศรษฐกิจ ประเทศไทยจำเป็นต้องเข้าใจว่าประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาอะไร อะไรเป็นประเด็นสำคัญในด้านทรัพยากรเช่น น้ำ พลังงาน อาหาร ที่ตอบสนองการพัฒนาเศรษฐกิจนั้น ทำไม่ต้องการหาแนวทางใหม่ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ที่คำนึงถึงรายได้ประชาชน และรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

ประเด็นในหัวข้อถัดมาคือแรงผลักดันทั้งในและนอกประเทศที่จะส่งผลต่อความผันผวนของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยคืออะไร หากประเทศไทยเข้าใจภาพฉายการพัฒนาในอนาคต ผู้กำหนดนโยบายจะสามารถวางแผนเพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศได้

3.2 ทิศทางการพัฒนาในอนาคต

ในอนาคต โลกและประเทศไทยต้องเจอกับเมกะเทรนด์ (Mega Trends) หรือสิ่งใหม่ๆ ในอนาคตที่กำลังจะเกิดขึ้น โดยหากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจะสามารถกำหนดทิศทางอนาคตของโลก ประเทศ หรือองค์กรได้ ได้แก่ โลกาภิวัตน์ (Globalization), การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change), ประชากรโลก (World population) และสังคมผู้สูงอายุ (Ageing society) นอกจากนี้แรงผลักดันจากนโยบายและแนวทางในอนาคตทั้งจากต่างประเทศ เช่น เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนจากองค์การสหประชาชาติ และภายในประเทศ เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาพื้นที่ จะเป็นตัวกำหนดอนาคตการพัฒนาของประเทศไทย

3.2.1 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDG)

การประชุมสหประชาชาติระดับผู้นำเพื่อรับรองวาระการพัฒนาภายหลังปี ค.ศ. 2015 เมื่อ 25 - 27 ก.ย. 2558 ณ สหประชาชาติ นครนิวยอร์ก ได้มีการรับรองเอกสารว่าด้วยการปฏิรูปโลกของพวกเราวาระแห่ง

ปี ค.ศ. 2030 เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีสาระที่สำคัญดังนี้ (1) การตกลงพันธสัญญาทางการเมืองในระดับผู้นำเพื่อกำหนดทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลกในอีก 15 ปีข้างหน้า และ (2) การยืนยันเจตนารมณ์ทางการเมืองของประเทศสมาชิกในการแก้ไขปัญหาความยากจนและ ขจัดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติและรูปแบบ และบรรลุวาระการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยมีการกำหนด 17 เป้าหมาย และ 169 เป้าประสงค์ ครอบคลุมด้าน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมเพื่อสานต่อภารกิจที่ยังไม่บรรลุผลสำเร็จภายใต้เป้าหมายการพัฒนาแห่ง สหัสวรรษ (MDGs) ในส่วนของกำหนด 17 เป้าหมาย ซึ่งครอบคลุมด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม แสดงดัง ตารางที่ 4 รูปที่ 25

ตารางที่ 4 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่	รายละเอียด
1	ยุติความยากจนทุกรูปแบบในทุกที่
2	ยุติความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหาร และยกระดับโภชนาการ และส่งเสริมเกษตรกรรมที่ยั่งยืน
3	สร้างหลักประกันว่าคนมีชีวิตที่มีสุขภาพดีและส่งเสริมสวัสดิภาพสำหรับทุกคนในทุกวัย
4	สร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการ เรียนรู้ตลอดชีวิต
5	บรรลุความเสมอภาคระหว่างเพศและเสริมสร้างความเข้มแข็งของผู้หญิงและเด็กหญิงทุกคน
6	สร้างหลักประกันให้มีน้ำใช้ และมีการบริหารจัดการน้ำและการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนสำหรับทุกคน
7	สร้างหลักประกันให้ทุกคนเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ในราคาที่ย่อมเยา เชื่อถือได้ และยั่งยืน
8	ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่และ มีผลิตภาพ และการมีงานที่มีคุณค่าสำหรับทุกคน
9	สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริม นวัตกรรม
10	ลดความไม่เสมอภาคภายในและระหว่างประเทศ
11	ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความครอบคลุม ปลอดภัย มีภูมิคุ้มกัน และยั่งยืน
12	สร้างหลักประกันให้มีรูปแบบการบริโภคและผลิตที่ยั่งยืน
13	ดำเนินการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ
14	อนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากมหาสมุทร ทะเล และทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
15	ปกป้อง ปันฟู และส่งเสริมการใช้ระบบนิเวศบนบกอย่างยั่งยืน การบริหารจัดการป่าไม้ที่ยั่งยืน การต่อต้านการ กลายสภาพเป็นทะเลทราย หยุดยั้งการเสื่อมโทรมของที่ดินและฟื้นฟูสภาพดิน และหยุดยั้งการสูญเสียความ หลากหลายทางชีวภาพ
16	ส่งเสริมสังคมที่สงบสุขและครอบคลุมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ให้ทุกคนเข้าถึงความยุติธรรม และสร้างสถาบันที่มี ประสิทธิภาพ รับผิดชอบและครอบคลุมในทุกระดับ
17	เสริมความเข้มแข็งให้แก่กลไกการดำเนินงานและฟื้นฟูหุ้นส่วนความร่วมมือระดับโลกสำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่มา: UN (2015)



รูปที่ 25 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ
(UN, 2015)

คำถามที่สำคัญคือประเทศไทยได้รับผลกระทบอะไรบ้างจาก 17 เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยสหประชาชาติ คำตอบคือประเทศไทยได้ยึดบางแนวทางที่มีประโยชน์ต่อประเทศมาพัฒนาต่อยอดและทำการวัดผลว่าสามารถบรรลุเป้าประสงค์ได้หรือไม่โดยใช้ตัวชี้วัด ยกตัวอย่างเช่น กรณี เป้าหมายที่ 6 “น้ำ” ภายใต้เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนมีเป้าหมายคือสร้างหลักประกันให้มีน้ำใช้ และมีการบริหารจัดการน้ำและการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนสำหรับทุกคน โดยมีเป้าประสงค์และตัวชี้วัดของการพัฒนาเศรษฐกิจ อาหาร น้ำ และพลังงาน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แนวทางกำหนดเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
เป้าหมายที่ 2 “อาหาร” ขจัดความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหาร ปรับปรุง โภชนาการ และสนับสนุนการทำเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน		
2.1	ปีพ.ศ. 2573 เป็นปีแห่งการยุติความหิวโหยและการสร้าง ความมั่นใจว่าทุกคนสามารถเข้าถึงอาหารที่ปลอดภัย มี คุณค่าทางโภชนาการและมีความเพียงพอตลอดทั้งปี สำหรับ ประชาชนทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนยากจนและประชาชน ที่อยู่ในสถานการณ์เปราะบาง รวมทั้งทารก	2.1.1 อัตราความชุกของการขาดอาหารหรือภาวะทุพโภชนาการ) 2.1.2 ร้อยละความไม่มั่นคงด้านอาหารของประชากรที่มีระดับ ปานกลางหรือรุนแรงในประชากร จำแนกบนพื้นฐาน ของระดับ ประสบการณ์ในการขาดความมั่นคงทางอาหาร
2.2	ปีพ.ศ. 2573 เป็นปีแห่งการบรรลุเป้าหมายของการจัดการ สารอาหารในทุกรูปแบบ โดยปีพ.ศ. 2568 กำหนด เป้าหมาย เกี่ยวกับการแคระแกร็นและการเสียชีวิตในเด็ก อายุต่ำกว่า 5 ปีและการตอบสนองความต้องการทางโภชนาการของหญิง วัยรุ่นที่ตั้งครรภ์หญิงที่ให้นมบุตร และผู้สูงอายุ	2.2.1 อัตราความชุกของคนที่มีความแคระแกร็น (ความสูง ต่ำ กว่าเกณฑ์) ในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี

ตารางที่ 5 แนวทางการกำหนดเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
2.3	ปีพ.ศ. 2573 เป็นปีแห่งการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และรายได้เป็นสองเท่าในหญิงผู้ผลิตอาหารขนาดเล็ก คนพื้นเมือง ครุฑเรือนเกษตร รวมปศุสัตว์และประมง รวมทั้งการเข้าถึงที่ปลอดภัยในที่ดิน รวมทั้งทรัพยากรการผลิต เช่น ปัจจัยการผลิต ความรู้การบริหารทางการเงิน การตลาด และโอกาสในการสร้างมูลค่าเพิ่ม และการจ้างงานนอกภาคเกษตร	2.3.1 มูลค่าการผลิตต่อหน่วยแรงงาน (Value of production per labour unit)
2.4	ปีพ.ศ. 2573 เป็นปีแห่งการสร้างเชื่อมั่นว่า กระบวนการผลิตอาหารอย่างยั่งยืนและการดำเนินการทางการเกษตรที่มีความยืดหยุ่นในการเพิ่มผลผลิตและการผลิตที่ช่วยรักษา ระบบนิเวศที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถ ในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สภาพอากาศที่รุนแรง ภัยแล้ง อุทกภัย และภัยพิบัติอื่น ๆ และความก้าวหน้าในการปรับปรุงคุณภาพที่ดิน	2.4.1 ร้อยละของพื้นที่เกษตรที่มีการทำการเกษตรยั่งยืน
2.5	ภายในปีพ.ศ. 2563 ต้องรักษาไว้ซึ่งความหลากหลายทางพันธุกรรมของเมล็ดพันธุ์และพืชที่เพาะปลูก รวมทั้งความหลากหลายในสัตว์เลี้ยงต่างๆ ทั้งสัตว์ที่เลี้ยงในฟาร์มและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่า นอกจากนี้ยังต้องมีการจัดการธนาคารพันธุ์พืชและเมล็ดพันธุ์อย่างถูกต้องในระดับประเทศ ภูมิภาค และนานาชาติและเสริมสร้างการเข้าถึงประโยชน์จากทรัพยากรทางพันธุกรรมเหล่านั้นได้อย่างยุติธรรมและเท่าเทียม รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์จากทรัพยากรและความรู้ดั้งเดิมต่างๆ ตามที่ตกลงกันในระดับสากล	2.5.1 ตัวบ่งชี้ความสมบูรณ์ของการเก็บผลผลิตในธนาคารพันธุกรรม (หรือการเก็บนอกสถานธรรมชาติ)
2.a	การเพิ่มการลงทุนและเพิ่มความร่วมมือระหว่างประเทศให้มากยิ่งขึ้นในเรื่องของโครงสร้างพื้นฐานในชนบท เพิ่มการวิจัยทางการเกษตร และมีการขยายการบริการ มีการพัฒนาทางเทคโนโลยีและมีธนาคารทางพันธุกรรมและพืชพันธุ์เพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิตทางการเกษตรในประเทศที่กำลังพัฒนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่พัฒนาน้อย	2.a.1 ดัชนีการเตรียมความพร้อมทางการเกษตรต่อค่าใช้จ่ายของภาครัฐ
2.b	แก้ไขและการป้องกันไม่ให้เกิดข้อจำกัดทางการค้าและการบิดเบือนราคาในตลาดสินค้าเกษตรโลก ควบคู่ไปกับการจัดการอุดหนุนเพื่อการส่งออกสินค้าเกษตร รวมทั้งการจัดมาตรการส่งออกต่างๆ ที่เป็นไปตามข้อบังคับในการเจรจา รอบโดฮา	2.b.1 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงภาษี การส่งออกและนำเข้าในสินค้าเกษตร 2.b.2 การสนับสนุนการส่งออกทางการเกษตร
2.c	การใช้มาตรการต่างๆ ซึ่งเหมาะสมกับตลาดสินค้าโภคภัณฑ์อาหารและอนุพันธุ์และอำนวยความสะดวกให้เข้าถึงข้อมูลของตลาดได้ทันเวลา รวมทั้งมีการสำรองอาหารเพื่อช่วยขจัดความผันผวนของราคาอาหารที่รุนแรง	2.c.1 ตัวชี้วัดราคา (อาหาร) ที่ผิดปกติ
เป้าหมายที่ 6 “น้ำ” ภายใต้เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนมีเป้าหมายคือสร้างหลักประกันให้มีน้ำใช้ และมีการบริหารจัดการน้ำและการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนสำหรับทุกคน		

ตารางที่ 5 แนวทางกำหนดเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
6.1	บรรลุเป้าหมายการให้ทุกคนเข้าถึงน้ำดื่มที่ปลอดภัยและมีราคาที่ย่อมเยาภายในปี 2573	ร้อยละของประชากรที่ใช้บริการน้ำดื่มที่ได้รับการจัดการอย่างปลอดภัย
6.2	บรรลุเป้าหมายการให้ทุกคนเข้าถึงสุขอนามัยที่พอเพียงและเป็นธรรมและยุติการขับถ่ายในที่โล่ง โดยให้ความสนใจเป็นพิเศษต่อความต้องการของผู้หญิง เด็กหญิงและกลุ่มที่อยู่ได้สถานการณ์ ที่เปราะบางภายในปี 2573	ร้อยละของประชากรที่ใช้บริการสุขอนามัยได้รับการจัดการอย่างปลอดภัย รวมถึงการอำนวยความสะดวกในการล้างมือด้วยสบู่และน้ำ
6.a	ขยายความร่วมมือระหว่างประเทศและการสนับสนุนการเสริมสร้างขีดความสามารถให้แก่ประเทศกำลังพัฒนาในกิจกรรมและแผนงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำและสุขอนามัย ซึ่งรวมถึงด้านการเก็บน้ำ การจัดเก็บ การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการน้ำเสีย เทคโนโลยีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่	จำนวนความช่วยเหลือเพื่อการพัฒนาอย่างเป็นทางการในด้านที่เกี่ยวข้องกับน้ำและสุขอนามัยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนบูรณาการใช้จ่ายของรัฐบาล
6.b	สนับสนุนและเพิ่มความเข้มแข็งในการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการพัฒนาการจัดการน้ำและสุขอนามัย	ร้อยละของหน่วยงานบริหารส่วนท้องถิ่นที่จัดตั้งและวางนโยบายปฏิบัติการ และกระบวนการปฏิบัติดำเนินงานเพื่อการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการจัดการน้ำและสุขอนามัย
6.3	ยกระดับคุณภาพน้ำโดยลดมลพิษ จัดการทั้งขยะและลดการปล่อยสารเคมีและวัสดุอันตราย ลดสัดส่วนน้ำเสียที่ไม่ผ่านกระบวนการลงครึ่งหนึ่ง และเพิ่มการนำกลับมาใช้ใหม่ทั่วโลก ภายในปี 2573	6.3.1 ร้อยละของน้ำเสียได้รับการบำบัดอย่าง ปลอดภัย 6.3.2 ร้อยละของแหล่งน้ำ (เช่น มหาสมุทร, ทะเล, ทะเลสาบ แม่น้ำ, ธารน้ำ, คลอง หรือสระน้ำ) ที่มีคุณภาพน้ำ โดยรอบที่ดี
6.4	เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในทุกภาคส่วน และสร้างหลักประกันว่าจะมีการใช้น้ำและจัดหาน้ำที่ยั่งยืน เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และลดจำนวนประชาชนที่ประสบความทุกข์จากการขาดแคลนน้ำ ภายในปี 2573	6.4.1 ร้อยละความเปลี่ยนแปลงของการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในช่วงเวลาที่ผ่านมา 6.4.2 ร้อยละของปริมาณน้ำที่สามารถใช้ประโยชน์ที่ถูกใช้ไปโดยรวม โดยนำความต้องการน้ำของสิ่งแวดล้อมมาพิจารณาร่วมด้วย
6.5	ดำเนินการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบองค์รวมในทุก ระดับ รวมถึงผ่านทางความร่วมมือระหว่างเขตแดนตามความเหมาะสม ภายในปี 2573	ระดับการดำเนินงานการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ
6.6	ปกป้องและฟื้นฟูระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำ รวมถึงภูเขา ป่าไม้ พื้นที่ชุ่มน้ำ แม่น้ำ ชั้นหินอุ้มน้ำ และทะเลสาบ ภายในปี 2563	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในบริบทของระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับน้ำทุกระยะเวลา
เป้าหมายที่ 7 “พลังงาน” สร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ ในราคาที่ย่อมเยา และยั่งยืน		
7.1	ภายในปี 2030 สร้างหลักประกันการเข้าถึงพลังงานด้วยราคาที่เหมาะสม เชื่อถือได้และการบริการด้านพลังงานที่ทันสมัย	7.1.1 ร้อยละของประชากรที่มีไฟฟ้าใช้ (%) 7.1.2 ร้อยละของประชากรที่ไม่พึ่งพาเชื้อเพลิงแข็ง (%)
7.2	ภายในปี 2030 เพิ่มการแลกเปลี่ยนพลังงานหมุนเวียน อย่างยั่งยืนในระดับนานาชาติ	7.2.1 ส่วนแบ่งของพลังงานหมุนเวียนในการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งสิ้น (%)

ตารางที่ 5 แนวทางกำหนดเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
7.3	ภายในปี 2030 เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในโลกให้เป็นสองเท่า	7.3.1 อัตราการปรับปรุงความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (energy intensity) (%) วัดในรูปของพลังงานหลักและ GDP
7.a	ภายในปี 2030 สร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการเข้าถึงการวิจัยและเทคโนโลยีพลังงานสะอาด รวมทั้งพลังงานทดแทน พลังงานที่มีประสิทธิภาพ ทันสมัยและเทคโนโลยีเชื้อเพลิงฟอสซิลสะอาดตลอดจนส่งเสริมการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีพลังงานสะอาด	7.a.1 การปรับปรุงดัชนีการเกิดคาร์บอนต่อ GDP หรือต่อผลิตภัณฑ์สุทธิของภาคพลังงาน (GHG/TFC) เทียบเท่า Co2
7.b	ภายในปี 2030 ขยายโครงสร้างพื้นฐานและเพิ่มศักยภาพทางเทคโนโลยีเพื่อที่จะรองรับการบริการการใช้พลังงานอย่างยั่งยืนและพลังงานรูปแบบใหม่ (เน้นกลุ่มประเทศ กำลังพัฒนาและกลุ่มประเทศด้อยพัฒนาและประเทศ กำลังพัฒนาที่เป็นหมู่เกาะขนาดเล็ก) และประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่มีเขตติดต่อกับทะเล ให้สอดคล้องกับโครงการ ที่ประเทศนั้นๆ ได้รับการสนับสนุน	7.b.1 อัตราส่วนของมูลค่าเพิ่มต่อการใช้พลังงาน ภายในประเทศสุทธิจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรม ตัวเดียวกับ 7.3
เป้าหมายที่ 8 “เศรษฐกิจ” ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและครอบคลุม การจ้างงานเต็มอัตรา และงานที่มีคุณค่าสำหรับทุกคน		
8.1	รักษาการเติบโตทางเศรษฐกิจต่อหัวที่สอดคล้องกับสภาวะการณ์ของแต่ละประเทศ และโดยเฉพาะการเติบโตของ GDP อย่างน้อย 7% ต่อปีในประเทศที่พัฒนาน้อยที่สุด	8.1.1 GDP ต่อหัว, PPP ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อหัว (GDP) ภายใต้การปรับความเสมอภาคของอำนาจการใช้จ่ายของประเทศ (PPP)
8.2	บรรลุผลิตภาพระดับสูงขึ้นทางเศรษฐกิจผ่านความหลากหลาย การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม, รวมถึงมูลค่าเพิ่มที่สูงและภาคแรงงานเข้มข้น	8.2.1 อัตราการเติบโตของ GDP ต่อผู้มีงานทำ
8.3	ส่งเสริมนโยบายที่มุ่งเน้นการพัฒนาที่สนับสนุนกิจกรรมการผลิต, การสร้างงานที่เหมาะสม, การเป็นผู้ประกอบการ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม, และส่งเสริมความเป็นแบบแผนและการเติบโตธุรกิจ รายย่อยขนาดเล็กและกลาง รวมถึงการเข้าถึงบริการทางการเงิน	8.3.1 ส่วนแบ่งของการจ้างงานนอกระบบในการจ้างงานนอกภาคการเกษตร แยกตามเพศ
8.4	ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ถึงปี 2030, เกี่ยวกับประสิทธิภาพทรัพยากรทั่วโลกทั้งในการบริโภคและการผลิต และพยายามแยกการเติบโตทางเศรษฐกิจจากความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม, ตามกรอบการทำงาน 10 ปีของโครงการการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน, ที่ประเทศพัฒนาแล้วเป็นผู้นำ	8.4.1 ผลิตภาพของทรัพยากร
8.5	ในปี 2030, บรรลุการจ้างทั้งหมดและมีประสิทธิภาพ และงานที่เหมาะสมสำหรับ	8.5.1 รายได้เฉลี่ยรายชั่วโมงของผู้มีงานทำชายและหญิง แบ่งเป็นอาชีพ (ค่าจ้าง/ความต่างของค่าจ้างตามเพศ)

ตารางที่ 5 แนวทางกำหนดเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
	ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย, รวมถึงวัยรุ่น และคนพิการ, ค่าจ้างที่เป็นธรรมสำหรับงานที่มีค่าเท่าเทียมกัน	
8.5	ในปี 2030, บรรลุการจ้างทั้งหมดและมีประสิทธิภาพ และงานที่เหมาะสมสำหรับทั้งผู้หญิงและผู้ชาย, รวมถึงวัยรุ่น และคนพิการ, ค่าจ้างที่เป็นธรรมสำหรับงานที่มีค่าเท่าเทียมกัน	8.5.2 อัตราการว่างงาน จำแนกตามเพศ กลุ่มอายุและความพิการ
8.6	ในปี 2020, ลดสัดส่วนของเยาวชนที่ไม่ได้อยู่ในการจ้างงาน การศึกษาหรือการฝึกอบรม	8.6.1 ร้อยละของเยาวชน (15-24 ปี) ไม่ได้อยู่ในการศึกษา การจ้างงานหรือการฝึกอบรม (NEET) * NEET คือ คนวัยหนุ่มสาวที่อยู่เฉย ไม่กระตือรือร้นที่จะรับการศึกษาหรือทำงาน
8.7	ใช้มาตรการเร่งด่วน และมีประสิทธิภาพ เพื่อขจัดการบังคับใช้แรงงาน ยุติรูปแบบแรงงานทาส และการค้ามนุษย์และทำให้มั่นใจในการยับยั้ง และกำจัดการใช้แรงงานเด็กทุกรูปแบบ รวมทั้งการจ้างงานและใช้เด็กในการทหาร และโดยในปี 2025 ขจัดการใช้แรงงานเด็กในทุกูปแบบ	8.7.1 ร้อยละและจำนวนของเด็กอายุ 5-17 ปี ที่เป็นแรงงานเด็ก จำแนกตามเพศและกลุ่มอายุ (แยกตามรูปแบบที่แย่ที่สุดของแรงงานเด็ก)
8.8	ปกป้องสิทธิแรงงานและส่งเสริมสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยและมั่นคงสำหรับทุกคน, รวมถึงแรงงานข้ามชาติ, โดยเฉพาะแรงงานข้ามชาติหญิง และผู้ที่อยู่ในการจ้างงานที่ไม่ปลอดภัย	8.8.2 อัตราความถี่ของการบาดเจ็บร้ายแรง และไม่ร้ายแรง จากการทำงานทั้งอาชีพหลักและอาชีพรอง และเวลาที่สูญเสียจากการบาดเจ็บจำแนกตามเพศและสถานภาพสมรส
8.8	ปกป้องสิทธิแรงงานและส่งเสริมสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยและมั่นคงสำหรับทุกคน, รวมถึงแรงงานข้ามชาติ, โดยเฉพาะแรงงานข้ามชาติหญิง และผู้ที่อยู่ในการจ้างงานที่ไม่ปลอดภัย	8.8.2 จำนวนข้อตกลงที่มีการยอมรับอย่างเป็นทางการขององค์กรแรงงานระหว่างประเทศแยกตามประเภทข้อตกลง
8.9	ในปี 2030, วางแผนและดำเนินนโยบายเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนที่สร้างงานและส่งเสริมวัฒนธรรมท้องถิ่นและผลิตภัณฑ์	8.9.1 GDP จากการท่องเที่ยวโดยตรง (คิดเป็นร้อยละของ GDP และในอัตราการเติบโตทั้งหมด) และจำนวนงานใน อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (คิดเป็น ร้อยละของงาน และ อัตราการเติบโตทั้งหมดของงาน แยกตามเพศ
8.10	เสริมสร้างศักยภาพของสถาบันการเงินในประเทศ เพื่อส่งเสริมและขยายการเข้าถึงบริการทางการเงิน ประกันภัย และการธนาคารทั้งหมด	8.10.2 จำนวนของสาขาธนาคารพาณิชย์และตู้เอทีเอ็มต่อประชากรผู้ใหญ่ 100,000 คน
8.10	เสริมสร้างศักยภาพของสถาบันการเงินในประเทศ เพื่อส่งเสริมและขยายการเข้าถึงบริการทางการเงิน ประกันภัย และการธนาคารทั้งหมด	8.10.2 ร้อยละของผู้ใหญ่ที่มีบัญชีเปิดหรือมีการใช้บริการการเงินทางมือถือส่วนบุคคลในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา
8.a	เพิ่มการช่วยเหลือเพื่อสนับสนุนทางการค้าสำหรับประเทศกำลังพัฒนา, โดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาน้อยที่สุด, รวมทั้งผ่านกรอบการทำงานที่บูรณาการยกระดับการช่วยเหลือด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการค้าต่อประเทศพัฒนาน้อยที่สุด	8.a.1 ความช่วยเหลือสำหรับข้อตกลงทางการค้า และการ เบิกจ่ายเงินช่วยเหลือ
8.b	ในปี 2020, การพัฒนาและการดำเนินกลยุทธ์ทั่วโลก สำหรับการจ้างงานเยาวชนและ	8.b.1 ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของรัฐบาลในโครงการคุ้มครองทางสังคมและการจ้างงานคิดเป็น

ตารางที่ 5 แนวทางกำหนดเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
	การดำเนินงานข้อตกลงเรื่องงานของโลก (Global Jobs Pact) ขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ	ร้อยละของงบประมาณประเทศ และ GDP และอัตราข้อตกลงแรงงาน

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

กล่าวโดยสรุปในอดีต ประเทศไทยมีการพัฒนาสี่เท่า คือ การพัฒนาโดยให้ความสำคัญเรื่องทรัพยากรที่ใช้น้อย หรือเป็นการพัฒนาไปก่อนและมาแก้ปัญหาทีหลัง ทำให้มีการใช้ทรัพยากรมากและไม่มีคุณภาพ เช่น มีการใช้น้ำโดยมีประสิทธิภาพต่ำ การใช้พลังงานมาก อัตราการเติบโตของพลังงานมากกว่าการเติบโตทางเศรษฐกิจ ด้วยสาเหตุนี้ แนวคิดเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนหรือ SDG จึงเป็นการพัฒนาสี่เท่าเนื่องจากมีประเด็นเรื่องการจัดความยากจน ประชาชนมีความมั่นคงทางอาหาร คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม และการใช้ทรัพยากร เช่น น้ำและพลังงานในการพัฒนา โดยมีตัวชี้วัดที่ชัดเจน ประเทศไทยได้ยึดเป้าหมายและตัวชี้วัดเป็นกรอบในการประเมินการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ อย่างไรก็ตามประเด็นเรื่องความเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายยังคงไม่ชัดเจน เช่น การพัฒนาต้องการทรัพยากรในการผลิต ผลของนโยบายในแต่ละทรัพยากรและกระทรวงอาจจะเสริมหรือขัดแย้ง เช่น นโยบายลดพื้นที่พืชอาหารแปลงเป็นพืชพลังงาน อาจส่งผลต่อการจัดการและความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหารของประเทศไทย

3.2.2 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ปี 2559-2579)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้วางแผนพัฒนาประเทศในอนาคตให้มีการมองในระยะยาวมากขึ้น โดยกำหนดเป็นวิสัยทัศน์ประเทศไทย ได้ดังนี้

“คนไทยภาคภูมิใจในความเป็นไทยมีมิตรไมตรีบนวิถีชีวิตแห่งความพอเพียง ยึดมั่นในวัฒนธรรมประชาธิปไตยและหลักธรรมาภิบาล การบริการสาธารณะขั้นพื้นฐานที่ทั่วถึงมีคุณภาพ สังคม มีความปลอดภัยและมั่นคงอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ดีเกื้อกูลและเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน ระบบการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีความมั่นคงด้านอาหาร และพลังงานอยู่บนฐานทางเศรษฐกิจที่พึ่งตนเองและแข่งขันได้ในเวทีโลกสามารถอยู่ในประชาคมภูมิภาคและโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี”

สศช. ได้สรุปเป้าหมายในระยะ 5 ปีของยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี ดังตารางที่ 6 และรูปที่ 26

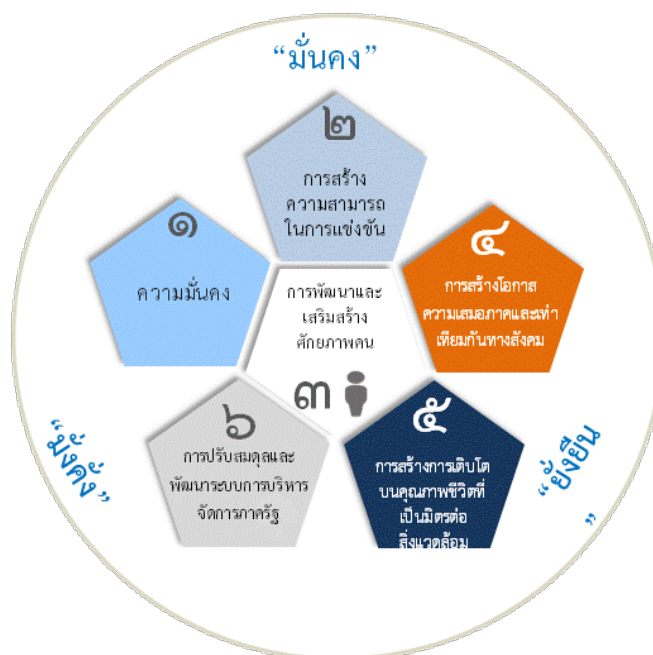
ตารางที่ 6 เป้าหมายในระยะ 5 ปีของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

ยุทธศาสตร์	เป้าหมาย
1. ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง	เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองทางด้านอาหาร มีหลักประกันความมั่นคงด้านอาชีพ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี
2. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน	ผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าเฉลี่ยร้อยละ 2.5 ต่อปี (ในช่วงแผนฯ 12 และไม่ต่ำกว่าเฉลี่ยร้อยละ 3.5 ต่อปี ในช่วงแผนฯ 13)

ตารางที่ 6 เป้าหมายในระยะ 5 ปีของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

ยุทธศาสตร์	เป้าหมาย
	● การลงทุนรวมขยายตัวไม่ต่ำกว่าเฉลี่ยร้อยละ 8.0 (การขยายตัวของการลงทุนภาครัฐไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10.0 และการลงทุนของภาคเอกชนขยายตัวไม่ต่ำกว่าเฉลี่ยร้อยละ 7.5) ● สัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาเพิ่มสู่อ้อยละ 2.0 ของ GDP และมีสัดส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนต่อภาครัฐเป็น 70 : 30 ● สัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็น 25 คนต่อประชากร 10,000 คน ● สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ต่อ GDP เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 40 ● เมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาคได้รับการพัฒนาให้เป็นเมืองน่าอยู่และปลอดภัยที่สามารถตอบสนองต่อการดำรงชีวิตของคนในพื้นที่ มีการจัดการสิ่งแวดล้อมเมืองตามมาตรฐาน และมีการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองอย่างทั่วถึง ควบคู่กับการรวมองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานและการกำกับดูแล
3. ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน	● คนไทยทุกช่วงวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ทั้งการมีสุขภาวะ มีความรู้ และมีมาตรฐานการครองชีพที่ดี ● ครอบครัวมีความอบอุ่น เข้มแข็ง และมีความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ ● การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล สามารถพัฒนา คนไทยให้มีทักษะการเรียนรู้ในเชิงคิดสังเคราะห์ สร้างสรรค์ ต่อยอดไปสู่การสร้างนวัตกรรมความรู้ มีทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ตลอดจนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
4. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาส ความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม	● ลดความแตกต่างทางรายได้และกระจายการถือครองทรัพย์สินระหว่างกลุ่มคนและพื้นที่ ● ประชาชนเข้าถึงระบบการคุ้มครองทางสังคมที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและทั่วถึง ● สถาบันทางสังคมและชุมชนมีความเข้มแข็งพึ่งตนเองได้และเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศ
5. ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	● พื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 31.2 ในปี 2556 เป็นร้อยละ 36 ในปี 2564 ● การบริหารจัดการน้ำมีความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน และเน้นการจัดหาน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคและบริโภคให้เพียงพอเป็นลำดับแรก ● การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 7 จากกรณีปกติ (Business-As-Usual : BAU) เพื่อนำไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ ● ความสามารถในการรับมือภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้นทั้งในระดับประเทศและระดับพื้นที่ ● การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพและมีธรรมาภิบาล ● พื้นที่ดินเศรษฐกิจหลักมีการปรับระบบการผลิตให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐานสากลและได้รับการยอมรับจากชุมชน ควบคู่กับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ประสิทธิภาพและเพียงพอ
6. ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ	● การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพและมีธรรมาภิบาล ● พื้นที่เศรษฐกิจชายแดนได้รับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและความมั่นคงอย่างมีสมดุล เพื่อเป็นฐานการผลิตใหม่ของประเทศและชุมชนท้องถิ่น ● เมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาคได้รับการพัฒนาให้เป็นเมืองน่าอยู่และปลอดภัยที่สามารถตอบสนองต่อการดำรงชีวิตของคนในพื้นที่ มีการจัดการสิ่งแวดล้อมเมืองตามมาตรฐาน และมีการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองอย่างทั่วถึง ควบคู่กับการรวมองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานและการกำกับดูแล

ที่มา: สศช. (2561)



รูปที่ 26 หกยุทธศาสตร์หลักในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี
ที่มา: ลัดดาวัลย์ 2559

ตัวอย่างการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ คือ ในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีนี้ ได้กล่าวถึงทรัพยากรน้ำมากในยุทธศาสตร์ที่ 5 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยมีเป้าหมายในยุทธศาสตร์นี้ได้แก่ (1) การบริหารจัดการน้ำมีความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน และเน้นการจัดหาน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคและบริโภคให้เพียงพอเป็นลำดับแรก (2) ความสามารถในการรับมือภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้นทั้งในระดับประเทศและระดับพื้นที่และ (3) การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพและมีธรรมาภิบาล

ในการวางระบบบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพนั้น เน้นการปรับระบบการบริหารจัดการอุทกภัยอย่างบูรณาการ ให้มีแหล่งกักเก็บน้ำต้นทุนและแหล่งชะลอน้ำที่เพียงพอ เพิ่มขีดความสามารถในการเก็บกักน้ำ และเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำ และการผันน้ำ และการพัฒนาลังข้อมูล ระบบพยากรณ์ และการเตือนภัย และแผนงานเผชิญเหตุเฉพาะพื้นที่ ตลอดจนการปรับปรุงองค์กรและกฎหมายรวมทั้งการสร้างการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ สำหรับประเด็นการร่วมลดปัญหาโลกร้อนและปรับตัวให้พร้อมรับกาเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น เน้นการป้องกัน ฝัาระวังและเตือนภัยพิบัติทางธรรมชาติ ส่งเสริมการทำแผนบริหารความต่อเนื่องของธุรกิจ

ปัจจุบัน ราชกิจจานุเบกษาเผยแพร่ พระราชบัญญัติการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2560 โดยมีประเด็นที่สำคัญดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐”

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป
มาตรา ๓ ในพระราชบัญญัตินี้

“คณะกรรมการ” หมายความว่า คณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ

“กรรมการ” หมายความว่า กรรมการยุทธศาสตร์ชาติ

“แผนแม่บท” หมายความว่า แผนแม่บทเพื่อบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ

“หน่วยงานของรัฐ” หมายความว่า หน่วยงานที่เป็นของรัฐไม่ว่าจะเป็นส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การมหาชน หรือในรูปแบบอื่นใด และไม่ว่าจะเป็นองค์กรในฝ่ายบริหาร ฝ่ายนิติบัญญัติ ฝ่ายตุลาการ หรือเป็นองค์กรอิสระหรือองค์กรอัยการ

มาตรา ๕ ให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาล เพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนต่างๆ ให้สอดคล้องและบูรณาการกันอันจะก่อให้เกิดเป็นพลังผลักดันร่วมกันไปสู่เป้าหมายดังกล่าวตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติซึ่งจะต้องไม่น้อยกว่าสี่สิบปี

มาตรา ๗ การจัดทำยุทธศาสตร์ชาติต้องคำนึงถึงผลประโยชน์แห่งชาติ ความต้องการและความจำเป็นในการพัฒนาประเทศให้สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาล และเป้าหมายการปฏิรูปประเทศตามที่รัฐธรรมนูญบัญญัติ โดยให้ดำเนินการตามกระบวนการดังต่อไปนี้

(๑) มีการใช้ข้อมูลความรู้ที่เกิดจากการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ อย่างรอบคอบ

(๒) วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอย่างรอบด้านทั้งในประเทศและต่างประเทศ วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัด รวมทั้งความเสี่ยงของประเทศ เพื่อเตรียมความพร้อมของประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น

(๓) การให้ประชาชนทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย การจัดทำยุทธศาสตร์ชาติรวมทั้งการสร้างการรับรู้ ความเข้าใจ และความเป็นเจ้าของยุทธศาสตร์ชาติร่วมกัน

นอกจากนี้มีประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี ประธานกรรมการยุทธศาสตร์ชาติแต่งตั้งคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ 6 ด้าน จำนวน 70 คน วันที่ 28 ก.ย. 2560 ราชกิจจานุเบกษา เผยแพร่ประกาศ สำนักนายกรัฐมนตรี พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ในฐานะประธานกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ มีคำสั่งแต่งตั้งกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ 6 ด้าน จำนวน 70 คน โดยให้คณะกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ ตามประกาศนี้มีวาระการดำรงตำแหน่งห้าปี โดยให้ได้รับค่าตอบแทนค่าใช้จ่าย และประโยชน์ตอบแทนอื่นตามที่คณะรัฐมนตรีกำหนด

กล่าวโดยสรุปคือ รัฐบาลได้วางยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี เป็นแนวทางพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ซึ่งจะเป็นฐานในการพัฒนาโดยใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 12 และโมเดล “ไทยแลนด์ 4.0” ซึ่งจะส่งผลต่อความต้องการทรัพยากรเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์นี้

3.2.3 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 12

จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ของประเทศไทยที่ผ่านมา สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้จัดทำยุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 12 (แผนพัฒนาฉบับที่ 12) พ.ศ.2560-2564 โดยกำหนดจาก 6 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และกำหนดเป็นแนวทางเดียวกันโดยมีเป้าหมายที่ต้องบรรลุในระยะเวลา 5 ปี ภายใต้ 10 ยุทธศาสตร์ (รายละเอียดดังตารางที่ 7)

ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ประเทศจะยังคงประสบภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ การพัฒนาจึงจำเป็นต้องยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญคือ

1. การน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม
3. การสนับสนุนและส่งเสริมแนวคิดการปฏิรูปประเทศและ
4. การพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข โดยมีกรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมายดังรูปที่ 27

ตารางที่ 7 ยุทธศาสตร์ทั้ง 10 ข้อ ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

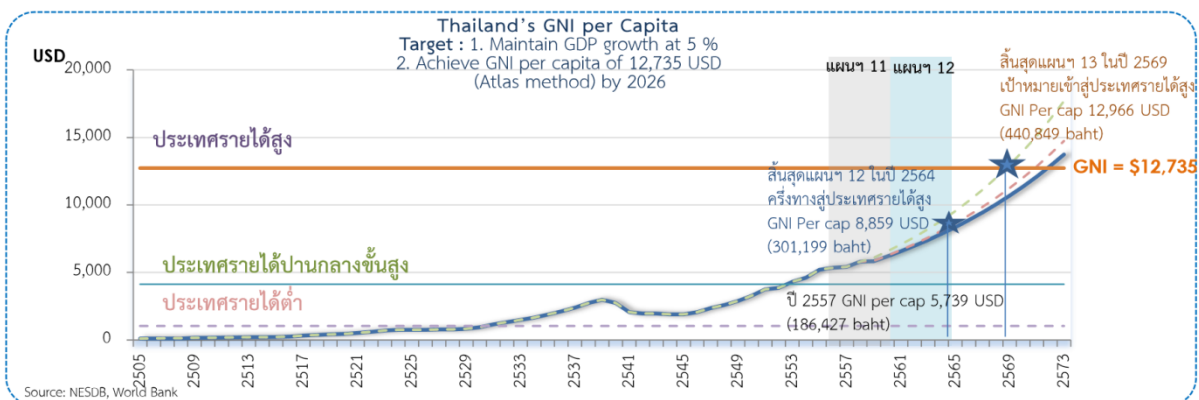
ยุทธศาสตร์ที่	รายละเอียด
ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีทั้ง 6 ยุทธศาสตร์	
1	ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง
2	ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
3	ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน
4	ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม
5	ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
6	ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
ยุทธศาสตร์ที่มุ่งเน้นการพัฒนาพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์และกลไกสนับสนุนให้การดำเนินยุทธศาสตร์ทั้ง 6 ด้านให้สัมฤทธิ์ผล	
7	ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์
8	ยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม
9	ยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจ
10	ยุทธศาสตร์ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา

กรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมาย



รูปที่ 27 กรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมายของแผนฯ 12

สศช. ได้สรุปว่า เศรษฐกิจไทยในกรณีฐานในช่วง 10 ปีข้างหน้า มีแนวโน้มที่จะขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 3.3 - 4.3 (โดยมีค่ากลางของการประมาณการร้อยละ 3.8) ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยเข้าสู่กลุ่มประเทศรายได้สูงในปี 2571 - 2574 เพราะฉะนั้นเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจในช่วงแผนฯ 12 จะต้องเร่งรัดให้เศรษฐกิจสามารถขยายตัวเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5.0 ต่อปี เพื่อให้ก้าวสู่การเป็นประเทศรายได้สูงได้ในปี 2569 ณ สิ้นแผนฯ 13 (ดังรูปที่ 28) โดยการเร่งรัดการลงทุน การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเศรษฐกิจ และการสร้างฐานการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับศักยภาพของเศรษฐกิจไทย รวมทั้งการเพิ่มขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยี การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม กฎระเบียบและการบริหารจัดการ



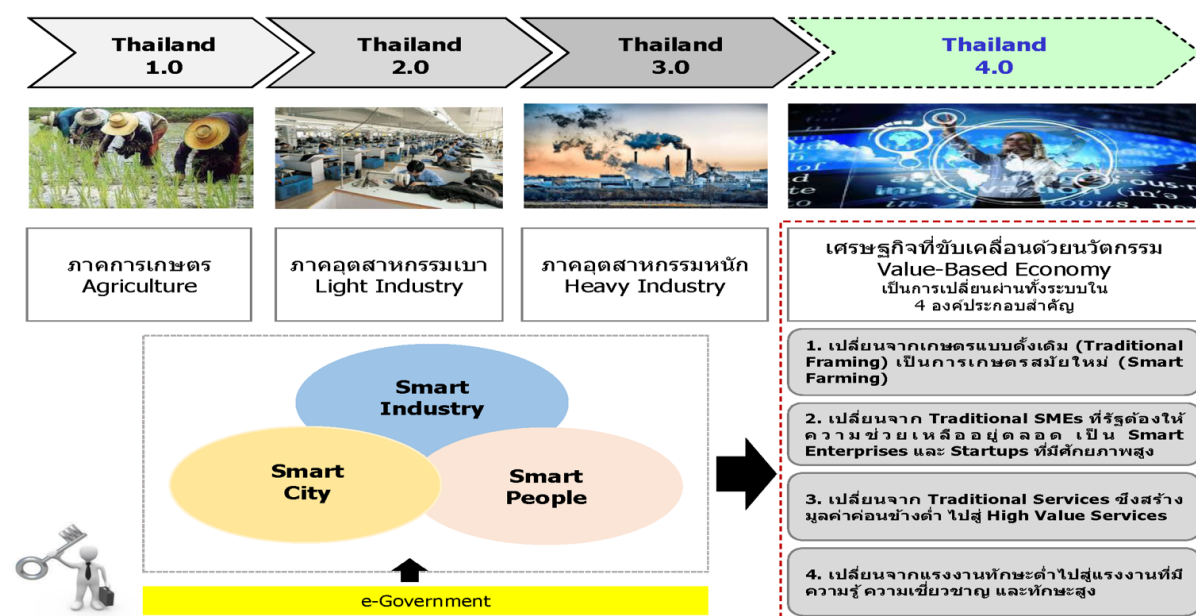
รูปที่ 28 เป้าหมายการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

กล่าวโดยสรุป แผนฯ 12 จะสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยมีเป้าหมายหลักในการหลุดจากกับดักรายได้ปานกลางในแผนฯ 13 ผ่านกรอบการลงทุนที่พัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

3.2.5 ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0)

ประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่โมเดล “ประเทศไทย 1.0” ที่เน้นภาคการเกษตร ไปสู่ “ประเทศไทย 2.0” ที่เน้นอุตสาหกรรมเบา และก้าวสู่โมเดล “ประเทศไทย 3.0” ที่เน้นอุตสาหกรรมหนักแต่สถานการณ์ปัจจุบัน ประเทศไทย 3.0 เผชิญกับดักสำคัญที่ไม่อาจนำพาประเทศพัฒนาไปมากกว่านี้ทำให้รัฐบาลไทยได้จัดทำแผนประเทศไทย 4.0 โดยหลักการของแนวคิดดังกล่าวคือปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมเพื่อให้ประเทศไทยหลุดจากกับดักรายได้ปานกลาง โดยแสดงแนวคิดและประเด็นหลักดังรูปที่ 29

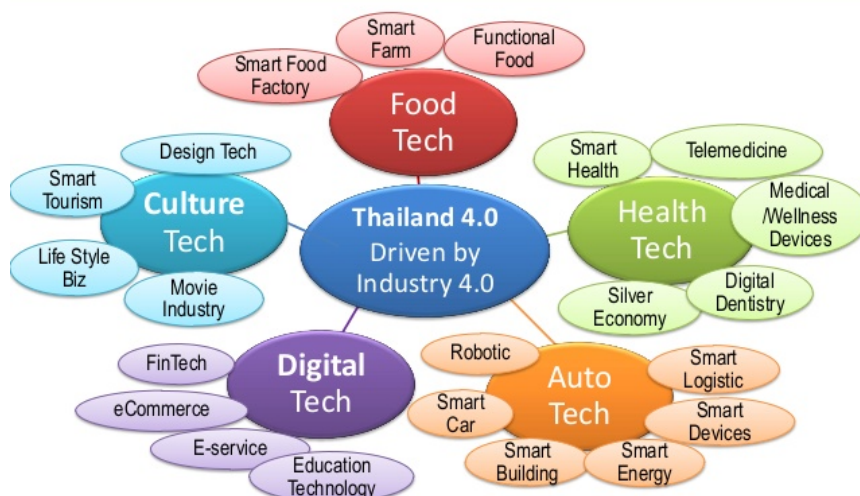
อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังคงพัฒนาจากการลงทุนต่างประเทศ จากการลงทุนผ่านการส่งเสริมการส่งออก จากการซื้อและใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศ และได้ประโยชน์จากค่าแรงในการรับจ้างผลิตเท่านั้น ประเทศไทยจึงควรพัฒนานวัตกรรม พัฒนาการวิจัยเพื่อเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้นมา เช่น การพัฒนาฐานรากของนวัตกรรมผ่านการพัฒนาเชิงพื้นที่สร้างระบบนิเวศเพื่อการวิจัย พัฒนามหาวิทยาลัย อาชีววะ ธุรกิจสตาร์ทอัพ ความร่วมมือกับบริษัทเพื่อการผลิตและแรงงานที่มี



รูปที่ 29 การเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยในยุคต่าง ๆ

(NSTDA)

Thailand 4.0 : New Growth Industry



Source : NSTDA

10

รูปที่ 30 มิติการเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยในยุค 4.0 (NSTDA)

กล่าวโดยสรุป นโยบายประเทศไทย 4.0 จะสอดคล้องกับแผนฯ 12 ผ่านการใช้นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจโดยมีเป้าหมายเพื่อการผ่านกับดักรายได้ปานกลาง โดยมุ่งเป้าที่การพัฒนานวัตกรรม

3.2.4 แผนพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษตามแนวชายแดน 10 พื้นที่

การลงทุนเพื่อการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นหนึ่งขั้นตอนในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย โดยมีมติ ครม. เมื่อวันที่ 24 ก.พ. 2558 รับทราบและเห็นชอบตามมติ กนพ. ครั้งที่ 1/2558 ดังนี้

1. เห็นชอบในหลักการแผนโครงสร้างพื้นฐานและด้านศุลกากรปี 2557-2565 ใน 6 พื้นที่ (7 ด้าน) ได้แก่ ตาก สระแก้ว ตราด มุกดาหาร สงขลา (สะเดาและปาดังเบซาร์) และหนองคาย และ
2. เห็นชอบโครงการเร่งด่วน พ.ศ. 2558 รวม 52 โครงการ วงเงิน 2,642.88 ล้านบาท จากงบกลางปี 2558



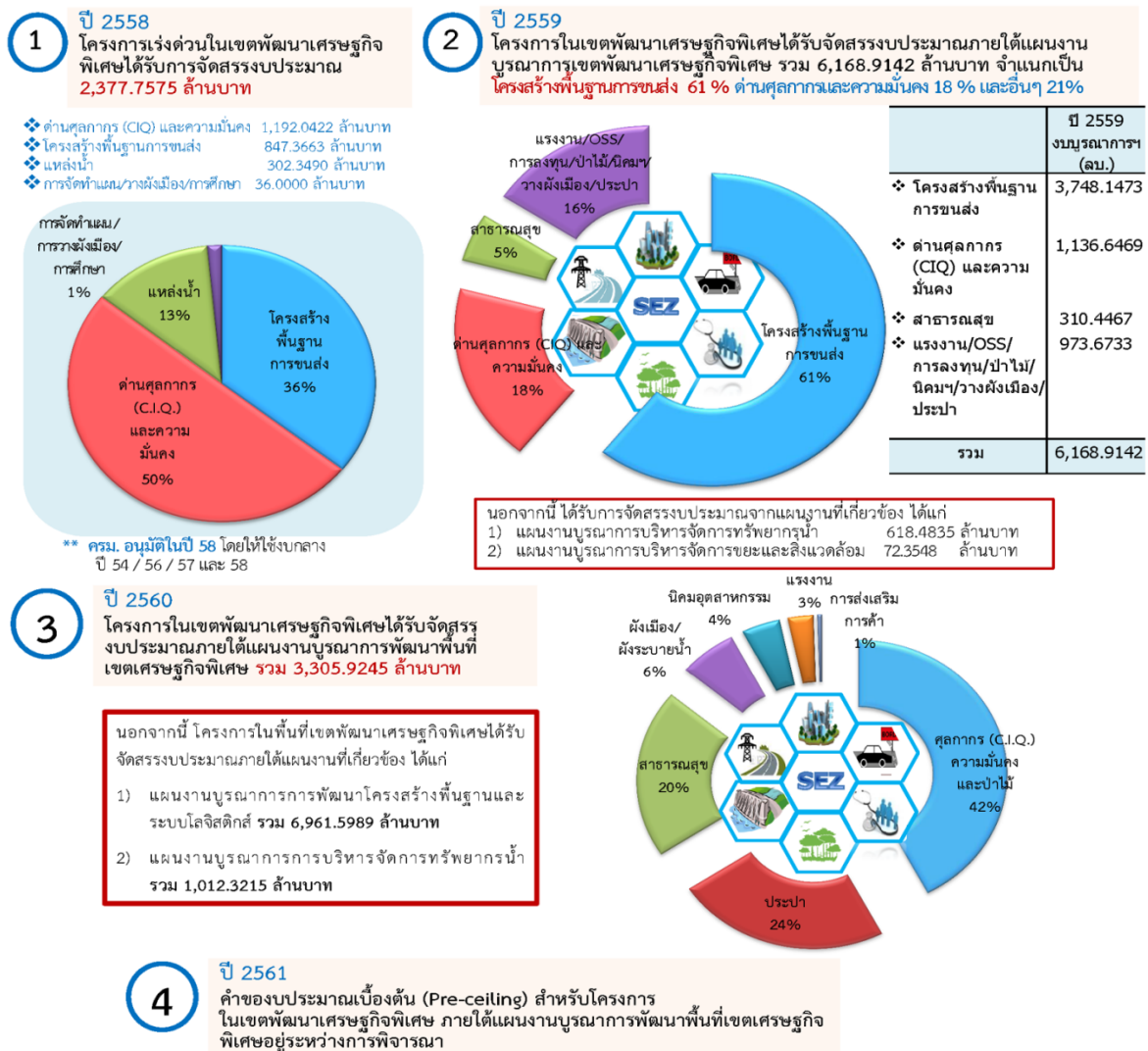
กิจการเป้าหมายสำหรับการลงทุนในเขตเศรษฐกิจพิเศษ 13 กลุ่มกิจการเป้าหมาย อุตสาหกรรมการเกษตร ประมงและกิจการที่เกี่ยวข้อง มีความก้าวหน้าด้านงบประมาณ ดังรูปที่ 32

1. เซรามิกส์
2. อุตสาหกรรมสิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม และเครื่องหนัง
3. อุตสาหกรรมผลิตเครื่องเรือน
4. อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ
5. การผลิตเครื่องมือแพทย์
6. อุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องจักรและชิ้นส่วน
7. อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
8. การผลิตพลาสติก
9. การผลิตยา
10. กิจการโลจิสติกส์
11. นิคมหรือเขตอุตสาหกรรม
12. กิจการเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว

โดยมีประเภทกิจการเป้าหมายที่ประกาศเพิ่มเติมได้แก่

1. กิจการอบฟุ้งและไซโล
2. กิจการผลิตผลิตภัณฑ์จากผลพลอยได้หรือเศษวัสดุทางการเกษตร
3. กิจการผลิตโครงสร้างโลหะสำหรับงานก่อสร้างหรืองานอุตสาหกรรม
4. กิจการผลิตสิ่งพิมพ์ทั่วไป

กล่าวโดยสรุป การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นการพัฒนาเชิงพื้นที่ที่ตอบสนองต่อทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยโดยมีการกระจายความเจริญไปยังพื้นที่ภูมิภาคมากขึ้น นโยบายนี้จะส่งผลโดยตรงกับอุปสงค์และอุปทานของทรัพยากรในพื้นที่



รูปที่ 32 ความก้าวหน้าด้านการจัดสรรงบประมาณพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ

3.2.5 แผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor: EEC

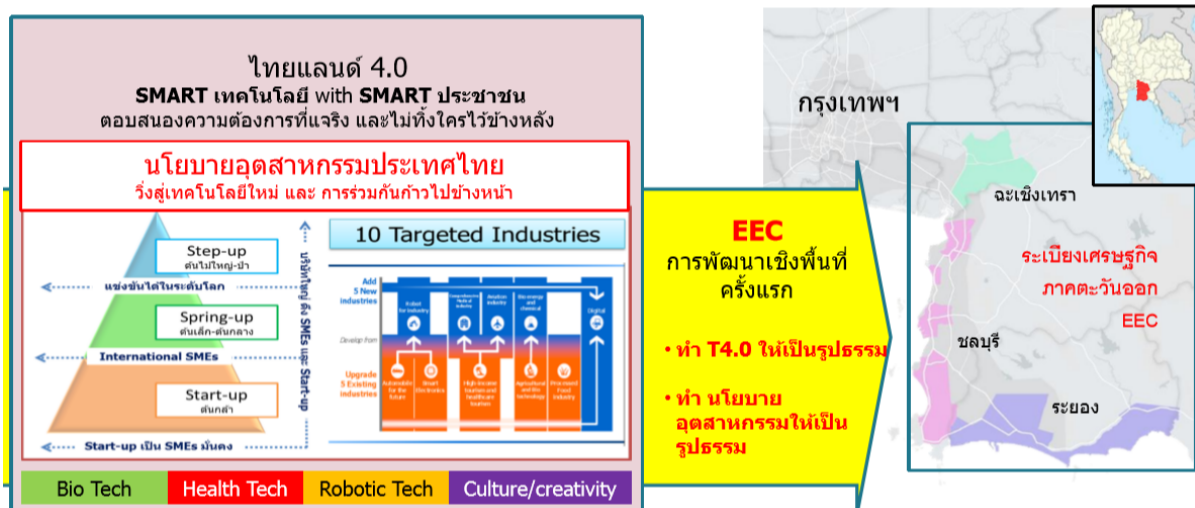
สำนักงานเพื่อการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (สกรศ) ได้สรุปว่า ในอดีต 30 ปี ที่ผ่านมา “อีสเทิร์นซีบอร์ด” เป็นโครงการพัฒนาการการลงทุนเพื่อปรับโครงสร้างครั้งแรกและครั้งเดียว โครงการพัฒนาอีสเทิร์นซีบอร์ดซึ่งเป็นจุดกำเนิดแห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรมของประเทศไทย

- พัฒนาเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก: อุตสาหกรรมสิ่งทอ, อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์, อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

- สร้างอุตสาหกรรมพื้นฐานที่แข็งแกร่งสู่ธุรกิจพลังงานและปิโตรเคมีที่ครบวงจร: นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด: อุตสาหกรรมโรงกลั่นน้ำมัน, โรงแยกก๊าซธรรมชาติ, อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพลาสติกและเคมีภัณฑ์
- ประสบความสำเร็จในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่ออุตสาหกรรม: ท่าเรือแหลมฉบัง, มอเตอร์เวย์, รถไฟทางคู่

ความสำเร็จของโครงการพัฒนาอีสเทิร์นซีบอร์ดที่เป็นรูปธรรมคือ เป็นจุดหมายปลายทางของนักลงทุนต่างประเทศ เพิ่มมูลค่าการส่งออก 12% เพิ่มการเติบโตของภาคอุตสาหกรรม 12% สร้างการขยายตัวของเศรษฐกิจถึง 7% ต่อปี ตลอดระยะเวลา 20 ปีแรกที่ผ่านมามีอะไรบ้างก็ตาม

แต่ 30 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยได้ก้าวขึ้นมาทัน ไทยจึงสูญเสียความสามารถในการแข่งขันส่งผลให้การส่งออกอุตสาหกรรมลดลง แนวทางการทำงานของการพัฒนาพื้นที่นี้คือ ต้องลงทุนเพื่อปรับโครงสร้าง นำเทคโนโลยีใหม่สู่ภาคการผลิตและบริการ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบาย ไทยแลนด์ 4.0 เพื่อก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง ต้องผนึกกำลัง รัฐ เอกชน ประชาชน และมีเป้าหมายที่ชัดเจนคือการจัดการเชิงธุรกิจเชิงพื้นที่



รูปที่ 33 ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

แผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก พ.ศ. 2560-2564 Eastern Economic Corridor : EEC มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เพิ่มการจ้างงาน ยกระดับคุณภาพชีวิตและรายได้ของประชาชน โดยมีเป้าหมายการพัฒนา (1) พื้นที่เป้าหมาย จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา รวมถึงพื้นที่อื่นใดที่จะมีการออกพระราชกฤษฎีกากำหนดเพิ่มเติม (2) อุตสาหกรรมเป้าหมาย ซูเปอร์คลัสเตอร์ และ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย: กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) เช่น คลัสเตอร์ยานยนต์และชิ้นส่วน คลัสเตอร์เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คลัสเตอร์ปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมท่องเที่ยว อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ เป็นต้น ความเป็นมาและแนวโน้มของ EEC มีดังนี้

ความเป็นมาและแนวโน้มของ EEC มีดังนี้

- มติ ครม. วันที่ 22 กันยายน 2558 เห็นชอบนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษในรูปแบบคลัสเตอร์ โดย Super Cluster เป็นคลัสเตอร์สำหรับกิจการที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและอุตสาหกรรมแห่งอนาคต
- มติ ครม. วันที่ 17 พฤศจิกายน 2558 เห็นชอบข้อเสนอ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย : กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New Engine of Growth) แบ่งเป็น (1) การต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) และ (2) การเพิ่ม 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve)
- มติ ครม. วันที่ 28 มิถุนายน 2559 เห็นชอบหลักการโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) และมอบหมายรองนายกรัฐมนตรี (นายสมคิด จาตุศรีพิทักษ์) ร่วมกับกระทรวงคมนาคม กองทัพเรือ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนการดำเนินโครงการและงบประมาณในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560-2561

สำหรับกรอบแนวคิดการพัฒนา EEC คือ ต่อยอดการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เนื่องจากตั้งอยู่ในจุดยุทธศาสตร์ของภูมิภาคอาเซียน เป็นฐานการผลิตอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ โดยเฉพาะปิโตรเคมี ยานยนต์และชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์มวลรวมสาขาอุตสาหกรรม สูงถึง 1.2 ล้านล้านบาท (ร้อยละ 30 ของประเทศ) GDP 3 จังหวัด ปี 2557 รวมมูลค่า 1.9 ล้านล้านบาท โดยมีการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ ได้แก่ ท่าเรือ แหลมฉบัง/มาบตาพุด, นิคมอุตสาหกรรม แหลมฉบัง/มาบตาพุด, เขตอุตสาหกรรม, ถนนสายสำคัญ และอ่างเก็บน้ำ ฯลฯ โดยมีรายละเอียดแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดังรูปที่ 34



รูปที่ 34 แผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน EEC

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการคือ

- การยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ
- การเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) ขยายตัวอย่างน้อยร้อยละ 5 ต่อปี
- เกิดการจ้างงานใหม่ไม่น้อยกว่า 100,000 อัตราต่อปี
- จำนวนนักท่องเที่ยวในพื้นที่เพิ่มขึ้น 10 ล้านคนต่อปี
- ลดต้นทุนโลจิสติกส์ 400,000 ล้านบาทต่อปี
- ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้รับบริการสาธารณสุข ภาครัฐ และการบริการสาธารณสุขที่เพียงพอทั่วถึง

กล่าวโดยสรุป โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก เป็นโครงการไทยแลนด์ 4.0 ที่เป็นรูปธรรมผ่านการพัฒนาเชิงพื้นที่ อย่างไรก็ตามประเด็นที่ต้องระวังคือ ข้อจำกัดของการจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นให้พื้นที่นี้ โดยเฉพาะเรื่องน้ำและพลังงานเนื่องจากความเสียหายจากทรัพยากรดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ภาพลักษณ์ และการจัดสินใจในการลงทุน

3.2.6 ทิศทางการพัฒนาภาคในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ.2560-2564) โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา และต่อยอดวิสัยทัศน์ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เป็นแนวทางสำคัญในการจัดทำแผน มุ่งสร้างภูมิคุ้มกัน และการขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติให้เกิดผลเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนทั้งในระดับประเทศและพื้นที่ นำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างจริงจังใน 5 ปีในการขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติในระดับพื้นที่ สศช. ได้

จัดทำทิศทางการพัฒนาภาคในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 เพื่อเป็นเครื่องมือในการแปลงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 สู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม วัตถุประสงค์การจัดทำทิศทางการพัฒนาภาค ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 เพื่อกำหนดทิศทางการพัฒนาเชิงพื้นที่ตามศักยภาพภูมิสังคมของแต่ละภาคที่เชื่อมโยงกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 โดยยึดแนวคิดการพัฒนาตามหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่สมดุลเป็นธรรม และมีภูมิคุ้มกันผลกระทบการเปลี่ยนแปลงทั้งจากภายนอกและภายในประเทศ ควบคู่กับ “การพัฒนาอย่างบูรณาการและเป็นองค์รวม ที่เชื่อมโยงการพัฒนาทุกมิติทั้งด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และความมั่นคง” และ “การพัฒนาให้สอดคล้องกับภูมิสังคม” ที่แต่ละพื้นที่มีความต่างของศักยภาพ วิถีชีวิต วัฒนธรรม อัตลักษณ์ธรรมชาติรวมทั้ง “ความเชื่อมโยงสอดคล้องกับทิศทางของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12” ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกฝ่าย ทิศทางการพัฒนาภาค

ที่จัดทำขึ้นนี้มุ่งหวังให้กระทรวง จังหวัด กลุ่มจังหวัด ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำ แผนพัฒนาจังหวัด แผนพัฒนากลุ่มจังหวัด และแผนปฏิบัติราชการประจำปีของจังหวัด แผนปฏิบัติราชการ ประจำปีของกลุ่มจังหวัด รวมทั้งให้กระทรวงและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ประกอบการจัดทำยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการระดับต่างๆ ตลอดจนมุ่งหวังให้เกิดการประสานการดำเนินงานและสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาร่วมกัน และแนวทางการพัฒนาดังกล่าวมีผลปฏิบัติจริงในพื้นที่ต่อไป เพื่อให้สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ด้วยความเสมอภาคและมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง (สศช.)

โดยสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ทิศทางการพัฒนาภาคในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

รายการ	หน่วย	ระดับประเทศ	ระดับภาค				
			ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้	กทม.
สภาพทั่วไป							
● พื้นที่	(ล้านไร่)	320.69	106.03	105.50	63.96	44.20	0.98
● จำนวนประชากร	(ล้านคน)	67.23	11.48	18.72	12.29	9.16	15.58
ด้านเศรษฐกิจ							
● GDP และ GRP ราคาประจำปี	(ล้านบาท)	13,672,851	1,068,582	1,327,918	3,679,963	1,199,315	6,397,073
● GDP และ GRP เฉลี่ยต่อหัวปี	(บาท)	203,358	93,058	70,906	299,442	130,978	410,617
โครงสร้างเศรษฐกิจ							
● ภาคเกษตร	(ร้อยละ)	8.73	26.06	20.78	8.21	23.79	0.80
○ เกษตร ลำสัตว์ ป่าไม้	(ร้อยละ)	7.97	25.54	20.32	7.55	19.67	0.50
○ ประมง	(ร้อยละ)	0.76	0.51	0.46	0.65	4.13	0.29
● ภาคอุตสาหกรรม	(ร้อยละ)	30.77	18.07	19.52	55.28	15.26	24.04
○ เหมืองแร่	(ร้อยละ)	3.15	4.28	1.14	8.44	4.65	0.04
○ อุตสาหกรรม	(ร้อยละ)	27.63	13.79	18.38	46.83	10.60	24.00
● ภาคบริการ	(ร้อยละ)	60.50	55.87	59.70	36.51	60.95	75.16
○ การค้าฯ	(ร้อยละ)	14.71	12.33	11.92	9.62	10.40	19.42
○ การขนส่งฯ	(ร้อยละ)	7.31	3.17	2.94	3.97	8.71	10.57
○ อื่นๆ	(ร้อยละ)	38.48	40.37	44.84	22.93	41.85	45.17
รายได้จากการท่องเที่ยว	(ล้านบาท)	1,857,011	147,846	66,287	320,485	592,075	730,318
นักท่องเที่ยว	(ล้านคน)	249.07	29.79	34.93	81.90	45.92	56.52
มูลค่าการค้าผ่านด่านศุลกากรชายแดน	(ล้านบาท)	1,142,953	115,394	252,655	234,752	540,152	-

ตารางที่ 9 ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือ	ภาคเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
โครงการคมนาคมขนส่งและการบริการสาธารณูปโภค				
โครงข่ายถนน	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน)			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor : NSEC)			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)			
รถไฟทางคู่	ช่วงปากน้ำโพ - เด่นชัย ช่วงเด่นชัย - เชียงใหม่ และ ช่วงเด่นชัย - เชียงราย - เชียงของ			
รถไฟความเร็วสูง	กรุงเทพ - เชียงใหม่			
สภาพเศรษฐกิจและรายได้				
ภาพรวมเศรษฐกิจ	เศรษฐกิจของภาคเหนือมีขนาดเล็ก	1,068,582	13,670,000	ล้านบาท
	สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ	7.8		ร้อยละ
	โครงสร้างเศรษฐกิจขับเคลื่อนโดยภาคบริการและภาคเกษตร			
	เศรษฐกิจภาคเหนือขยายตัวต่ำกว่าระดับประเทศ	-0.9	2.9	ร้อยละ
	รายได้เฉลี่ยต่อประชากรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศมาโดยตลอด	93,058	203,356	บาทต่อคนต่อปี
	พื้นที่เศรษฐกิจค่อนข้างกระจุกตัวในจังหวัดใหญ่			
เศรษฐกิจรายสาขาเกษตร	ภาคเกษตรมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจภาคเหนือ	278,444		ล้านบาท
	สัดส่วนของพื้นที่ชลประทานต่อพื้นที่เกษตรของภาคเหนือสูงกว่าค่าเฉลี่ยประเทศ	26.7	21.1	ร้อยละ
เศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมของภาคเหนือมีบทบาทน้อยเมื่อเทียบกับระดับประเทศ	193,121		ล้านบาท
	ภาคเหนือเป็นแหล่งผลิตหัตถอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ			
เศรษฐกิจรายสาขาบริการ	การค้าขายแดนเติบโตอย่างต่อเนื่อง	51,687		ล้านบาท
	การท่องเที่ยวของภาคเหนือโดดเด่นด้านวัฒนธรรมและธรรมชาติ			
	รายได้จากการท่องเที่ยวภาคเหนือขยายตัวต่อเนื่อง	158,771		ล้านบาท
	อัตราการขยายตัวของรายได้จากการท่องเที่ยวเฉลี่ย	15.1	14.3	ร้อยละต่อปี
	รายได้จากการท่องเที่ยวยังคงกระจุกตัวในเมืองท่องเที่ยวหลักแต่มีแนวโน้มกระจายสู่เมืองรองมากขึ้น			
เศรษฐกิจระดับครัวเรือน	รายได้เฉลี่ยครัวเรือนของภาคเหนือต่ำที่สุดในประเทศ	18,952	26,915	บาทต่อเดือน
	แต่อัตราการขยายตัวของรายได้เฉลี่ยครัวเรือนชะลอตัวลง ในช่วง 2555-2558	4.7	9.6	ร้อยละต่อปี
	หนี้สินเฉลี่ยครัวเรือนของภาคเหนือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ	145,346	156,770	บาท

ตารางที่ 9 ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือ	ภาคเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	แต่หนี้สินเฉลี่ยครัวเรือนมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในช่วง 2555-2558	9.0	8.2	ร้อยละต่อปี
ประชากรและสังคม				
ประชากร	จำนวนประชากรของภาคเป็นอันดับสามของประเทศ	12.1		ล้านคน
	อัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของประชากรในช่วงปี 2554-2559	0.4	0.6	ร้อยละต่อปี
	สัดส่วนประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้น สูงกว่าระดับประเทศ	16.2	16.5	ร้อยละ
	ประชากรเมือง	3.3		ล้านคน
กำลังแรงงาน	จำนวนกำลังแรงงาน	6.31		ล้านคน
	สัดส่วนของแรงงานภาคเกษตร	42.5		ร้อยละ
คนจน	สัดส่วนคนจน	8.8	7.2	ร้อยละ
ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ				
พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่ป่าไม้	56.4		ล้านไร่
	สัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	52.6		ร้อยละ
สภาวะแวดล้อม				
จุดแข็ง	ภาคเหนือมีความพร้อมต่อการพัฒนาเชื่อมโยงด้านการค้าและบริการกับนานาชาติและกลุ่มประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง			
	สินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปของภาคเหนือมีความหลากหลาย			
	ภาคเหนือเป็นฐานการผลิตหัตถอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์โดยใช้ฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีศิลปวัฒนธรรมและการออกแบบร่วมสมัย			
	เป็นฐานทรัพยากรด้านการท่องเที่ยวที่หลากหลายรายได้จากการท่องเที่ยวเป็นรายได้สำคัญของภาค			
	สภาพภูมิเศรษฐกิจ-สังคมเอื้อต่อการพัฒนาภาคธุรกิจบริการ			
จุดอ่อน	ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรมลง และประสบปัญหาหมอกควัน			
	การขยายตัวของพื้นที่เมืองชุมชน และอุตสาหกรรมที่ขาดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ			
	ภาคเหนือมีข้อจำกัดด้านแรงงานทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ			
	การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ			
โอกาส	การเชื่อมโยงโครงข่ายเส้นทางคมนาคมส่งผลให้เกิดโอกาสในการขยายตลาดการค้าการท่องเที่ยว และบริการการศึกษานานาชาติธุรกิจบริการสุขภาพและการแพทย์			
	นโยบายภาครัฐในการจัดตั้งเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ			
	ยุทธศาสตร์ดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม			

ตารางที่ 9 ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือ	ภาคเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
ภัยคุกคาม	ภาคเหนือได้ประโยชน์จากการใช้ข้อตกลงการผลิตสินค้าเกษตร (Contract Farming) กับประเทศเพื่อนบ้าน			
	ตลาดการท่องเที่ยวขยายตัว			
	การเปิดเสรีทางการค้าและการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคต่างๆ โดยเฉพาะ GMS และประชาคมอาเซียน (AEC)			
	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อการผลิตภาคเกษตร			
	ภัยธรรมชาติมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น			
ประเด็นที่สำคัญ				
ปัญหาและประเด็นท้าทาย	เป็นแหล่งท่องเที่ยวเป้าหมายระดับสากลมีทุนทางวัฒนธรรมและทรัพยากรธรรมชาติโดดเด่นแต่พื้นที่ท่องเที่ยวค่อนข้างกระจุกตัว			
	มีฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอัตลักษณ์และมืองค์ความรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมของสถาบันการศึกษาจำนวนมากแต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้อย่างคุ้มค่า			
	ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการเชื่อมโยงเศรษฐกิจกับอนุภูมิภาคต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ผู้ประกอบการในพื้นที่ส่วนใหญ่ยังไม่มีส่วนร่วมในห่วงโซ่การผลิต/การค้าในอนุภูมิภาคและสินค้าส่งออกขายแดนส่วนใหญ่มาจากนอกภาคจึงไม่สร้างมูลค่าเพิ่มและรายได้ให้กับภาค			
	โครงสร้างพื้นฐานของเมืองศูนย์กลางยังไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะระบบขนส่งสาธารณะและสนามบิน			
	พื้นที่เกษตรส่วนใหญ่อยู่นอกเขตชลประทานการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เกษตรยังไม่ทั่วถึงการทำเกษตรส่วนใหญ่ยังเป็นเกษตรเคมีสินค้าเกษตรยังเป็นขั้นปฐมภูมิและแปรรูปขั้นตอน			
	ประชาชนส่วนใหญ่ยังยากจนสัดส่วนคนจนของภาคสูงกว่าระดับประเทศ และด้อยโอกาสในการเข้าถึงบริการภาครัฐ			
	ประชากรสูงอายุมีสัดส่วนสูงที่สุดในประเทศขณะที่ขาดแคลนแรงงานทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ			
	พื้นที่ป่าต้นน้ำบางส่วนมีสภาพเสื่อมโทรมมีปัญหาบุกรุกและใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าผิดประเภทและยังคงเผชิญปัญหามลพิษหมอกควันรุนแรง			
เป้าหมาย	“พัฒนาเป็นฐานเศรษฐกิจสร้างสรรค์มูลค่าสูงเชื่อมโยงเศรษฐกิจกับประเทศในกลุ่มอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง”			
ยุทธศาสตร์การพัฒนา	พัฒนาการท่องเที่ยวและธุรกิจบริการต่อเนื่อง			
	ใช้โอกาสจากเขตเศรษฐกิจพิเศษ เชื่อมโยงกับอนุภูมิภาค GMS BIMSTEC และ AEC			
	ฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัยเชื่อมโยงสู่อุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูง			
	พัฒนาคุณภาพชีวิตและแก้ไขปัญหาความยากจน			
	อนุรักษ์และฟื้นฟูป่าต้นน้ำ จัดระบบบริหารจัดการน้ำป้องกันแก้ไขปัญหาหมอกควัน			
เป้าหมายและตัวชี้วัด	รายได้การท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น			
	มูลค่าการค้าขายแดนเพิ่มขึ้น			
	อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่าระดับประเทศ			

ตารางที่ 9 ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคเหนือ	ภาคเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	สัดส่วนคนจนลดลง			
	สัดส่วนผู้สูงอายุที่เข้าถึงระบบสวัสดิการเพิ่มขึ้น			
	พื้นที่ป่าต้นน้ำเพิ่มขึ้น			
	จำนวนวันที่มีค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินมาตรฐานลดลง			

ที่มา: ปรับปรุงจาก สศช.

ตารางที่ 10 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเชิงเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเชิงเหนือ	ภาคตะวันออก เชิงเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
โครงข่ายคมนาคมขนส่งและการบริการสาธารณูปโภค				
โครงข่ายถนน	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ)			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC) 1,2			
รถไฟทางคู่	ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น			
รถไฟความเร็วสูง	กรุงเทพฯ-นครราชสีมา			
สภาพเศรษฐกิจและรายได้				
ภาพรวมเศรษฐกิจ	เศรษฐกิจของภาคตะวันออกเชิงเหนือมีขนาดเล็ก	1,327,918	13,670,000	ล้านบาท
	สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ	9.7		ร้อยละ
	โครงสร้างการผลิตพึ่งพิงภาคบริการของภาครัฐ ภาคเกษตร และอุตสาหกรรม			
	เศรษฐกิจขยายตัวต่ำกว่าระดับประเทศ เกิดความเหลื่อมล้ำระหว่างภาคมากขึ้น	2.3	2.9	ร้อยละ
	รายได้เฉลี่ยต่อประชากรเพิ่มขึ้นแต่ยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ	70,906	203,356	บาทต่อคนต่อปี
	พื้นที่เศรษฐกิจค่อนข้างกระจุกตัวในจังหวัดใหญ่			
เศรษฐกิจรายสาขาเกษตร	เป็นแหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศ แต่รูปแบบการผลิตยังอาศัยน้ำฝนเป็นหลักจึงมีผลผลิตต่ำ	275,920		ล้านบาท
	พื้นที่ชลประทานน้อยกว่าทุกภาค	10.0	21.1	ร้อยละ
เศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมแม้ขยายตัวเพิ่มขึ้นแต่ยังมีบทบาทน้อยเมื่อเทียบกับระดับประเทศ การผลิตส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปขั้นต้น สร้างมูลค่าเพิ่มต่ำ	244,027		ล้านบาท
เศรษฐกิจรายสาขาบริการ	การค้าชายแดน มีการขยายตัวอย่างก้าวกระโดด และมีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจของภาคมากขึ้น	273,396		ล้านบาท
	การท่องเที่ยวของภาคตะวันออกเชิงเหนือโดดเด่นด้านประวัติศาสตร์และอารยธรรมขอม การท่องเที่ยวทางธรรมชาติ			
	รายได้จากการท่องเที่ยวของภาคต่ำกว่าร้อยละ 5 ของรายได้การท่องเที่ยวทั้งประเทศ	73,893		ล้านบาท
	อัตราการขยายตัวของรายได้จากการท่องเที่ยวเฉลี่ย	na	14.3	ร้อยละต่อปี
	ภาคตะวันออกเชิงเหนือตอนล่าง มีจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุด			
เศรษฐกิจระดับครัวเรือน	รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนภาคตะวันออกเชิงเหนือ ต่ำเป็นอันดับสองของประเทศ	21,093	26,915	บาทต่อเดือน
	หนี้สินเฉลี่ยต่อครัวเรือนภาคตะวันออกเชิงเหนือสูงกว่าระดับประเทศ แต่มีแนวโน้มชะลอตัวลง	160,675	156,770	บาท

ตารางที่ 10 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
ประชากรและสังคม				
ประชากร	จำนวนประชากรของภาคมากที่สุดของประเทศ	22.0		ล้านคน
	อัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของประชากรในช่วงปี 2554-2559	0.3	0.6	ร้อยละต่อปี
	สัดส่วนประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้นสูงกว่าระดับประเทศ	18.5	16.5	ร้อยละ
	ประชากรเมือง	4.3		ล้านคน
กำลังแรงงาน	จำนวนกำลังแรงงาน	9.69		ล้านคน
	สัดส่วนของแรงงานภาคเกษตร	49.9		ร้อยละ
คนจน	สัดส่วนคนจน	10.3	7.2	ร้อยละ
ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ				
พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่ป่าไม้	15.7		ล้านไร่
	สัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	14.8		ร้อยละ
สภาวะแวดล้อม				
จุดแข็ง	ที่ตั้งของภาคอยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของอนุภูมิภาคกลุ่มน้ำโขง (GMS) ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว โดยมีแนวชายแดนติดต่อกับสปป.ลาว กัมพูชา และสามารถเชื่อมโยงต่อไปเวียดนามและจีนตอนใต้ได้อย่างสะดวก			
	พื้นที่ทำการเกษตรมีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 42.8 ของพื้นที่เกษตรประเทศและมีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุดโดยสามารถปลูกข้าวหอมมะลิคุณภาพดีที่สุดของประเทศ			
	ทรัพยากรท่องเที่ยวมีความหลากหลาย อาทิ แหล่งท่องเที่ยวซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ยุคก่อนประวัติศาสตร์โบราณคดีบ้านเชียง อารยธรรมขอมท่องเที่ยวเชิงนิเวศและธรรมชาติ และท่องเที่ยวเชิงกีฬาที่สามารถสร้างแรงดึงดูดนักท่องเที่ยวนานาชาติและนักท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่มได้			
	มหาวิทยาลัยวิจัยตั้งอยู่ในพื้นที่ 12 แห่ง ซึ่งมีความสามารถเฉพาะทางที่โดดเด่น อาทิ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ด้านสาธารณสุขและเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีด้านวิศวกรรมศาสตร์และแปรรูปอาหาร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสกลนครด้านเกษตรและประมง เป็นต้น			
จุดอ่อน	ดินขาดความอุดมสมบูรณ์สภาพพื้นดินเป็นดินทรายไม่อุ้มน้ำบางพื้นที่มีปัญหาดินเค็มทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากที่ดินอย่างเต็มที่			
	ระบบชลประทานครอบคลุมพื้นที่เพียงร้อยละ 10.0 ของพื้นที่เกษตร เกษตรกรส่วนใหญ่ยังทำการผลิตที่พึ่งพาน้ำฝน			
	คนจนมากที่สุดของประเทศร้อยละ 10.3 ของประชากรภาค ไม่สามารถเข้าถึงบริการที่มีคุณภาพของรัฐ ขาดโอกาสทางการศึกษาและการประกอบอาชีพ			
	คนมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารดิบมีปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดีมากที่สุดในประเทศ			

ตารางที่ 10 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	การเชื่อมโยงโครงข่ายเส้นทางคมนาคมส่งผลให้เกิดโอกาสในการขยายตลาดการค้าการท่องเที่ยว และบริการการศึกษานานาชาติธุรกิจบริการสุขภาพและการแพทย์			
	แม่และเด็กมีปัญหาโภชนาการส่งผลให้เด็กในวัยเรียนมีความสามารถทางเชาว์ปัญญาและความฉลาดทางอารมณ์ต่ำสุดของประเทศ			
	แหล่งท่องเที่ยวเสื่อมโทรมสิ่งอำนวยความสะดวกยังไม่เพียงพอและไม่ได้มาตรฐานบางแห่งตั้งอยู่ห่างไกลเข้าถึงได้ยาก กิจกรรมเพื่อการท่องเที่ยวมีน้อย			
โอกาส	โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงพื้นที่เศรษฐกิจหลักของประเทศสู่ภาค อาทิ โครงข่ายรถไฟทางคู่ รถไฟความเร็วสูง ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองรวมทั้งการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนจะทำให้เกิดโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่ๆในภาค			
	ประเทศเพื่อนบ้านมีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงมีความต้องการสินค้าและบริการมากขึ้น			
	กระแสของสังคมโลกให้ความสำคัญต่อการดูแลสุขภาพประกอบกับโครงสร้างประชากรสัดส่วนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นทำให้มีความต้องการสินค้าและบริการด้านสุขภาพสูงขึ้น เช่นอาหารมาตรฐานอินทรีย์พืชสมุนไพรซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความพร้อมในด้านการผลิต			
ภัยคุกคาม	การย้ายฐานการผลิตและการขนส่งยาเสพติดมาบริเวณชายแดนอาชญากรรมข้ามชาติภัยจากโรคติดต่อจากคนและสัตว์ที่เคลื่อนย้ายเข้ามาจากประเทศเพื่อนบ้าน			
	การเปลี่ยนสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติมีความผันผวนและรุนแรงมากขึ้นโดยเฉพาะอุทกภัยและภัยแล้ง			
ประเด็นที่สำคัญ				
ปัญหาและประเด็นท้าทาย	เป็นแหล่งท่องเที่ยวเป้าหมายระดับสากลมีทุนทางวัฒนธรรมและทรัพยากรธรรมชาติโดดเด่นแต่พื้นที่ท่องเที่ยวค่อนข้างกระจุกตัว			
	มีฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอัตลักษณ์และมีองค์ความรู้/เทคโนโลยี/นวัตกรรมของสถาบันการศึกษาจำนวนมากแต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้อย่างคุ้มค่า			
	ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการเชื่อมโยงเศรษฐกิจกับอนุภูมิภาคต่างๆได้อย่างเต็มที่ผู้ประกอบการในพื้นที่ส่วนใหญ่ยังไม่มีส่วนร่วมในห่วงโซ่การผลิต/การค้าในอนุภูมิภาคและสินค้าส่งออกชายแดนส่วนใหญ่มาจากนอกภาคจึงไม่สร้างมูลค่าเพิ่มและรายได้ให้กับภาค			
	โครงสร้างพื้นฐานของเมืองศูนย์กลางยังไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะระบบขนส่งสาธารณะและสนามบิน			
	พื้นที่เกษตรส่วนใหญ่อยู่นอกเขตชลประทานการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เกษตรยังไม่ทั่วถึงการทำเกษตรส่วนใหญ่ยังเป็นเกษตรเคมีสินค้าเกษตรยังเป็นขั้นปฐมภูมิและแปรรูปขั้นตอน			
	ประชาชนส่วนใหญ่ยังยากจนสัดส่วนคนจนของภาคสูงกว่าระดับประเทศ และด้อยโอกาสในการเข้าถึงบริการภาครัฐ			
	ประชากรสูงอายุมีสัดส่วนสูงที่สุดในประเทศขณะที่ขาดแคลนแรงงานทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ			
	พื้นที่ป่าต้นน้ำบางส่วนมีสภาพเสื่อมโทรมมีปัญหาบุกรุกและใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าผิดประเภทและยังคงเผชิญปัญหามลพิษหมอกควันรุนแรง			
เป้าหมาย	“พัฒนาเป็นฐานเศรษฐกิจสร้างเสริมมูลค่าสูงเชื่อมโยงเศรษฐกิจกับประเทศในกลุ่มอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง”			
ปัญหาและประเด็นท้าทาย	ขาดแคลนน้ำทั่วทั้งภาคประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก			
	มีจำนวนคนจนมากที่สุดส่วนใหญ่อยู่ในภาคเกษตร จึงไม่สามารถหลุดพ้นความยากจนได้			

ตารางที่ 10 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	ปัญหาโภชนาการในแม่และเด็กส่งผลให้เด็กในวัยเรียนมีความสามารถทางเชาว์ปัญญาและความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ			
	มีความรุนแรงของโรคมาเลเรียและท้องอืดเนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารดิบ			
	เศรษฐกิจของภาคมีขนาดเล็กมีอัตราการขยายตัวต่ำกว่าระดับประเทศจึงมีแนวโน้มเกิดความเหลื่อมล้ำทางรายได้ระหว่างภาคและประเทศมากขึ้น			
	ภาคการผลิตหลักด้านเกษตรยังเป็นแบบดั้งเดิมพึ่งพาธรรมชาติทำให้มีผลผลิตต่ำ และมีการใช้สารเคมีสูง			
	อุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปเกษตรขั้นต้นมูลค่าเพิ่มต่ำ ประกอบกับการลงทุนใหม่ๆ มีน้อย จึงมีแหล่งสร้างงานน้อย			
	การค้าชายแดน สินค้าส่งออกส่วนใหญ่ผลิตจากนอกภาคไม่สร้างมูลค่าเพิ่มและรายได้ให้กับภาค			
	ทรัพยากรการท่องเที่ยวหลากหลายแต่ยังไม่ได้รับการพัฒนาให้เป็นที่รู้จักอยู่ในพื้นที่ห่างไกลขาดสิ่งอำนวยความสะดวก			
เป้าหมาย	ศูนย์กลางเศรษฐกิจของอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง			
ยุทธศาสตร์การพัฒนา	บริหารจัดการน้ำให้เพียงพอต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิต			
	แก้ปัญหาความยากจนและพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้มีรายได้น้อย			
	สร้างความเข้มแข็งของฐานเศรษฐกิจภายในควบคู่กับการแก้ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม			
	พัฒนาโครงข่ายคมนาคมขนส่งที่เชื่อมโยงพื้นที่เศรษฐกิจหลักภาคกลางและ EEC เพื่อพัฒนาเมือง และพื้นที่เศรษฐกิจใหม่ๆ ของภาค			
	ใช้ประโยชน์จากข้อตกลงกับประเทศเพื่อนบ้านในการสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจตามแนวชายแดนและแนวระเบียงเศรษฐกิจ			
เป้าหมายและตัวชี้วัด	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งลดลง พื้นที่ชลประทานเพิ่มขึ้นปริมาณกักเก็บน้ำเพิ่มขึ้น			
	สัดส่วนคนจนลดลง			
	อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่าระดับประเทศ			
	มูลค่าการค้าชายแดนเพิ่มขึ้น			
	รายได้การท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น			

ตารางที่ 11 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคกลางในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคกลาง	ภาคกลาง	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
โครงข่ายคมนาคมขนส่งและการบริการสาธารณูปโภค				
โครงข่ายถนน	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) , ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ), ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท), ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม, ถนนกาญจนาภิเษก หรือ ถนนวงแหวนรอบนอกตะวันตก)			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor: NSEC)			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ (Southern Economic Corridor: SEC)			
รถไฟทางคู่	นครปฐม-หัวหิน หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย ลพบุรี-ปากน้ำโพ			
รถไฟความเร็วสูง	กรุงเทพฯ-โคราช			
สภาพเศรษฐกิจและรายได้				
ภาพรวมเศรษฐกิจ	ภาคกลางเป็นแหล่งเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศรองลงมาจากกรุงเทพฯและภาคตะวันออก	3,234,364	13,670,000	ล้านบาท
	สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ	23.7		ร้อยละ
	โครงสร้างเศรษฐกิจของภาคกลางพึ่งพิงภาคอุตสาหกรรมมากที่สุดแต่มีแนวโน้มลดลง			
	อัตราการขยายตัวเฉลี่ยทางเศรษฐกิจของภาคกลางต่ำกว่าระดับประเทศ	1.3	2.9	ร้อยละ
	รายได้เฉลี่ยต่อประชากรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศมาโดยตลอด	236,659	203,356	บาทต่อคนต่อปี
	พื้นที่เศรษฐกิจหลักของภาคกลางยังคงกระจุกตัวอยู่ในจังหวัดที่เป็นแหล่งอุตสาหกรรมสำคัญของภาค			
เศรษฐกิจรายสาขาเกษตร	ภาคเกษตรมีบทบาทสำคัญ	181,908		ล้านบาท
	สัดส่วนของพื้นที่ชลประทานต่อพื้นที่เกษตรของภาคสูงกว่าค่าเฉลี่ยประเทศ	54.3	21.1	ร้อยละ
เศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม	ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคการผลิตหลักของภาคกลาง	1,552,516		ล้านบาท
	สาขาอุตสาหกรรมของภาคกลางมีแนวโน้มหดตัวเล็กน้อยในขณะที่ประเทศขยายตัว			
เศรษฐกิจรายสาขาสารบริการ	การค้าขายแดนเติบโตอย่างต่อเนื่อง	70,466		ล้านบาท
	จำนวนนักท่องเที่ยวของภาคกลางมีแนวโน้มขยายตัวสูงกว่าระดับประเทศ			
	รายได้จากการท่องเที่ยวภาคกลางขยายตัวต่อเนื่อง	129,263		ล้านบาท
	อัตราการขยายตัวของรายได้จากการท่องเที่ยวเฉลี่ย	15.7	14.3	ร้อยละต่อปี
	นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นชาวไทยและจำนวนวันพักและรายจ่ายของนักท่องเที่ยวในพื้นที่ค่อนข้างต่ำกว่าภาคอื่น			
เศรษฐกิจระดับครัวเรือน	รายได้เฉลี่ยครัวเรือนของภาคกลางสูงกว่าระดับประเทศ	28,685	26,915	บาทต่อเดือน

ตารางที่ 11 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคกลางในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคกลาง	ภาคกลาง	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	แต่อัตราการขยายตัวของรายได้เฉลี่ยครัวเรือนชะลอตัวลงในช่วง 2555-2558	8.6	9.6	ร้อยละต่อปี
	หนี้สินเฉลี่ยครัวเรือนของภาคกลางต่ำกว่าระดับประเทศ	145,346	156,770	บาท
	แต่หนี้สินเฉลี่ยครัวเรือนมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในช่วง 2555-2558	12.0	8.2	
ประชากรและสังคม				
ประชากร	จำนวนประชากรรวมของภาคกลางเพิ่มขึ้นสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ	11.9		ล้านคน
	อัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของประชากรในช่วงปี 2554-2559	0.8	0.6	ร้อยละต่อปี
	สัดส่วนประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นในขณะที่ประชากรวัยเด็ก และวัยแรงงานมีแนวโน้มลดลง	15.4	16.5	ร้อยละ
	ประชากรเมือง	4.5		ล้านคน
กำลังแรงงาน	จำนวนกำลังแรงงาน	8.41		ล้านคน
	สัดส่วนของแรงงานภาคเกษตร	16.9		ร้อยละ
คนจน	สัดส่วนคนจน	5.4	7.2	ร้อยละ
ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ				
พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่ป่าไม้	13.9		ล้านไร่
	สัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	33.8		ร้อยละ
สภาวะแวดล้อม				
จุดแข็ง	เป็นที่ตั้งของกรุงเทพฯ ซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีผู้เดินทางมาเยือนมากที่สุดในโลก (Global Destinations Cities Index)			
	เป็นศูนย์กลางการบริหารราชการศูนย์กลางเศรษฐกิจและธุรกิจสำคัญของประเทศ			
	เป็นที่ตั้งของสถาบันการศึกษาชั้นนำทุกระดับและมีความพร้อมด้านเครื่องมืออุปกรณ์และบุคลากรการวิจัย			
	เป็นที่ตั้งของสถานพยาบาลที่ดีที่สุดและมากที่สุดในประเทศ			
	เป็นฐานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมส่งออกและแหล่งจ้างงานหลักของประเทศ			
	เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งของประเทศและภูมิภาคอาเซียน			
	เป็นแหล่งรวมของแม่น้ำสายสำคัญและมีพื้นที่ลุ่มแม่น้ำขนาดใหญ่ที่มีความอุดมสมบูรณ์			
	เป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรของประเทศ			
	เป็นแหล่งเกษตรกรรมที่อุดมสมบูรณ์ของประเทศ			

ตารางที่ 11 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคกลางในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคกลาง	ภาคกลาง	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	มีแหล่งท่องเที่ยวหลากหลาย			
	เป็นพื้นที่ในแนวเส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ (Southern Economic Corridor: SEC)			
จุดอ่อน	พื้นที่กรุงเทพฯและจังหวัดที่มีการเจริญเติบโตและขยายตัวของเมืองสูงประสบปัญหาที่กระทบต่อคุณภาพชีวิต			
	มีปัญหาฝุ่นละอองในเขตอุตสาหกรรมก่อสร้าง			
	พื้นที่เกษตรที่อุดมสมบูรณ์ลดลง			
	ปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายถนนกับระบบการขนส่งอื่นๆ มีน้อย			
	ทักษะกำลังแรงงานอยู่ในเกณฑ์ต่ำไม่สอดคล้องกับระดับการพัฒนาของภาค			
	ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลงและมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น			
	การพัฒนาอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังใช้เทคโนโลยีเดิมและมีการใช้แรงงานเข้มข้น			
	การท่องเที่ยวกระจุกตัวในกรุงเทพฯและบางจังหวัด			
	ผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลให้มีอัตราภาระพึ่งพิงเพิ่มมากขึ้น			
โอกาส	การเปิดเสรีการค้าและการลงทุนกับประเทศกลุ่ม CLMV			
	การพัฒนาความเชื่อมโยงเขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย – ภาคกลาง – ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก			
	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว			
	โครงสร้างประชากรที่กำลังเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมผู้สูงอายุ			
	กระแสการรักษาสุขภาพและความนิยมธรรมชาติที่ขยายตัวไปทั่วโลก			
	แผนงานโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระหว่างภาค			
ภัยคุกคาม	สินค้าราคาถูกของประเทศอื่นที่ต้นทุนถูกกว่าเข้ามาตีตลาด			
	ภัยก่อการร้ายข้ามชาติที่มีแนวโน้มการก่ออาชญากรรมในเขตเมือง			
	มาตรการกีดกันที่ไม่ใช่ภาษี			
	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติ			
ประเด็นที่สำคัญ				
ปัญหาและประเด็นท้าทาย	ปัญหาคุณภาพชีวิตของคนในเมือง ได้แก่ ปัญหาจราจร ขยะ น้ำเสีย ฯลฯ			
	ปัญหาการดูแลผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่อง			

ตารางที่ 11 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคกลางในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคกลาง	ภาคกลาง	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	ทักษะกำลังแรงงานอยู่ในเกณฑ์ต่ำไม่สอดคล้องกับระดับการพัฒนาของภาค			
	พื้นที่เกษตรที่อุดมสมบูรณ์ลดลงจากการขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรมและเป็นการทำเกษตรเชิงพาณิชย์ที่ใช้สารเคมีจำนวนมาก			
	อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังขาดการนำนวัตกรรมมาสร้างมูลค่าเพิ่มใช้แรงงานเข้มข้น และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
	การท่องเที่ยวกระจุกตัวในกรุงเทพฯ และบางจังหวัดแหล่งท่องเที่ยวรอบนอกไม่เป็นที่รู้จักและขาดความพร้อมจึงไม่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้พักค้างในพื้นที่			
	มีสถาบันการศึกษาและวิจัยชั้นนำทุกระดับแต่ยังขาดการนำผลงานวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการที่ชัดเจน			
เป้าหมาย	พัฒนากรุงเทพฯสู่มหานครทันสมัยและภาคกลางเป็นฐานการผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าสูง			
ยุทธศาสตร์การพัฒนา	พัฒนากรุงเทพฯเป็นมหานครทันสมัยระดับโลกควบคู่กับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเมือง			
	พัฒนาคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงระดับนานาชาติและสร้างความเชื่อมโยงเพื่อกระจายการท่องเที่ยวทั่วทั้งภาค			
	ยกระดับการผลิตสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรมโดยใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน			
	บริหารจัดการน้ำและทรัพยากรธรรมชาติเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมภัยแล้งและคงความสมดุลของระบบนิเวศอย่างยั่งยืน			
	เปิดประตูการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยวเชื่อมโยงเขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย – ภาคกลาง – ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก			
	พัฒนาความเชื่อมโยงเศรษฐกิจและสังคมกับทุกภาค			
เป้าหมายและตัวชี้วัด	กรุงเทพฯได้รับการจัดลำดับเป็นเมืองที่มีคุณภาพชีวิตชั้นนำในโลกดีขึ้น			
	ประชาชนมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินดีขึ้น			
	รายได้การท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น			
	มูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรเพิ่มขึ้น			
	มูลค่าผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น			
	คุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีนตอนล่างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน			
	ปริมาณขยะที่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเพิ่มขึ้น			

ที่มา: ปรับปรุงจาก สศช.

ตารางที่ 12 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออก	ภาคตะวันออก	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
โครงการคมนาคมขนส่งและการบริการสาธารณูปโภค				
โครงข่ายถนน	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท)			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor : NSEC)			
	เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจสายตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)			
รถไฟทางคู่	ศรีราชา ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า -แก่งคอย			
รถไฟความเร็วสูง	กรุงเทพฯ-มาบตาพุด			
สภาพเศรษฐกิจและรายได้				
ภาพรวมเศรษฐกิจ	ภาคตะวันออกเป็นแหล่งเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศรองลงมาจากกรุงเทพฯ	2,405,667	13,670,000	ล้านบาท
	สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ	17.6		ร้อยละ
	โครงสร้างเศรษฐกิจของภาคตะวันออกพึ่งพิงภาคอุตสาหกรรมมากที่สุด			
	อัตราการขยายตัวเฉลี่ยทางเศรษฐกิจของภาคตะวันออกต่ำกว่าระดับประเทศ	2.1	2.9	ร้อยละ
	รายได้เฉลี่ยต่อประชากรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศมาโดยตลอด	432,712	203,356	บาทต่อคนต่อปี
	พื้นที่เศรษฐกิจหลักของภาคตะวันออกยังคงกระจุกตัวอยู่ในจังหวัดที่เป็นแหล่งอุตสาหกรรมสำคัญของภาค			
เศรษฐกิจรายสาขาเกษตร	ภาคเกษตรมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจภาคตะวันออก	168,717		ล้านบาท
	สัดส่วนของพื้นที่ชลประทานต่อพื้นที่เกษตรของภาคตะวันออกสูงกว่าค่าเฉลี่ยประเทศ	20.8	21.1	ร้อยละ
เศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมของภาคตะวันออกมีบทบาทน้อยเมื่อเทียบกับระดับประเทศ	1,435,253		ล้านบาท
	อุตสาหกรรมและแหล่งผลิตที่สำคัญของภาคตะวันออกยังคงกระจุกตัวในจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา			
เศรษฐกิจรายสาขาบริการ	ภาคตะวันออกเป็นภาคที่มีศักยภาพในการพัฒนาทางด้านการค้าขายแดนกับประเทศกัมพูชา	116,332		ล้านบาท
	จำนวนนักท่องเที่ยวของภาคตะวันออกมีแนวโน้มขยายตัวสูงกว่าระดับประเทศ			
	รายได้จากการท่องเที่ยวภาคตะวันออกขยายตัวต่อเนื่อง	278,364		ล้านบาท
	อัตราการขยายตัวของรายได้จากการท่องเที่ยวเฉลี่ย	16.5	14.3	ร้อยละต่อปี
	ภาคตะวันออกมีปัญหาแหล่งท่องเที่ยวเสื่อมโทรม			
เศรษฐกิจระดับครัวเรือน	รายได้เฉลี่ยครัวเรือนของภาคตะวันออกสูงกว่าระดับประเทศ	27,942	26,915	บาทต่อเดือน
	หนี้สินเฉลี่ยครัวเรือนของภาคตะวันออกต่ำกว่าค่าเฉลี่ยประเทศ	148,583	156,770	บาท
	ภาคตะวันออกเป็นภาคที่มีศักยภาพในการพัฒนาทางด้านการค้าขายแดนกับประเทศกัมพูชา	116,332	8.2	

ตารางที่ 12 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออก	ภาคตะวันออก	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
ประชากรและสังคม				
ประชากร	จำนวนประชากรรวมของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้นสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ	5.0		ล้านคน
	อัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของประชากรในช่วงปี 2554-2559	1.2	0.6	ร้อยละต่อปี
	สัดส่วนประชากรสูงอายุ	13.5	16.5	ร้อยละ
	ประชากรเมือง	1.8		ล้านคน
กำลังแรงงาน	จำนวนกำลังแรงงาน	3.33		ล้านคน
	สัดส่วนของแรงงานภาคเกษตร	20.7		ร้อยละ
คนจน	สัดส่วนคนจน	5.5	7.2	ร้อยละ
ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ				
พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่ป่าไม้	5.1		ล้านไร่
	สัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	22.2		ร้อยละ
สภาวะแวดล้อม				
จุดแข็ง	เป็นศูนย์รวมที่ตั้งของอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศและมีแนวโน้มที่จะเติบโตเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมสมัยใหม่ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้			
	มีท่าเรือน้ำลึกและระบบโครงข่ายการขนส่งทางถนนและรถไฟที่สนับสนุนการเปิดประตูการขนส่งของประเทศเข้าสู่ระบบโครงข่ายการเดินเรือนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ			
	เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญและเป็นที่ยุ้จักแพร่หลายในระดับชาติและนานาชาติ			
	เป็นแหล่งเพาะปลูกผลไม้หลักของประเทศ			
	เป็นแหล่งเจียระไนอัญมณีที่มีคุณภาพและมีชื่อเสียง			
	มีพรมแดนติดกับชายแดนกัมพูชา			
จุดอ่อน	การพัฒนาอุตสาหกรรมต่างๆของภาครัฐและเอกชนบางแห่งเริ่มมีปัญหาเรื่องการบริหารจัดการด้านมลพิษที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต			
	การขยายตัวของเมืองแหล่งอุตสาหกรรม และแหล่งท่องเที่ยวอย่างรวดเร็วได้ส่งผลให้เกิดความต้องการใช้น้ำเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิต บริการและอุปโภคบริโภคปริมาณมาก			
	การพัฒนาเศรษฐกิจของภาคตะวันออกที่ผ่านมาได้ก่อให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตมากขึ้นตามลำดับ			
	การเชื่อมโยงโครงข่ายเส้นทางคมนาคมส่งผลให้เกิดโอกาสในการขยายตลาดการค้าการท่องเที่ยว และบริการการศึกษานานาชาติธุรกิจบริการสุขภาพและการแพทย์			
	แม้ว่าภาคตะวันออกจะเป็นแหล่งเพาะปลูกผลไม้หลักของประเทศแต่ผลไม้เป็นผลผลิตที่มีช่วงระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว ดูแล รักษาจำกัดเมื่อพ้นกำหนดจะเสียหาย			
	การขยายตัวอย่างรวดเร็วของภาคอุตสาหกรรมที่ผ่านมาทำให้เกิดภาวะขาดแคลนแรงงาน			

ตารางที่ 12 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออกในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคตะวันออก	ภาคตะวันออก	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
โอกาส	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว			
	โครงสร้างประชากรที่กำลังเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมผู้สูงอายุ			
	กระแสการรักษาสุขภาพและความนิยมธรรมชาติ			
ภัยคุกคาม	การขยายตัวทางเศรษฐกิจของภาคตะวันออกโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการส่งออกซึ่งกำลังได้รับแรงกดดันจากมาตรการกีดกันที่ไม่ใช่ภาษีเพิ่มขึ้น			
	ระบบคุณค่าที่ดีของสังคมไทยเสื่อมถอยลง			
	การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของภาคตะวันออก			
ประเด็นที่สำคัญ				
ปัญหาและประเด็นท้าทาย	ปัญหาสิ่งแวดล้อมในเมืองอุตสาหกรรม เช่น มลพิษทางอากาศ ขยะ น้ำเสีย ฯลฯ			
	ปัญหาปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ			
	ภาวะขาดแคลนกำลังแรงงานภาคเกษตรและทักษะกำลังแรงงานภาคอุตสาหกรรมอยู่ในเกณฑ์ต่ำไม่สอดคล้องกับการพัฒนาของภาค			
	ปัญหาโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอต่อการขยายตัวของเมืองที่เกิดขึ้น			
	การผลิตด้านเกษตรและอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังขาดการนำนวัตกรรมมาสร้างมูลค่าเพิ่ม ใช้แรงงานเข้มข้นและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
	การท่องเที่ยวกระจุกตัวในบางจังหวัดแหล่งท่องเที่ยวรอบนอกไม่เป็นที่รู้จักและขาดความพร้อมจึงไม่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้พักค้างในพื้นที่			
เป้าหมาย	ฐานเศรษฐกิจชั้นนำ			
ยุทธศาสตร์การพัฒนา	พัฒนาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษที่ดีและทันสมัยที่สุดในภูมิภาคอาเซียน			
	พัฒนาภาคตะวันออกให้เป็นแหล่งผลิตอาหารที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานสากล			
	ปรับปรุงมาตรฐานสินค้าและธุรกิจบริการด้านการท่องเที่ยว			
	พัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจชายแดนให้เป็นประตูเศรษฐกิจเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านให้เจริญเติบโตอย่างยั่งยืน			
	เร่งแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติที่มีความวิกฤติและจัดระบบการบริหารจัดการมลพิษให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น			
เป้าหมายและตัวชี้วัด	จำนวนคนจนลดลงและมีการกระจายรายได้ที่เหมาะสม			
	มูลค่าการลงทุนในพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษชายแดนเพิ่มขึ้น			
	เมืองศูนย์กลางของจังหวัดเป็นเมืองน่าอยู่สำหรับคนทุกกลุ่มในสังคมเพิ่มขึ้น			
	พื้นที่ป่าไม้และป่าชายเลนเพิ่มขึ้น			
	ปริมาณน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตรเพิ่มขึ้น			
	คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น			

ตารางที่ 13 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคใต้ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคใต้	ภาคใต้	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
โครงข่ายคมนาคมขนส่งและการบริการสาธารณูปโภค				
โครงข่ายถนน	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor : NSEC)			
	เส้นทางแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWEC)			
รถไฟทางคู่	ประจวบคีรีขันธ์ – หาดใหญ่ – สุราษฎร์ธานี สุราษฎร์ธานี – ชุมพร – สงขลา			
รถไฟความเร็วสูง				
สภาพเศรษฐกิจและรายได้				
ภาพรวมเศรษฐกิจ	มูลค่าผลิตภัณฑ์ภาค ณ ราคาประจำปี	1,075,939	13,670,000	ล้านบาท
	สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศ	8.0		ร้อยละ
	ภาคใต้มีโครงสร้างเศรษฐกิจพึ่งพาภาคเกษตร			
	อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของภาคใต้สูงกว่าประเทศ	3.4	2.9	ร้อยละ
	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคใต้เฉลี่ยต่อหัวอยู่ในระดับสูง	145,355	203,356	บาทต่อคนต่อปี
	เศรษฐกิจของภาคใต้กระจุกตัวอยู่ในจังหวัดที่เป็นเมืองศูนย์กลางเศรษฐกิจและแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงของภาค			
เศรษฐกิจรายสาขาเกษตร	ภาคใต้มีมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตร	245,875		ล้านบาท
	สัดส่วนของพื้นที่ชลประทานต่อพื้นที่เกษตร	13.8	21.1	ร้อยละ
เศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมของภาคใต้อยู่ในภาวะชะลอตัว	174,880		ล้านบาท
	การลงทุนในภาคอุตสาหกรรมมีมูลค่าเพิ่มขึ้น			
เศรษฐกิจรายสาขาบริการ	ภาคใต้มีชายแดนติดกับประเทศเมียนมาและมาเลเซีย	513,394		ล้านบาท
	รายจ่ายของนักท่องเที่ยวและระยะเวลาพำนักรส่วนใหญ่จะกระจุกตัวในแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล			
	รายได้จากการท่องเที่ยว	616,681		ล้านบาท
	อัตราการขยายตัวของรายได้จากการท่องเที่ยวเฉลี่ย	15.7	14.3	ร้อยละต่อปี
	การท่องเที่ยวของภาคใต้มีอัตราการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและมีกระจุกอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวหลักของแต่ละพื้นที่			
เศรษฐกิจระดับครัวเรือน	รายได้เฉลี่ยครัวเรือนภาคใต้สูงกว่าประเทศ	27,631	26,915	บาทต่อเดือน

ตารางที่ 13 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคใต้ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคใต้	ภาคใต้	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	หนี้สินครัวเรือนภาคใต้สูงกว่าประเทศ	181,694	156,770	บาท
ประชากรและสังคม				
ประชากร	จำนวนประชากรรวม	7.3		ล้านคน
	อัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของประชากรในช่วงปี 2554-2559	0.7	0.6	ร้อยละต่อปี
	สัดส่วนประชากรสูงอายุ	13.7	16.5	ร้อยละ
	ประชากรเมือง	2.3		ล้านคน
กำลังแรงงาน	จำนวนกำลังแรงงาน	5.97		ล้านคน
	สัดส่วนของแรงงานภาคเกษตร	41.9		ร้อยละ
คนจน	สัดส่วนคนจน	7.6	7.2	ร้อยละ
ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ				
พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่ป่าไม้	9.4		ล้านไร่
	สัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ภาค	25.0		ร้อยละ
สภาวะแวดล้อม				
จุดแข็ง	มีแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่สวยงามหลายแห่งทั้งทะเลอ่าวไทยและอันดามัน			
	แหล่งท่องเที่ยวทางบกตอนในมีศักยภาพและหลากหลายกระจายอยู่ทั่วภาค			
	เป็นแหล่งเพาะปลูกยางพาราปาล์มน้ำมัน และไม้ผลเมืองร้อน			
	มีแหล่งอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกที่สำคัญ			
	แหล่งการเพาะเลี้ยงกุ้งสัตว์น้ำชายฝั่ง และโคเนื้อของภาคที่มีศักยภาพ			
	แหล่งทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งที่อุดมสมบูรณ์			
	เป็นประตูการค้าชายแดนเชื่อมโยงกับประเทศมาเลเซียผ่านด่านชายแดนทั้ง 9 แห่ง			
	มีสถาบันการศึกษาที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับในพื้นที่			
จุดอ่อน	แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญหลายแห่งของภาคยังมีปัญหาคุณภาพบริการ			
	การปลูกพืชเชิงเดี่ยวและเป็นการผลิตแบบดั้งเดิม รวมทั้งการแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มยังมีน้อย			
	ขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตรและประมงรวมทั้งภาคการท่องเที่ยว			
	ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลายรวมทั้งปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง			

ตารางที่ 13 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคใต้ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

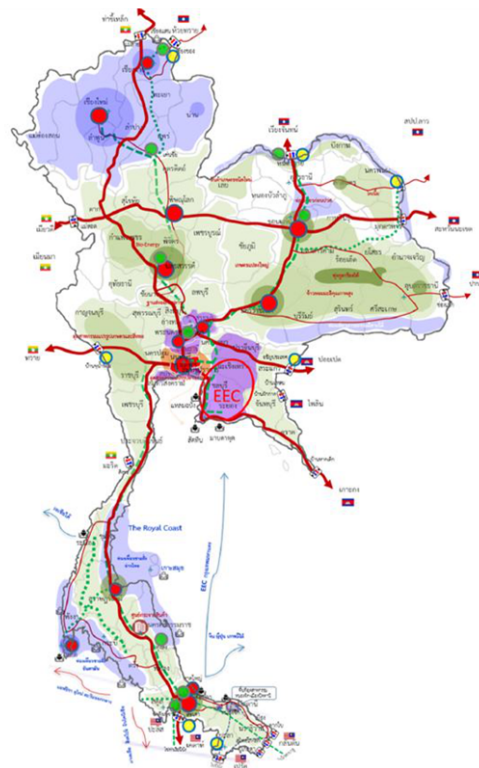
ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคใต้	ภาคใต้	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	โครงสร้างประชากรที่เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ			
	ขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์			
	ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นฐานการผลิตมีความเสื่อมโทรม			
โอกาส	กระแสความนิยมในการดูแลสุขภาพ			
	การพัฒนาเมืองภูเก็ตเป็นเมืองอัจฉริยะต้นแบบ (Smart City)			
	นโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารของรัฐบาลที่จะยกระดับการผลิตให้ได้มาตรฐานระดับโลกเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม			
	นโยบายการเชื่อมโยงโครงข่ายการคมนาคมขนส่ง			
	ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนโครงการความร่วมมือเขตเศรษฐกิจสามฝ่ายอินโดนีเซีย-ไทย-มาเลเซีย (Indonesia-Malaysia-Thailand Growth Triangle: IMT GT)			
	ข้อตกลงระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อมจะมีความเข้มข้นมากขึ้น			
	การเปิดเสรีทางการค้าระดับทวิภาคีและพหุภาคีเปิดโอกาสให้ภาคการผลิตและภาคบริการขยายสู่ตลาดโลกเพิ่มขึ้น			
	การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ภัยคุกคาม	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติที่มีความผันผวนและรุนแรงมากขึ้น		
มาตรฐานการจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน (Forest Stewardship Council - FSC)				
การเคลื่อนย้ายแรงงานอย่างเสรี				
ประเด็นที่สำคัญ				
ปัญหาและประเด็นท้าทาย	นักท่องเที่ยวกระจุกตัวอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวหมู่เกาะและชายหาดหลักเกินขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity)			
	แหล่งท่องเที่ยวชายทะเลหลายแห่งยังไม่เป็นที่รู้จักของตลาดการท่องเที่ยวระดับโลกและยังขาดการพัฒนาเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวพื้นที่ตอนในของภาครวมถึงแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน			
	พืชเศรษฐกิจ ยางพารา ปาล์ม น้ำมัน และไม้ผลผลิตแบบดั้งเดิม (การแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มน้อยแต่มิงานศึกษาวิจัยที่สามารถนำมาขยายผลในเชิงพาณิชย์)			
	จุดที่ตั้งของภาคมีความได้เปรียบสามารถพัฒนาโครงข่ายคมนาคมขนส่งเชื่อมโยงการค้าภายในและภายนอกภูมิภาค			
	ทรัพยากรประมงเสื่อมโทรมปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งและอุทกภัยรุนแรงขึ้น			
เป้าหมาย	“ภาคใต้เป็นเมืองท่องเที่ยวพักผ่อนตากอากาศระดับโลกเป็นศูนย์กลางผลิตภัณท์ยางพาราและปาล์มน้ำมันของประเทศและเมืองเศรษฐกิจเชื่อมโยงการค้าการลงทุนกับภูมิภาคอื่นของโลก”			
ยุทธศาสตร์การพัฒนา	พัฒนาการท่องเที่ยวของภาคให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวคุณภาพชั้นนำของโลก			
	พัฒนาอุตสาหกรรมการแปรรูปยางพาราและปาล์มน้ำมันแห่งใหม่ของประเทศ			

ตารางที่ 13 สรุปทิศทางการพัฒนาภาคใต้ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12

ประเด็น	ทิศทางการพัฒนาภาคใต้	ภาคใต้	เฉลี่ยประเทศ	หน่วย
	พัฒนาการผลิตสินค้าเกษตรหลักของภาค			
	พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการท่องเที่ยวการพัฒนาเขตอุตสาหกรรม และการเชื่อมโยงการค้าโลก			
เป้าหมายและตัวชี้วัด	มูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเพิ่มขึ้น			
	ผลิตภัณฑ์ภาคต่อหัวเพิ่มขึ้น			
เป้าหมายและตัวชี้วัด	รายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น			

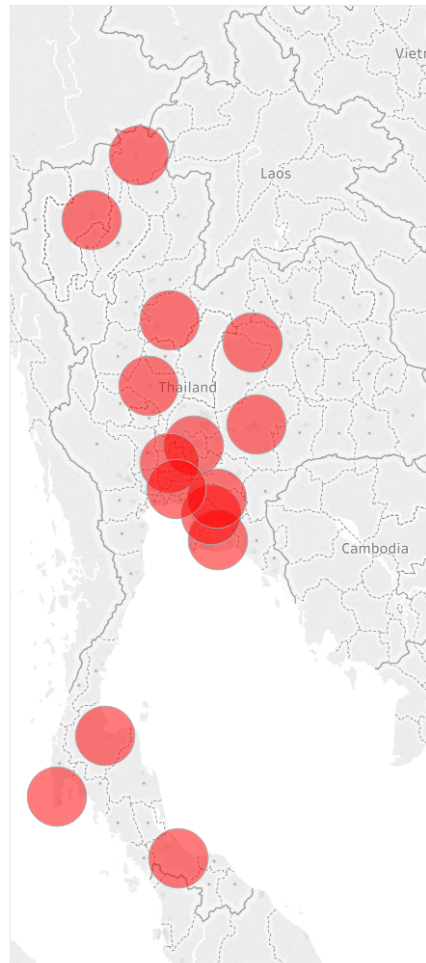
ที่มา: ปรับปรุงจาก สศช.

ทิศทางการพัฒนาภาคของประเทศ

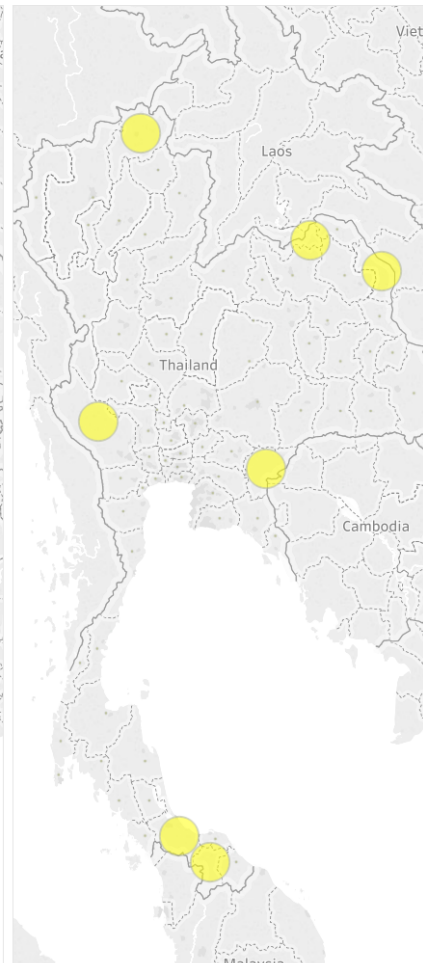


ที่มา สศช.

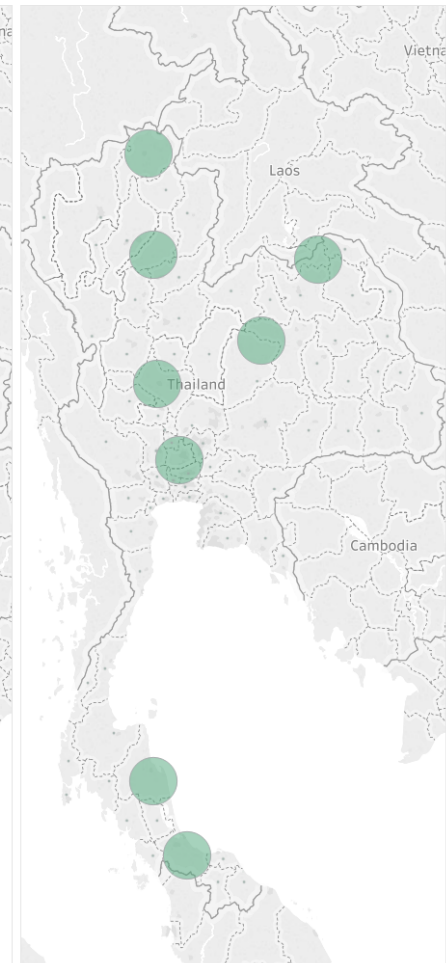
เมืองหลัก/เมืองศูนย์กลาง



เมืองชายแดน



เมืองเป้าหมายพัฒนาระบบราง



รูปที่ 35 สรุปทิศทางการพัฒนารายภาคและการพัฒนาเชิงพื้นที่

3.2.7 ประเด็นที่สำคัญในการพัฒนาของประเทศไทย

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

ดร. วิรไท ได้นำเสนอว่า “ระบบเศรษฐกิจการเงินไทยได้มีวิวัฒนาการก้าวหน้าในหลายมิติ โดยพัฒนาการทั้งหมดนี้สะท้อนอยู่ในระดับรายได้ต่อหัวที่แท้จริงของคนไทยที่เพิ่มขึ้นเกือบ 15 เท่า จากเมื่อ 75 ปีก่อน คำถามที่สำคัญคือการขยายตัวของเศรษฐกิจอย่างก้าวกระโดดนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือผลิตภาพ เพราะผลิตภาพสะท้อนถึงความสามารถในการจัดการและพัฒนาระบบเศรษฐกิจให้สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดทางทรัพยากรในด้านต่างๆ ได้ เช่น กรณีศึกษาของประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเป็นผู้ส่งออกมะเขือเทศรายใหญ่ที่สุดของยุโรป มะเขือเทศต้องการแสงแดดมาก เนเธอร์แลนด์มีสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการปลูกเพราะหนาวและไม่ค่อยมีแดด แต่เนเธอร์แลนด์กลับสามารถปลูกมะเขือเทศได้ถึงปีละ 70 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกพืชในห้องควบคุมอุณหภูมิแบบเรือนกระจก ในขณะที่กรีซซึ่งมีอากาศอบอุ่นและแดดดีสามารถผลิตได้เพียงปีละ 7 กิโลกรัมต่อตารางเมตรด้วยวิธีการเกษตรแบบดั้งเดิม ยิ่งไปกว่านั้นในช่วงฤดูร้อน กรีซกลับต้องนำเข้ามะเขือเทศจากเนเธอร์แลนด์ เนื่องจากไม่สามารถสร้างผลผลิตได้เพียงพอในช่วงที่อุณหภูมิสูงมาก พัฒนาการนี้เป็นตัวอย่างของความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มผลิตภาพ และแสดงให้เห็นว่าธุรกิจหรือระบบเศรษฐกิจใดที่ไม่สามารถพัฒนาผลิตภาพได้เท่าทันกับคนอื่นจะไม่สามารถอยู่ได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว”

นอกจากนี้ ดร. วิรไท ได้สรุปว่า “หัวใจสำคัญของผลิตภาพ คือ นวัตกรรม เพราะนวัตกรรมคือการขยายขอบเขตของสิ่งที่เป็นไปได้ นิยามของนวัตกรรมนั้นกว้างกว่าเพียงการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์เชิงวิทยาศาสตร์ แต่ครอบคลุมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วเพื่อตอบโจทย์ผู้บริโภคให้ดีขึ้น รวมทั้งการปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต แต่นวัตกรรมโดยลำพังอาจไม่เพียงพอ หากกระบวนการถ่ายทอดไม่สามารถส่งผลให้นวัตกรรมเหล่านั้นหยั่งรากลงในระบบเศรษฐกิจได้ในวงกว้าง ผลิตภาพในระดับประเทศขยายตัวได้ช้า เพราะนวัตกรรมที่เกิดขึ้นไม่ได้ถูกถ่ายทอดไปยังเศรษฐกิจในวงกว้าง โจทย์ใหญ่ที่หลายประเทศรวมทั้งไทยเผชิญ จึงอยู่ที่ว่าจะทำอย่างไรให้ผู้ประกอบการโดยเฉพาะวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมหันมาปรับโครงสร้างยกระดับกระบวนการผลิตให้เท่าทันเทคโนโลยีใหม่ๆ รวมทั้งสนับสนุนการถ่ายโอน ทรัพยากรจากธุรกิจที่มีผลิตภาพต่ำไปยังธุรกิจที่มีผลิตภาพสูงกว่า ความไร้ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดสรรทรัพยากรเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสที่สำคัญของระบบเศรษฐกิจและของคนในสังคม นวัตกรรมที่ทรงพลังจึงต้องเกิดขึ้นควบคู่กับกระบวนการถ่ายทอดนวัตกรรมและระบบการจัดสรรทรัพยากรที่ดี”

สรุปได้ว่า ประเด็นที่สำคัญของการพัฒนาของประเทศไทยคือ การใช้นวัตกรรมในการเพิ่มผลิตภาพของการผลิตภายใต้การจัดสรรทรัพยากรที่ดี เพื่อตอบสนองการพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้ 3 มิติที่เป็นรากฐานสำคัญ ได้แก่ การขยายตัวของเศรษฐกิจ การกระจายรายได้ และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

บทที่ 4

ความมั่นคงด้านน้ำ

4.1 บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญของโลก ในประเทศไทยรัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการน้ำมาอย่างต่อเนื่อง ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงด้านการบริหารจัดการน้ำทั้งด้านหน่วยงาน กฎหมาย และยุทธศาสตร์ด้านน้ำ

ด้านหน่วยงาน ในปี พ.ศ. 2558 ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กนช.) เพื่อเป็นองค์กรกลางที่เป็นหลักเชื่อมระหว่างระดับนโยบาย ระดับชาติ จนถึงระดับท้องถิ่น มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน เพื่อทำหน้าที่ผลักดันและขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพเกิดการพัฒนาการในทุกระดับ พร้อมทั้งได้จัดตั้งสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยคำสั่งหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติที่ 46/2560 ลงวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2560 ทำหน้าที่ในการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศ แผนงาน โครงการ งบประมาณ และติดตามประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

ด้านกฎหมาย ในปี พ.ศ. 2561 พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ ถูกเผยแพร่ในราชกิจจานุเบกษา แล้วโดยถือว่าเป็นกฎหมายฉบับแรกในประเทศไทย ที่ถูกตราขึ้นมาเพื่อใช้เป็นกฎหมายหลักในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งระบบของประเทศ เพื่อแก้ไขปัญหาจากหลายหน่วยงานตามอำนาจหน้าที่ ซึ่งกำหนดไว้ในกฎหมายหลายฉบับ ทำให้การดำเนินงานแก้ไขปัญหาขาดความเป็นเอกภาพ กฎหมายฉบับนี้จึงเป็นกฎหมายที่จะบูรณาการเกี่ยวกับการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้เกิดความเป็นเอกภาพ กำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะน้ำแล้งและภาวะน้ำท่วม วางหลักเกณฑ์ในการประกันสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชนในการเข้าถึงทรัพยากรน้ำสาธารณะ ตลอดจนจัดให้มีองค์กรบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งในระดับชาติ ระดับลุ่มน้ำ และระดับองค์กรผู้ใช้น้ำ ซึ่งสะท้อนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการร่วมกันบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

ด้านยุทธศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2558 ได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ระยะเวลา 12 ปี (พ.ศ. 2558-2569) ในเวลาต่อมารัฐบาลจึงได้จัดทำยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561- 2580) และแผนปฏิรูปประเทศ 11 ด้าน ประกอบกับการกำหนดเป้าหมาย และตัวชี้วัด ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำ 12 ปี บางส่วนยังไม่สามารถตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติได้ครบทุกประเด็น ดังนั้นคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กนช.) จึงแต่งตั้งคณะอนุกรรมการยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อดำเนินการปรับปรุงเป็นแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) โดยรูปแบบการปรับปรุงยังคงยึดประเด็นยุทธศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน ไว้ แต่เพิ่มเติมแผนงานหลักและแผนงานรองให้สามารถตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยวิสัยทัศน์การพัฒนาตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) คือ “ทุกหมู่บ้านมีน้ำสะอาดอุปโภค บริโภคน้ำเพื่อการผลิตมั่นคง ความเสียหายจากอุทกภัยลดลง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ภายใต้การพัฒนาอย่างสมดุล โดยการมี

ส่วนร่วมของทุกภาคส่วน” โดยมีรายละเอียดของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ทั้ง 6 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การจัดการน้ำอุปโภค บริโภค

ด้านที่ 2 การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต

ด้านที่ 3 การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย

ด้านที่ 4 การจัดการคุณภาพน้ำ และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ด้านที่ 5 การอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรม และป้องกันการพังทลายของดิน

ด้านที่ 6 การบริหารจัดการ

4.1.1 นิยามความมั่นคงด้านน้ำ

UN (2013) ได้นิยาม ความมั่นคงด้านน้ำ (water security) คือ การที่ประชากรสามารถเข้าถึงปริมาณน้ำที่เหมาะสม คุณภาพที่ยอมรับได้อย่างยั่งยืน เพื่อการดำรงชีวิตอย่างสุขสบายควบคู่กับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงความมั่นใจในการป้องกันโรคจากน้ำ ภัยธรรมชาติด้านน้ำ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการรักษาระบบนิเวศและธรรมาภิบาล

The capacity of a population to safeguard sustainable access to adequate quantities of acceptable quality water for sustaining livelihoods, human well-being, and socio-economic development, for ensuring protection against water-borne pollution and water-related disasters, and for preserving ecosystems in a climate of peace and political stability.

ที่มา: <https://www.unwater.org/publications/water-security-infographic/>

4.1.2 ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (SDGs)

จากนิยาม ความมั่นคงด้านน้ำข้างต้น เมื่อพิจารณาความเชื่อมโยงกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (Sustainable Development Goals:SDGs) จะพบว่าความมั่นคงด้านน้ำจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับ

- เป้าหมายที่ 6 (SDG6) การเข้าถึงการใช้น้ำสะอาดและสุขาภิบาลที่ดี ปัญหาการขาดแคลนน้ำสะอาด
- เป้าหมายที่ 12 (SDG12) มีการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ
- เป้าหมายที่ 13 (SDG13) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4.2 ปริมาณน้ำต้นทุนและการใช้น้ำของประเทศไทย

ในส่วนนี้จะพิจารณาด้านอุปทานและอุปสงค์ของน้ำ โดยแบ่งออกเป็น ปริมาณน้ำต้นทุน ทั้งทรัพยากรน้ำตามธรรมชาติ (conventional water resources) และทรัพยากรน้ำที่ผ่านการพัฒนา (non

conventional water resources) และใช้น้ำเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการอุปโภคบริโภค

4.2.1 ปริมาณน้ำต้นทุน

ปริมาณน้ำต้นทุนซึ่งเป็นอุปทานของน้ำ (supply side) โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาตามหลักทรัพยากรน้ำตามธรรมชาติ เช่น ปริมาณฝน ปริมาณน้ำผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีและการบริหารจัดการจะสามารถพัฒนาทรัพยากรน้ำที่เพิ่มขึ้น เช่น การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล (Desalination) และการลดการซ้หรือการนำกลับมาใช้ใหม่

4.2.1.1 ทรัพยากรน้ำตามธรรมชาติ

ทรัพยากรน้ำตามธรรมชาติของประเทศไทยถูกแสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สรุปศักยภาพของทรัพยากรน้ำของประเทศไทย

ทรัพยากรน้ำตามธรรมชาติ	ปริมาณ
ปริมาณน้ำฝน 25 ลุ่มน้ำ	
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั่วประเทศ	1,455 มิลลิเมตร
ปริมาณน้ำผิวดิน 25 ลุ่มน้ำ	
ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ (Natural Flow) ซึ่งเป็นปริมาณน้ำบนผิวดินที่เกิดจากฝน โดยหักการซึมลงใต้ดิน และการระเหยแล้ว	285,227 ล้านลูกบาศก์เมตร
ปริมาณน้ำท่าไหลออกนอกลุ่มน้ำที่เหลือจากการเก็บกักและการใช้ประโยชน์แล้ว (Runoff)	224,024 ล้านลูกบาศก์เมตร
	79 % ของน้ำท่าธรรมชาติ
ปริมาณน้ำบาดาล 27 แอ่งน้ำบาดาล	
ปริมาณการกักเก็บในชั้นน้ำบาดาล	1.13 ล้านล้านลูกบาศก์เมตร
มีศักยภาพที่จะพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ โดยไม่กระทบต่อปริมาณน้ำบาดาลที่มีอยู่	45,385 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

ที่มา: (ร่าง) แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580), สททช.

4.2.1.2 ทรัพยากรน้ำรูปแบบใหม่

4.2.1.2.1 ระบบผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล (Desalination Plant)

ระบบผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล คือการนำน้ำทะเลเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อให้ได้น้ำจืด เพื่อชุมชน หรือโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่พื้นที่ใกล้หรือติดกับทะเล โดยปกติจะตั้งอยู่ในพื้นที่ ที่น้ำจืดมีราคาสูง หรือขาดแคลนน้ำจืด โดยทั่วไปกระบวนการผลิตจะความคล้ายคลึงกับการผลิตน้ำประปา แต่ต้องใช้ระบบการกรองที่ใช้แรงดันผ่านตัวกรองที่มีความละเอียดสูงซึ่งจำเป็นต้องใช้พลังงานในการสร้างแรงดันสูงซึ่งเป็นที่มาของค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงนั่นเอง

ตารางที่ 15 ตัวอย่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเพื่อชุมชน

กิจการ	เริ่มดำเนินการ	กำลังการผลิต (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)
ประปาเกาะสีชัง	2547	250
ประปาเกาะสมุย	2548	3000
ประปาเกาะลัน	2549	300

ที่มา: http://news.ubmthailand.com/Newsletter/2013/TW/Files/Session1/04-Presentation_Mongkolaya.pdf

ตัวอย่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเพื่อโรงงานอุตสาหกรรม บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) ได้ทำการประเมินและวิเคราะห์ความเสี่ยงของการบริหารจัดการน้ำในกรณีของวิกฤติภัยแล้ง อุทกภัย และคุณภาพน้ำด้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งโอกาสการเกิดผลกระทบและแนวทางการป้องกัน เพื่อหลีกเลี่ยงและลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อม เช่น การติดตั้งระบบรีเวิร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) ในการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเพื่อใช้ในกรณีเกิดวิกฤติภัยแล้ง ซึ่งเป็นการลดปัญหาความขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นกับชุมชน เป็นต้น รวม 7.23 ล้านลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2561 และเคยสูงถึง 9.73 ล้านลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2559

(<https://www.pttgcgroup.com/storage/download/sustainability/reporting-center/isr/pttgc-isr2018-th.pdf>)

4.2.1.2.2 การลดการใช้น้ำหรือการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่

ตัวอย่างการลดการใช้น้ำหรือการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ในโรงงานอุตสาหกรรม บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) ได้ทำการลดปริมาณการใช้น้ำ ตามหลักการ 3 Rs (Reduce, Reuse, Recycle) ได้ถึง 8.08 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือ คิดเป็นร้อยละ 15.3 ของปริมาณน้ำใช้ทั้งหมด

บริษัทฯ ได้กำหนดแนวทางการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ครอบคลุมการบริหารจัดการน้ำทั้งภายในและภายนอกองค์กรตามแนวทาง “3Ws Principle for Internal Water Management” โดยการบริหารจัดการน้ำภายใน ตามแนวทาง 3Ws ได้แก่

Water Saving	การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพคุ้มค่าตามหลัก 3Rs: Reduce, Reuse, Recycle
Water Innovation	การใช้นวัตกรรมในการบริหารจัดการน้ำ เช่น การใช้เทคโนโลยีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เป็นต้น
Water Stewardship	ความรับผิดชอบต่อการใช้ตลอดห่วงโซ่คุณค่า เช่น การประเมินการใช้น้ำตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

(<https://www.pttgcgroup.com/storage/download/sustainability/reporting-center/isr/pttgc-isr2018-th.pdf>)

4.2.2 การใช้น้ำ

ปัจจุบันการบริหารจัดการน้ำช่วงที่วิกฤตในฤดูแล้งจะเป็นไปตามสภาพของปริมาณน้ำต้นทุนเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนที่ผ่านมา โดยมีความสำคัญของกิจกรรมการใช้น้ำ ดังนี้

- ลำดับ 1 สำรองน้ำไว้สำหรับการใช้น้ำในช่วงต้นฤดูฝน เพื่อสนับสนุนการเพาะปลูกข้าวนาปี
- ลำดับ 2 จัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในช่วงฤดูแล้ง
- ลำดับ 3 จัดสรรน้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศในช่วงฤดูแล้ง
- ลำดับ 4 จัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรกรรม
- ลำดับ 5 จัดสรรน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

(ที่มา: (ร่าง) แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580), สททช.)

สำหรับการบริหารจัดการน้ำช่วงที่วิกฤตในฤดูฝนซึ่งเชื่อมโยงกับการบริหารจัดการน้ำท่วมนั้นจะประกอบด้วยมาตรการที่ใช้โครงสร้าง เช่น อ่างเก็บน้ำ คันป้องกันน้ำ เครื่องสูบน้ำ และมาตรการที่ไม่ใช้โครงสร้าง เช่น ระบบการเตือนภัยล่วงหน้า การพยากรณ์ฝน น้ำท่า น้ำท่วม การประชาสัมพันธ์

4.2.2.1 การใช้น้ำภาคเกษตร

โดยปกติการใช้น้ำภาคเกษตรจะเป็นการใช้หลักของทุกประเทศ โดยประเทศไทยมีการใช้น้ำภาคเกษตรประมาณ 75 ของปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด โดยการใช้น้ำภาคเกษตรจะแบ่งออกเป็นการใช้น้ำภาคเกษตรในพื้นที่ชลประทานและนอกพื้นที่ชลประทาน

4.2.2.2 การใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม

การใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมจะมีการกระจายตัวสอดคล้องกับการพัฒนาของโรงงานอุตสาหกรรมโดยพื้นที่หลักที่มีโรงงานและกลุ่มอุตสาหกรรมคือ กรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง รวมถึงพื้นที่ในภาคตะวันออกซึ่งเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมหลักของประเทศ (EEC) สำหรับในภาคอื่นๆ อุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากภาคเกษตรและการผลิตเพื่อใช้ในท้องถิ่น

4.2.2.3 การใช้น้ำอุปโภคบริโภคและภาคบริการ

การใช้น้ำอุปโภคบริโภคและภาคบริการจะรวมการใช้น้ำเพื่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และการพัฒนาเศรษฐกิจภาคบริการรวมถึงการท่องเที่ยว โดยทั่วไปการใช้น้ำอุปโภคบริโภคและภาคบริการจะสอดคล้องกับจำนวนประชากรและกิจกรรมภาคบริการของจังหวัด เช่น การท่องเที่ยว

4.2.2.4 การใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ

การใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศโดยปกติจะคำนวณจากฤดูแล้งที่มีปริมาณน้ำน้อย โดยการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศควรจะต้องสามารถสนับสนุนกิจกรรมในระบบนิเวศให้ดำรงอยู่ต่อไปได้ เช่น ปลา สัตว์น้ำ พืช เราสามารถสรุปการใช้น้ำของประเทศ โดยพิจารณาจากปีฐาน พ.ศ. 2558 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 16 สรุปการใช้น้ำของประเทศ

การใช้น้ำ	ปริมาณ (ล้านลูกบาศก์เมตร)	
	ปีฐาน พ.ศ. 2558	อนาคตปี พ.ศ. 2580
ภาคเกษตร		
ในพื้นที่ชลประทาน 32.75 ล้านไร่	65,000	-
นอกพื้นที่ชลประทาน 117 ล้านไร่ (ฤดูฝน)	48,961	
ภาคอุตสาหกรรม	1,913	3,488
อุปโภคบริโภคและภาคบริการ	4,783	5,991
รักษาระบบนิเวศ	27,090	-
รวมความต้องการน้ำทั้งประเทศ	147,749	-
ความสามารถเข้าถึงแหล่งน้ำในรูปแบบต่างๆ	102,140	-
แหล่งเก็บกักน้ำ อาคารพัฒนาแหล่งน้ำ		
แหล่งน้ำ/ลำนน้ำธรรมชาติ และน้ำบาดาล		
ไม่สามารถจัดสรรน้ำได้	48,961	-
การเกษตรนอกเขตชลประทาน และน้ำอุปโภค		

(ที่มา: แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580), สททช.)

4.3 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านน้ำ

จากข้อมูลและประเด็นข้างต้น เราสามารถสังเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านน้ำได้ดังนี้

- ปัญหาการขาดแคลนนํ้า ที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เช่น ก่อให้เกิดผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรและความเสียหายทางเศรษฐกิจของประเทศด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม บริการ และการอุปโภคบริโภค
- ปัญหานํ้าท่วม เป็นสาเหตุของความเสียหายหลักจากภัยธรรมชาติต่อชีวิต ทรัพย์สิน และเศรษฐกิจ เช่น ในปี พ.ศ. 2554 มีความเสียหายทางเศรษฐกิจคิดเป็นมูลค่าถึง 1.44 ล้านล้านบาท นอกจากนี้พื้นที่เสี่ยงต่อดินโคลนถล่มก็เป็นอีกประเด็นหลักที่สำคัญโดยเกิดจากฝนที่ตกหนักในพื้นที่ลุ่มน้ำ และจากสภาพทางกายภาพของลุ่มน้ำ ที่เป็นภูเขาสูงชัน และพื้นที่ป่าต้นน้ำตอนบนถูกทำลาย
- ปัญหาคุณภาพน้ำ
 ปัญหาคุณภาพน้ำผิวดินเกิดจากการระบายน้ำเสียจากชุมชน การชะหน้าดินที่มีปุ๋ยตกค้างจากการเกษตร และการปศุสัตว์ ปัจจุบันระบบบำบัดน้ำเสียรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้เพียงร้อยละ 31 เท่านั้น นอกจากนี้ปัญหาการรุกรานน้ำเค็มในตอนล่างของแม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีน บางปะกง และแม่กลอง ทำให้เกิดผลกระทบต่อการเพาะปลูกพืช การประปา การประมง การอุตสาหกรรม ตลอดจนการอุปโภค-บริโภคของราษฎรที่อยู่ริมฝั่งแม่น้ำ จำเป็นต้องมีการการจัดสรรน้ำเพื่อผลักดันน้ำเค็ม เป็นการจัดสรรน้ำจากแหล่งเก็บน้ำ

คุณภาพน้ำบาดาลโดยทั่วไปจะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้บริโภคได้ แต่บางพื้นที่ยังมีปริมาณสารละลายในน้ำบาดาลสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม บางพื้นที่พบปัญหาการรุกคืบของน้ำเค็มในชั้นน้ำบาดาล การพบสารหนูที่อาจมีสาเหตุจากการปนเปื้อนตามธรรมชาติของแร่ธาตุในชั้นหินให้น้ำและจากการทำเหมืองแร่ดีบุก และบางพื้นที่ที่มีการลักลอบทิ้งขยะพิษ น้ำเสีย ของเสียอาจถูกชะล้างลงไปปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาล

- การเชื่อมโยงแผนแม่บทการบริหารจัดการน้ำกับยุทธศาสตร์ชาติ
 - 1) พัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบเพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ
 - 2) เพิ่มผลิตภาพของน้ำทั้งระบบในการใช้น้ำอย่างประหยัด รู้คุณค่า และสร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้น้ำให้ทัดเทียมกับระดับสากล และ
 - 3) อนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วประเทศ
- การติดตามและประเมินผลความสำเร็จจากการดำเนินการแผนแม่บทการบริหารจัดการน้ำ

การติดตามและประเมินผลรวมทั้งผลผลิตของโครงการและผลลัพธ์ที่สามารถส่งผลกระทบต่อการพัฒนาหรือยุทธศาสตร์ชาติได้ โดยใช้ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำตามกรอบของธนาคารพัฒนาเอเซีย (ADB) ธรรมชาติบาดาลด้านน้ำ และผลิตภาพของน้ำ

4.4 บทวิเคราะห์ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทย

จะเห็นได้ว่า ในอดีตถึงปัจจุบันหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านน้ำในประเทศไทย ยังไม่มีนิยามของ ความมั่นคงด้านน้ำและการใช้ความมั่นคงด้านน้ำในการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามในยุทธศาสตร์ชาติมีการใช้ความมั่นคงด้านน้ำเป็นตัวชี้วัดในประเด็นที่ 19 ของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ โดยมีรายละเอียดและความเชื่อมโยงดังนี้

ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับยุทธศาสตร์ชาติและแผนแม่บทที่เกี่ยวข้อง

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้วางแผนพัฒนาประเทศในอนาคตให้มีการมองในระยะยาวมากขึ้น โดยกำหนดเป็นร่างวิสัยทัศน์ประเทศไทยปีพ.ศ. 2570 ได้ดังนี้

“คนไทยภาคภูมิใจในความเป็นไทย มีมิตรไมตรีบนวิถีชีวิตแห่งความพอเพียง ยึดมั่นในวัฒนธรรมประชาธิปไตยและหลักธรรมาภิบาล การบริการสาธารณะขั้นพื้นฐานที่ทั่วถึงมีคุณภาพ สังคมมีความปลอดภัยและมั่นคง อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ดีเกื้อกูลและเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน ระบบการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความมั่นคงด้านอาหารและพลังงานอยู่บนฐานทางเศรษฐกิจที่พึ่งตนเองและแข่งขันได้ในเวทีโลกสามารถอยู่ในประชาคมภูมิภาคและโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี” รายละเอียดสามารถติดตามได้ใน

“https://www.nesdb.go.th/download/document/SAC/NS_SumPlanOct2018.pdf”

ในยุทธศาสตร์ที่ 5: ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีหัวข้อที่สำคัญคือ “พัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” และ “สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว” ซึ่งเชื่อมโยงกับเรื่องของน้ำโดยตรงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็น 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ

เพื่อให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการดำรงชีวิต การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม รักษาสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยจึงต้องให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ รวมทั้งการพัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบเพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ ดังนั้น แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ จึงมุ่งเน้นการกำหนดเป้าหมายและแนวทางพัฒนาระบบจัดการน้ำทั้งระบบ เพื่อให้เกิดความมั่นคง เพิ่มผลิตผล ในเรื่องของการจัดการและการใช้น้ำทุกภาคส่วน สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้สรุปแนวทางพัฒนาประกอบด้วยแผนย่อย 3 แผน ดังนี้

- 1) การพัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบ
- 2) การเพิ่มผลิตภาพของน้ำทั้งระบบ ในการใช้น้ำอย่างประหยัด รู้คุณค่า และสร้างมูลค่าเพิ่ม
- 3) การอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วประเทศ

ประเด็นที่สำคัญคือ เป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็นการบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ มีการใช้ “ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ” ที่ปรับปรุงจากตัวชี้วัดของธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank หรือ ADB) รายละเอียดเพิ่มเติมกรุณาเข้าไปที่ “Asian Development Bank” โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 17 เป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการบริหารจัดการน้ำ

เป้าหมาย	ตัวชี้วัด
ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศเพิ่มขึ้น	ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ (ระดับ/คะแนน)
ผลิตภาพของน้ำทั้งระบบ เพิ่มขึ้น ในการใช้น้ำอย่างประหยัดและสร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้น้ำ	ระดับความมั่นคง และ/หรือผลิตภาพจากการใช้น้ำ (บาท/ลูกบาศก์เมตร)
แม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพให้มีระบบนิเวศที่ดี	สัดส่วนของแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่มีสิ่งรุกร้าผิดปกติ (ร้อยละของแม่น้ำลำคลองและพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งประเทศ)

ที่มา: แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็น การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ

จะเห็นได้ว่าในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการบริหารจัดการน้ำ มีการกำหนดให้ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำเป็นตัวชี้วัดของเป้าหมายที่จะทำให้ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศเพิ่มขึ้น

แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)

สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ได้สรุปและนำเสนอว่า ประเทศไทยได้จัดทำยุทธศาสตร์ 20 ปี โดยมีการกำหนดวิสัยทัศน์การพัฒนาตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ไว้ดังนี้

“ทุกหมู่บ้านมีน้ำสะอาดอุปโภค บริโภค น้ำเพื่อการผลิตมั่นคง ความเสียหายจากอุทกภัยลดลง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน บริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ภายใต้การพัฒนาอย่างสมดุล โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน”

เพื่อให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ข้างต้น สทนช. ได้กำหนด แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ไว้ 6 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การจัดการน้ำอุปโภค บริโภค

ด้านที่ 2 การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต

ด้านที่ 3 การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย

ด้านที่ 4 การจัดการคุณภาพน้ำ และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ด้านที่ 5 การอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรม และป้องกันการพังทลายของดิน

ด้านที่ 6 การบริหารจัดการ

ความเชื่อมโยงระหว่างยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ และแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)

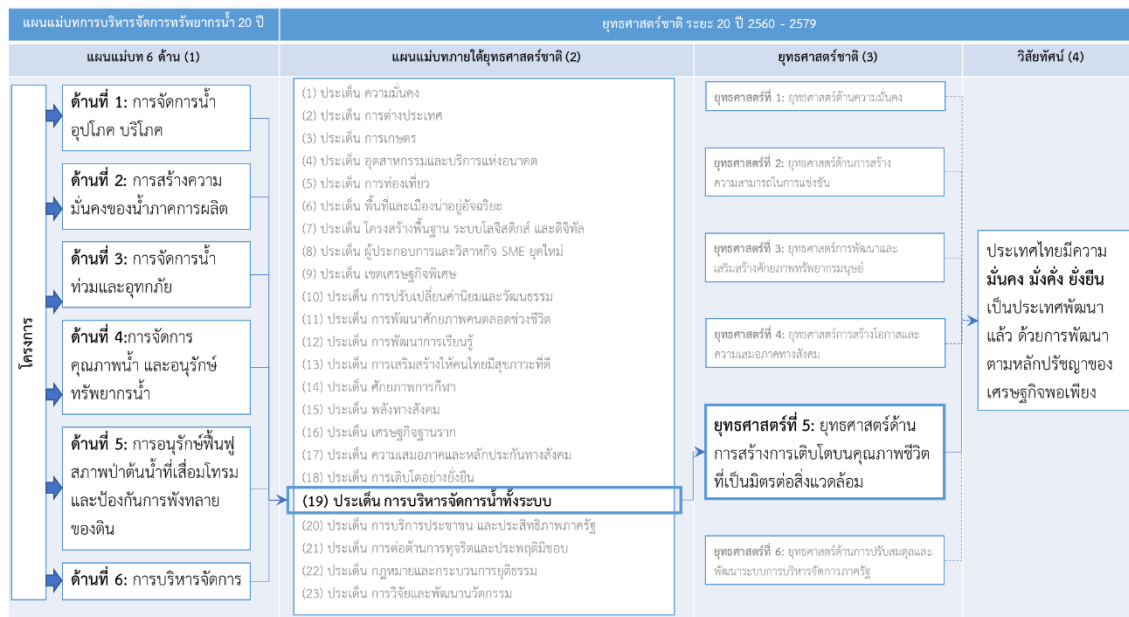
ในขั้นตอนนี้ จะกล่าวถึงความเชื่อมโยงระหว่าง 3 ยุทธศาสตร์และแผนแม่บทดังนี้

แผนระดับที่ 1 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

แผนระดับที่ 2 แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ

แผนระดับที่ 3 แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)

เมื่อพิจารณาความเชื่อมโยงของแผนทั้งสามระดับ จะพบว่า แผนระดับที่ 1 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี จะเป็นเป้าหมายหลักที่กิจกรรมในแผนระดับที่ 2 และ 3 ดำเนินการไปสู่เป้าหมายเดียวกัน ดังรูปที่ 36

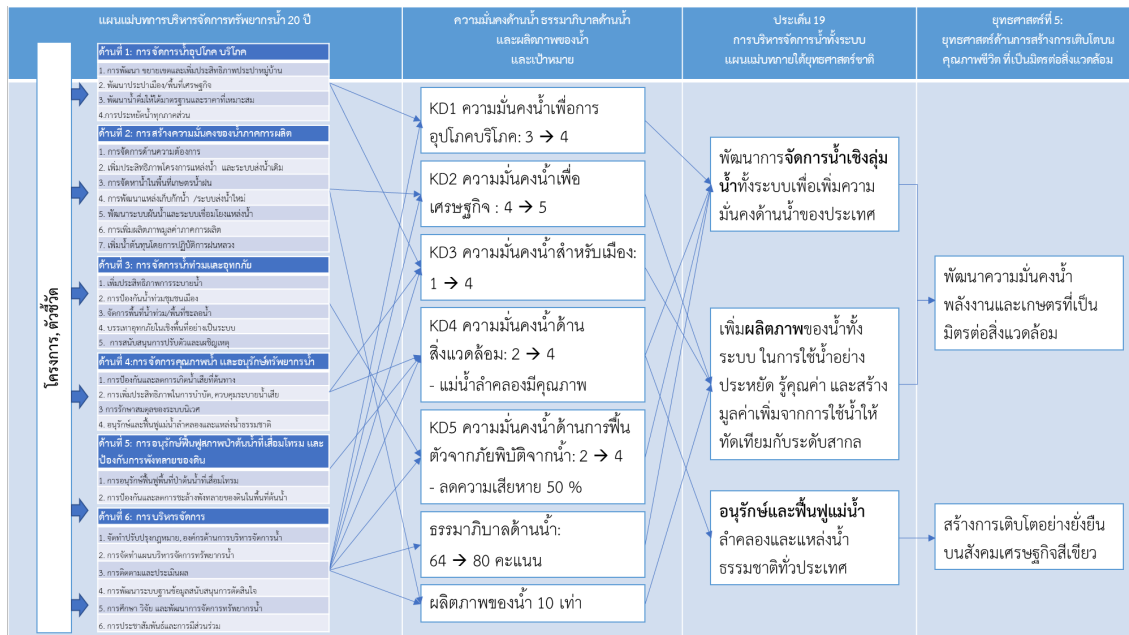


รูปที่ 36 ความเชื่อมโยงของแผนทั้งสามระดับ

ที่มา: โครงการติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและแผนงานบูรณาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดย สททช. (2562)

จากรูปข้างต้นจะเห็นถึงความเชื่อมโยงของโครงการหรือกิจกรรมด้านน้ำตามแผนระดับที่ 3 หรือแผนแม่บทน้ำทั้ง 6 ด้าน ในแถวที่ 1 ภายใต้ แผนระดับที่ 2 หรือแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็น 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ ซึ่งจะสอดคล้องสู่ ยุทธศาสตร์ที่ 5: ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ของแผนระดับที่ 1 หรือยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยปัจจุบันหน่วยงานที่ดูแลการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยคือ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ หรือ สททช.

นอกจากนี้ สททช. ได้จัดทำโครงการติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและแผนงานบูรณาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ในปี 2562 โดยการเชื่อมโยงตัวชี้วัดของแผนในแต่ละระดับดังรูปที่ 37



รูปที่ 37 ความเชื่อมโยงตัวชี้วัดของแผนในแต่ละระดับ

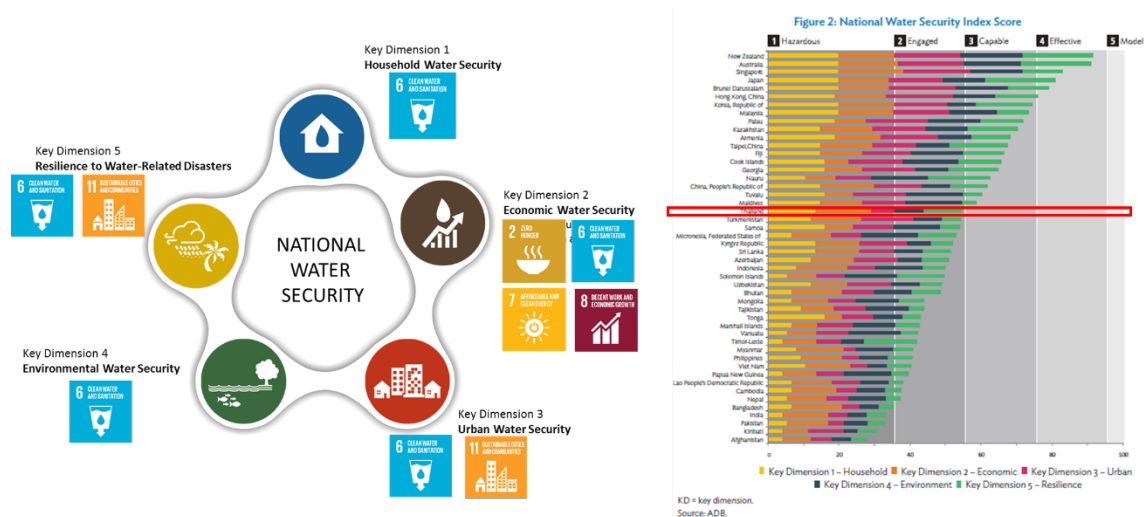
ที่มา:โครงการติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและแผนงานบูรณาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดย สททช. (2562)

จะเห็นว่าในแผนระดับที่ 2 หรือแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็น 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ มีตัวชี้วัดทั้งหมด 7 ตัวคือ

1. ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
2. ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อเศรษฐกิจ
3. ความมั่นคงด้านน้ำสำหรับเมือง
4. ความมั่นคงด้านน้ำด้านสิ่งแวดล้อม
5. ความมั่นคงด้านน้ำด้านการฟื้นตัวจากภัยพิบัติด้านน้ำ
6. ธรรมภิบาลด้านน้ำ
7. ผลผลิตด้านน้ำ

ปัจจุบัน ตัวชี้วัดความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทยถูกประเมิน 2 ระดับคือ

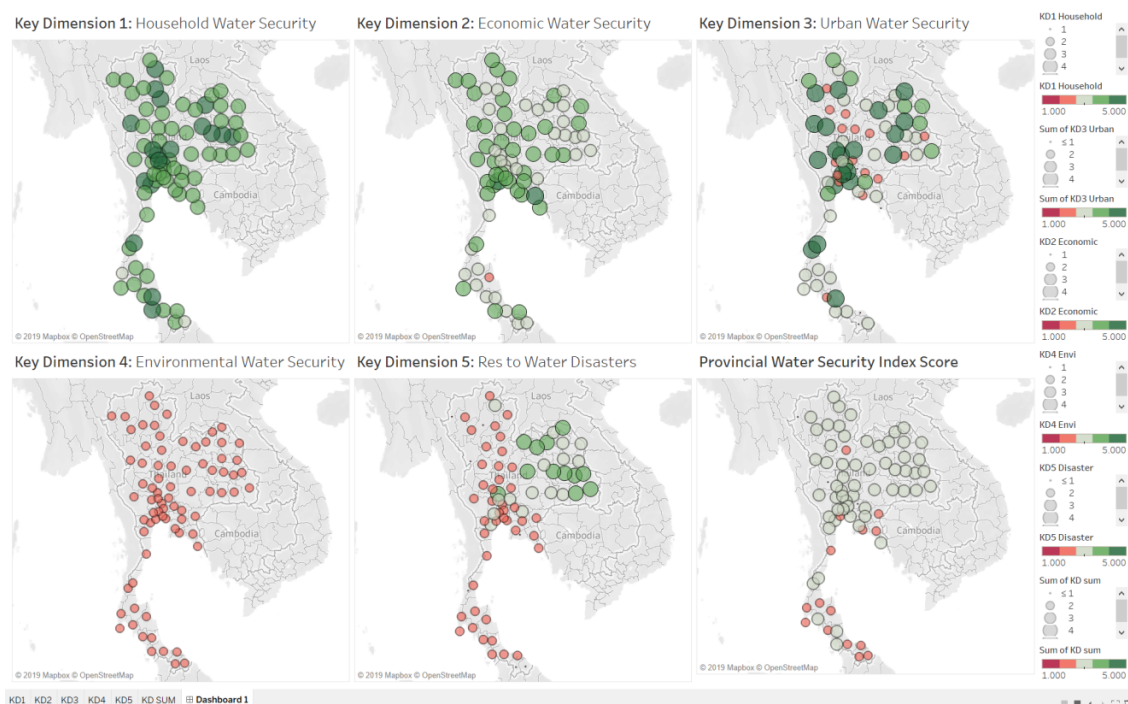
1. ระดับประเทศ ประเมินโดยธนาคารพัฒนาเอเชียโดยมีผลการประเมินในระดับ 2 (Engaged) จากคะแนนเต็ม 5 ดังรูปที่ 38



รูปที่ 38 ความมั่นคงด้านน้ำระดับประเทศโดย ADB
ที่มา: AWDO 2016

2. ระดับจังหวัด ประเมินในระดับงานวิจัยของ โครงการวิเคราะห์สถานะของความมั่นคงด้านน้ำ ผลิตภาพจากน้ำ และภัยพิบัติเพื่อใช้ในการจัดทำแผนแม่บท โดย อ.ดร.ปิยธิดา เรืองรัมย์ (2562) ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า ความมั่นคงในแต่ละด้านและพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันภายใต้บริบทที่แตกต่างกันในแต่ละจังหวัด เช่น บางจังหวัดอาจมีความมั่นคงด้านน้ำสำหรับเมืองสูงแต่มีค่าความมั่นคงด้านน้ำด้านสิ่งแวดล้อมต่ำดังรูปที่

39



รูปที่ 39 ความมั่นคงด้านน้ำระดับจังหวัดของประเทศไทย
ที่มา: ปิยธิดา เรืองรัมย์ (2562)

กล่าวโดยสรุปความมั่นคงด้านน้ำในระดับภาพรวมของประเทศไทยอยู่ในระดับ 2 จากคะแนนเต็ม 5 ความหมายคือ ควรปรับปรุงเพื่อให้การดำเนินงานโครงการดีขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความมั่นคงรายด้านและรายจังหวัด พบว่า ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมีค่าสูงกว่าความมั่นคงด้านอื่น ในขณะที่ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าต่ำในระดับ 2 แต่เนื่องจากไม่มีข้อมูลระดับจังหวัดจึงใช้ค่าของระดับประเทศเป็นตัวแทนของทุกจังหวัด สำหรับความมั่นคงด้านน้ำเพื่อเศรษฐกิจความมั่นคงด้านน้ำสำหรับเมือง และความมั่นคงด้านน้ำด้านการฟื้นตัวจากภัยพิบัติด้านน้ำมีการกระจายตัวตั้งแต่ระดับ 2 ถึง 5 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของแต่ละภูมิภาค ซึ่งต้องการโครงการและการลงทุนด้านน้ำที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะคือ การเพิ่มมูลค่า (บาท) จากการใช้น้ำหนึ่งหน่วย (ลูกบาศก์เมตร) หรือ ผลผลิตของน้ำ หรือ water productivity ให้สูงขึ้น ซึ่งต้องทำควบคู่กันโดยการเพิ่มมูลค่าของผลผลิต เช่น การแปรรูปจากผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว ไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น เช่น ขนม เครื่องสำอาง ควบคู่กับการลดการใช้น้ำ เช่น เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ การลดการสูญเสียของน้ำ

จะเห็นได้ว่าความมั่นคงด้านน้ำก็มีความเชื่อมโยงในแต่ละด้านของตัวเอง มิติของพื้นที่ และ มิติของเวลา อย่างไรก็ตามในความมั่นคงของน้ำในการศึกษาที่ผ่านมา ยังไม่มีการพิจารณาความเชื่อมโยงของความมั่นคงของน้ำกับความมั่นคงด้านอื่นๆ เช่น ความมั่นคงด้านพลังงานหรืออาหาร ซึ่งช่องว่างนี้จะถูกพิจารณาในบทถัดไป

บทที่ 5

ความมั่นคงด้านพลังงาน

5.1 บทนำ

กระทรวงพลังงาน (พณ.) ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 (PDP2018) ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ปี 2561-2580) โดยมีหลักการเพื่อจัดหาพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยให้เพียงพอกับความต้องการใช้ เพื่อรองรับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศรวมถึงจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น

จากหลักการเบื้องต้น การวางแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยจึงจำเป็นต้องสอดคล้องกับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไปอันเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านการผลิตไฟฟ้าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงสะท้อนกับแนวนโยบายของรัฐบาล และแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยมีการพิจารณาการพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าให้เหมาะสมกับความต้องการใช้ไฟฟ้า และศักยภาพการผลิตในแต่ละภูมิภาค นอกจากนี้ ยังได้คำนึงถึงความเชื่อมโยงระหว่างการลงทุนในการผลิตไฟฟ้า ความมั่นคงของระบบส่งไฟฟ้าเพื่อให้การบริหารจัดการของระบบไฟฟ้าเกิดความคุ้มค่าสูงสุด และการส่งเสริมกิจการไฟฟ้าเพื่อเพิ่มการแข่งขันภายใต้การกำกับดูแลให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและคงไว้ซึ่งความมั่นคง (PDP2018) กระทรวงพลังงาน ได้สรุปจุดเด่นของแผน PDP2018 ดังนี้

กระทรวงพลังงาน ได้สรุปจุดเด่นของแผน PDP2018 ดังนี้

1. ระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า มีความมั่นคงรายพื้นที่ สร้างสมดุลระบบไฟฟ้าตามรายภูมิภาค
2. มีการพิจารณาโรงไฟฟ้าเพื่อความมั่นคงในระดับที่เหมาะสม เพื่อรองรับกรณีเกิดเหตุวิกฤตด้านพลังงาน รวมถึงมีการเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบไฟฟ้า (Grid Flexibility)
3. ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าต้นทุนต่ำ เพื่อลดภาระผู้ใช้ไฟฟ้า และไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในระยะยาว
4. เตรียมความพร้อมของระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการแข่งขันด้านการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าในภาพรวมของประเทศ การผลิตไฟฟ้าสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง
5. ต้องลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
6. **ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบไฟฟ้า (Efficiency) ทั้งด้านการผลิตไฟฟ้าและด้านการใช้ไฟฟ้า**
7. พัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด (Smart grid) รองรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผู้ใช้ไฟฟ้าแบบ Prosumer

5.1.1 นิยามความมั่นคงด้านพลังงาน

กระทรวงพลังงานได้สรุป PDP2018 ใน 3 ประเด็นที่ครอบคลุมความมั่นคงด้านพลังงาน (energy security) ดังนี้

1. ด้านความมั่นคงทางพลังงาน (Security) คือการให้ความสำคัญกับความมั่นคงระบบไฟฟ้าของประเทศเพื่อให้มีความมั่นคงครอบคลุมทั้งระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า รายพื้นที่ เพื่อตอบสนองปริมาณความต้องการไฟฟ้าเพื่อรองรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยจะสอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (คาดการณ์ว่าจะมีการเติบโตทางเศรษฐกิจระยะยาวที่ร้อยละ 3.8 ต่อปี) อัตราเพิ่มของประชากรและอัตราการขยายตัวของเขตเมืองในระดับประเทศและระดับภูมิภาค และมีโรงไฟฟ้าเพื่อความมั่นคงในระดับที่เหมาะสม เพื่อรองรับกรณีเกิดเหตุวิกฤตด้านพลังงาน
2. ด้านเศรษฐกิจ (Economy) ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสม ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำ เพื่อลดภาระผู้ใช้ไฟฟ้า และไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว รวมถึงการเตรียมความพร้อมของระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการแข่งขันด้านการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าในภาพรวมของประเทศ การผลิตไฟฟ้าสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง
3. ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology) ต้องลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบไฟฟ้า (Efficiency) ทั้งด้านการผลิตไฟฟ้าและด้านการใช้ไฟฟ้า โดยพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด (Smart grid)

5.1.2 ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (SDGs)

องค์การสหประชาชาติได้ระบุถึง เป้าหมายที่ 7 ของการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 ซึ่งมุ่งเน้นไปที่พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้ โดยมีการรับรองการมีพลังงานที่ทุกคนเข้าถึงได้ เชื่อถือได้ ยั่งยืนทันสมัย โดยระบุว่า “ภายในปี 2573 มีเป้าหมายที่จะทำให้เกิดการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมในทุกที่ ซึ่งหมายถึงการลงทุนในแหล่งพลังงานสะอาด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานความร้อน การนำมาตรฐานการประหยัดค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในอาคารและอุตสาหกรรมสำหรับความหลากหลายของเทคโนโลยียังสามารถลดการใช้ไฟฟ้าทั่วโลกได้ 14% ซึ่งหมายถึงการลดการใช้งานโรงไฟฟ้าขนาดกลาง ประมาณ 1,300 แห่ง การขยายโครงสร้างพื้นฐานและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้มีแหล่งที่มาของพลังงานสะอาดในประเทศที่กำลังพัฒนา เป็นเป้าหมายสำคัญที่ทั้งการขยายโครงสร้างและการพัฒนาเทคโนโลยีสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและช่วยเหลือสิ่งแวดล้อมได้”

5.2 การผลิตไฟฟ้าและการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

5.2.1 การผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย

กระทรวงพลังงานได้สรุปกำลังผลิตไฟฟ้าใน PDP 2018 ประมาณ 46,090 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2560 ดังรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 18 กำลังผลิตไฟฟ้า ณ สิ้นปี พ.ศ. 2560

ประเภทโรงไฟฟ้า	เมกะวัตต์	ร้อยละ	ผู้ผลิตไฟฟ้า	เมกะวัตต์	ร้อยละ
พลังความร้อนรวม	20,398	44.3	กฟผ.	16,071	34.9
พลังความร้อน	8,567	18.6	เอกชนรายใหญ่ (IPP)	14,949	32.4
โคเจนเนอเรชั่น	5,816	12.6	เอกชนรายเล็ก (SPP)	7,536	16.4
พลังงานหมุนเวียน	10,949	23.8	เอกชนรายเล็กมาก (VSPP)	3,656	7.9
เครื่องยนต์ดีเซล	60	0.1	ซื้อไฟฟ้าต่างประเทศ	3,878	8.4
สายส่งเชื่อมโยงไทย-มาเลเซีย	300	0.6			
รวม	46,090	100	รวม	46,090	100

ที่มา: PDP2018

โดยกำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนคือ

- พลังงานน้ำขนาดใหญ่
 - กฟผ
 - สปป. ลาว
 - รับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศ
- พลังงานน้ำขนาดเล็ก
 - กฟผ.
 - SPP Firm/Hybrid
 - SPP Non-firm
 - VSPP/ พพ. /PEA

เมื่อพิจารณากำลังผลิตตามสัญญาของโรงไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2560 พบว่าโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำมีกำลังผลิตตามสัญญาคิดเป็นร้อยละ 22 ของกำลังผลิตไฟฟ้าของระบบ 3 การไฟฟ้าในปัจจุบัน

ตารางที่ 19 กำลังผลิตตามสัญญาของโรงไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า

ที่	โรงไฟฟ้า	เชื้อเพลิง	กำลังผลิตตามสัญญา (เมกะวัตต์)
1	รวมโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน		3,498
1.1	เขื่อนภูมิพล	พลังน้ำ	779
1.2	เขื่อนสิริกิติ์	พลังน้ำ	500
1.3	เขื่อนสิรินธร	พลังน้ำ	36
1.4	เขื่อนจุฬาภรณ์	พลังน้ำ	40
1.5	เขื่อนอุบลรัตน์	พลังน้ำ	25
1.6	เขื่อนศรีนครินทร์	พลังน้ำ	720
1.7	เขื่อนวชิราลงกรณ	พลังน้ำ	300
1.8	เขื่อนท่าทุ่งนา	พลังน้ำ	39
1.9	เขื่อนแก่งกระจาน	พลังน้ำ	19
1.10	เขื่อนบางลาง	พลังน้ำ	76
1.11	เขื่อนรัชชประภา	พลังน้ำ	240
1.12	เขื่อนปากมูล	พลังน้ำ	136
1.13	เขื่อนลำตะคอง ชลภาวัฒนา	พลังน้ำ	500
1.14	เขื่อนเจ้าพระยา	พลังน้ำ	12
1.15	เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน	พลังน้ำ	30
1.16	โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนขนาดเล็ก ก) กำลังการผลิตติดตั้ง < 10 MW)	พลังน้ำ	36
1.17	โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ	ความร้อนใต้พิภพ	0.3
1.18	โรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์	แสงอาทิตย์	7
1.19	โรงไฟฟ้ากังหันลม	ลม	3
2	รวมโรงไฟฟ้า (ก๊าซธรรมชาติ, น้ำมันเตา, ลิกไนต์)		12,543
3	รวมโรงไฟฟ้าดีเซล		30
	รวมกำลังการผลิตของกฟผ.		16,071

ที่มา: PDP 2018

จากแผน PDP 2018 สรุปว่า ในอนาคต กำลังผลิตไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก 46,090 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2560 เป็น 77,211 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2580 อย่างไรก็ตามในช่วงปี 2561 – 2580 นี้ ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าใหม่ 56,431 เมกะวัตต์เพื่อทดแทนกำลังผลิตไฟฟ้าที่ปลดออกจากระบบในช่วงเวลาดังกล่าวประมาณ 25,310 เมกะวัตต์

โดยสัดส่วนของกำลังผลิตไฟฟ้า ณ สิ้นปี พ.ศ. 2580 ถูกแสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ประมาณการกำลังผลิตไฟฟ้าแยกตามชนิดโรงไฟฟ้า

โรงไฟฟ้า	เชื้อเพลิง	ผู้ผลิต	หน่วย	2561	2580
พลังงานน้ำขนาดใหญ่		กฟผ.	เมกะวัตต์	3,918	3,918
			%	8.2	5.1
		สปป. ลาว	เมกะวัตต์	2,105	3,388
			%	4.4	4.4
		รับซื้อไฟฟ้า ต่างประเทศ	เมกะวัตต์		3,500
			%		4.5
		รวม	เมกะวัตต์	6,023	10,806
			%	12.5	14.0
พลังงานหมุนเวียน/ พลังงานขนาดเล็ก		กฟผ.	เมกะวัตต์	136	2,897
			%	0.3	3.8
		SPP Firm/Hybrid	เมกะวัตต์	327	467
			%	0.7	0.6
		SPP Non-firm	เมกะวัตต์	2,309	2,563
			%	4.8	3.3
		VSPP/พพ./PEA/อื่นๆ	เมกะวัตต์	3,701	19,160
			%	7.7	24.8
		รวม	เมกะวัตต์	6,473	25,086
			%	13.5	32.5
พลังความร้อนร่วม	ก๊าซ	กฟผ. IPP โรงไฟฟ้าใหม่/ทดแทน	เมกะวัตต์	20,084	25,930
			%	41.8	33.6
โคเจนเนอเรชัน	ก๊าซถ่านหินน้ำมันเตา	SPP Firm SPP Non-firm VSPP พพ./PEA	เมกะวัตต์	6,456	5,815
			%	13.4	7.5
พลังความร้อน	ลิกไนต์ลิกไนต์ก๊าซ/ น้ำมันเตาน้ำมันเตา	กฟผ. สปป. ลาว IPP โรงไฟฟ้าใหม่	เมกะวัตต์	8,607	5,213
			%	17.9	6.8
ดีเซล	ดีเซล	กฟผ. VSPP/พพ./ PEA	เมกะวัตต์	60	60
			%	0.1	0.1
สายส่งเชื่อมโยง		ไทย - มาเลเซีย	เมกะวัตต์	300	300
			%	0.6	0.4
มาตรการอนุรักษ์พลังงาน			เมกะวัตต์	-	4,000
			%	-	5.2
รวมทั้งสิ้น			เมกะวัตต์	48,002	77,211
			%	100	100

ที่มา: PDP 2018

จะเห็นได้ว่าพลังงานจากโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่และขนาดเล็กถูกกำหนดให้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในอนาคต เมื่อพิจารณาเฉพาะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่จะเห็นได้ว่า ผู้ผลิตในประเทศหรือ กฟผ. จะไม่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าเพิ่มเติม แต่จะมีการนำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศ โดยผู้ผลิตรายใหญ่คือ สปป.ลาว แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของน้ำเพื่อพลังงาน (water for energy) ในกรณีของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่

ใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามประเด็นของการพึ่งพาแหล่งพลังงานภายนอกประเทศก็เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ส่งผลต่อความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย

5.2.2 นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน

จากประเด็นการพึ่งพาพลังงานข้างต้น กระทรวงพลังงานได้ระบุว่า การรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านได้ถูกกำหนดให้เป็นอีกนโยบายหนึ่งในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย โดยถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการจัดหาพลังงานไฟฟ้าในกรณีที่มิข้อจำกัดในการจัดหาแหล่งพลังงานไฟฟ้าในประเทศ ข้อดีของใช้นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านคือ

1. สามารถช่วยลดภาระในการลงทุนก่อสร้างโรงไฟฟ้าในประเทศ
2. ลดภาระในการจัดหาเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ
3. การเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีกับประเทศเพื่อนบ้านผ่านความร่วมมือด้านพลังงาน

ในการรับซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านของไทยจะพิจารณาบนหลักการของความร่วมมือในลักษณะทวิภาคี (Bilateral) ระหว่างรัฐบาลของทั้งสองฝ่าย ซึ่งได้มีการตกลงในรายละเอียดร่วมกันไว้บนบันทึกความเข้าใจความร่วมมือด้านพลังงานไฟฟ้าระหว่างไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน (Memorandum of Understanding on Energy Cooperation: MOU) โดยในปัจจุบันประเทศไทยมีบันทึกความเข้าใจความว่า

1. สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 9,000 เมกะวัตต์ และไม่ระบุวันสิ้นสุดอายุ MOU
2. สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา ไม่ระบุปริมาณ มีอายุถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2563
3. ราชอาณาจักรกัมพูชา ไม่ระบุปริมาณ และไม่ระบุวันสิ้นสุดอายุ MOU

สำหรับในปัจจุบันนั้น มีโครงการซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศที่ลงนามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า (PPA) กับ กฟผ. ในช่วงปี 2561 ถึง 2565 จำนวน 4 โครงการ รวมกำลังผลิตไฟฟ้า 2,357 เมกะวัตต์ ประกอบด้วยโครงการต่างๆ ดังนี้

1. โครงการพลังน้ำเขื่อนไชยะบุรี 1,220 เมกะวัตต์ จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบปี 2562
2. โครงการพลังน้ำเขื่อนเซเปียน-เซินน้อย 354 เมกะวัตต์ จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบปี 2562
3. โครงการพลังน้ำเขื่อนน้ำเจียว 1 269 เมกะวัตต์ จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบปี 2562
4. โครงการพลังน้ำเขื่อนน้ำเทิน 1 514 เมกะวัตต์ จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบปี 2565

5.2.3 โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนใหม่และมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

ถึงแม้ว่าศักยภาพการพัฒนาโครงการใหม่เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่จะค่อนข้างต่ำเนื่องจากข้อจำกัดด้านกายภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม ในประเทศ ในอนาคตประเทศไทยยังคงมีนโยบายหลักเกี่ยวกับโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน จะพิจารณาจัดหา กำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อให้สอดคล้องกับ

1. ศักยภาพพลังงานหมุนเวียนคงเหลือของประเทศ

2. รองรับพฤติกรรมของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไป
3. การเปลี่ยนแปลงของ Disruptive Technology ด้านพลังงานไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้น
4. ความสอดคล้องกับข้อตกลงของ COP21 ประกอบด้วย ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำและพลังงานหมุนเวียนอื่นๆ

โดยมีเป้าหมายการรับซื้อเพื่อรักษาระดับราคาไฟฟ้าขายปลีกไม่ให้สูงขึ้น ทั้งนี้ยังได้คำนึงถึงมาตรการอนุรักษ์พลังงานในอนาคตที่จะมีความเชื่อถือได้และมีต้นทุนที่สามารถแข่งขันกับโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนได้อีกด้วย

จะเห็นได้ว่า พลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำ มีกำลังผลิตที่เชื่อถือได้ประมาณ ร้อยละ 10 ของกำลังผลิตพลังงานหมุนเวียน / อนุรักษ์พลังงานรวม ในปี 2580

ตารางที่ 21 กำลังผลิตพลังงานหมุนเวียน / อนุรักษ์พลังงาน

พลังงานหมุนเวียน / อนุรักษ์พลังงาน	กำลังผลิตตามสัญญา	กำลังผลิตที่เชื่อถือได้
พลังงานแสงอาทิตย์	10,000	4,250
ชีวมวล	3,376	2,296
ก๊าซชีวภาพ	546	325
พลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	2,725	1,158
พลังงานลม	1,485	189
ขยะอุตสาหกรรม	44	26
มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้า	-	4,000
รวม ณ ปี 2580	18,176	12,244

ที่มา: PDP 2018

5.2.4 การใช้พลังงานของประเทศไทยจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้นำเสนอและสรุปการใช้พลังงานของประเทศไทย จำแนกตามภาคเศรษฐกิจในตารางดูยภาพพลังงานของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2561 ประเด็นที่สำคัญคือ ภาคการขนส่งเป็นภาคบริการที่ต้องการพลังงานมากที่สุด โดยเฉพาะน้ำมัน ภาคอุตสาหกรรมการผลิตเป็นอีกภาคเศรษฐกิจที่ต้องการพลังงานสูงโดยมีความหลากหลายของแหล่งพลังงานทั้ง ถ่านหินปิโตรเลียม ไฟฟ้า และพลังงานหมุนเวียน สำหรับภาคเกษตรมีบริโภคพลังงานค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับภาคบริการแต่ประเด็นที่สำคัญคือการใช้พลังงานไฟฟ้าในอุตสาหกรรมอาหารซึ่งเป็นห่วงโซ่การผลิตในภาคเกษตรกรรม

ตารางที่ 22 การใช้พลังงานของประเทศไทยจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ (หน่วย: พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

ประเภท	ถ่านหิน	ปิโตรเลียม	ไฟฟ้า	พลังงาน หมุนเวียน	พลังงาน หมุนเวียน ดั้งเดิม	รวมทั้งสิ้น
เกษตรกรรม	-	2,846	31	-	-	2,877
เหมืองแร่	-	12	105	-	-	117
อุตสาหกรรมการผลิต	6,865	8,463	6,838	7,659	-	29,825
การก่อสร้าง	-	122	-	-	-	122
บ้านอยู่อาศัย	-	1,922	3,891	-	5,211	11,024
ธุรกิจการค้า	-	603	5,904	10	-	6,517
การขนส่ง	-	33,185	24	-	-	33,209
รวม	6,865	47,153	16,793	7,669	5,211	83,691

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ตารางดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย, 2561

5.2.5 การใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ได้สรุปและเผยแพร่ลักษณะการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) และพัฒนาการรายงานข้อมูลการใช้ไฟฟ้าตามประเภทกิจการและภาคเศรษฐกิจ เช่น กลุ่มบ้านอยู่อาศัย ธุรกิจ อุตสาหกรรม และราชการ ซึ่งสามารถอ้างอิงตามการจัดประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรมประเทศไทย (Thailand Standard Industrial Classification: TSIC) เนื่องจากกิจการของภาคธุรกิจและ

ภาคอุตสาหกรรมมีความหลากหลาย การศึกษาพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของแต่ละกิจการอย่างละเอียดจะสามารถวิเคราะห์ลักษณะการใช้ไฟฟ้าของแต่ละกิจการที่แตกต่างกันได้โดยข้อมูลดังกล่าว ยังเป็นปัจจัยชี้้นำการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะกรณีที่มีการส่งเสริมหรือพัฒนาสินค้าใหม่ขึ้นในตลาด เช่น ส่งเสริมการใช้น้ำมันดีเซลไฟฟ้าภายในประเทศ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อการพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้า และการวางแผนการจัดหาไฟฟ้าให้มีความเหมาะสมและแม่นยำยิ่งขึ้น ปัจจุบันการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายมีการรายงานข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจำแนกตามประเภทผู้ใช้ไฟฟ้าตามโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า และมีการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จำแนกการใช้ไฟฟ้าตามรหัสกิจการของธุรกิจและอุตสาหกรรมตามการจัดประเภท TSIC จะเห็นได้ว่าภาคการเกษตรมีการใช้ไฟฟ้าน้อยแต่การผลิตอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ มีความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 10% ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

ตารางที่ 23 การใช้ไฟฟ้าตามประเภท TSIC

การใช้ไฟฟ้าตามประเภท TSIC (GWh)	2002	2008	2018, %	
11 เกษตรกรรมและการล่าสัตว์	1,005	1,679	3,020	2.4%
12 การป่าไม้และการทำไม้	5	16	45	0.0%
13 การประมง	364	965	1,143	0.9%
21 การทำเหมืองถ่านหิน	2	6	13	0.0%
22 การผลิตน้ำมันปิโตรเลียมดิบและก๊าซธรรมชาติ	34	54	203	0.2%
23 การทำเหมืองแร่โลหะ	91	143	70	0.1%
29 การทำเหมืองแร่อื่นๆ	623	714	965	0.8%
31 การผลิตอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ	7,935	10,518	15,136	12.0%
32 การผลิตสิ่งทอ สิ่งถัก เครื่องแต่งกาย หนังสือ	7,229	7,478	5,699	4.5%
33 การผลิตไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้	1,284	1,529	2,270	1.8%
34 การผลิตกระดาษ และการพิมพ์	1,731	2,166	2,294	1.8%
35 การผลิตเคมีภัณฑ์ ปิโตรเลียม ถ่านหิน ยางและพลาสติก	7,786	9,953	12,130	9.6%
36 การผลิตผลิตภัณฑ์จากแร่โลหะ	5,849	6,623	6,205	4.9%
37 อุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน	4,393	6,927	7,913	6.3%
38 การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์	9,054	13,927	18,232	14.4%
39 อุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ	544	761	1,236	1.0%
41 การไฟฟ้าและก๊าซ	657	1,059	1,485	1.2%
42 การประปา	859	1,236	1,767	1.4%
50 การก่อสร้าง	601	1,145	927	0.7%
61 การขายส่ง	1,122	1,545	2,980	2.4%
62 การขายปลีก	4,794	7,099	10,805	8.5%
63 ภัตตาคารและโรงแรม	4,356	5,950	9,706	7.7%
71 การขนส่งและสถานที่เก็บสินค้า	1,091	1,470	2,715	2.1%
72 การคมนาคม	642	826	1,041	0.8%
81 สถาบันการเงิน	700	870	907	0.7%
82 การประกันภัย	83	101	108	0.1%
83 บริการด้านอสังหาริมทรัพย์และธุรกิจ	1,817	2,546	3,456	2.7%
91 การบริการราชการและการป้องกันประเทศ	1,248	1,552	2,717	2.1%
92 การบริการสุขภาพ	166	297	413	0.3%
93 การบริการทางสังคมและบริการชุมชน	2,856	3,841	6,145	4.9%
94 บริการนันทนาการและวัฒนธรรม	603	731	884	0.7%
95 บริการส่วนบุคคลและบริการในครัวเรือน	369	395	572	0.5%
96 องค์การระหว่างประเทศ	57	58	57	0.0%
00 กิจกรรมซึ่งมีอาจะระบุประเภทได้	775	1,732	3,161	2.5%

ที่มา: คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, 2559

กระทรวงพลังงานได้สรุปความต้องการไฟฟ้าสูงสุดใน PDP 2018 ประมาณ 29,969 เมกะวัตต์ ในช่วงเดือนเมษายนของปี พ.ศ. 2561 อย่างไรก็ตามในอนาคตการพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าย่อมขึ้นอยู่กับพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

ด้านเศรษฐกิจ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้ทำการพยากรณ์แนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจระยะยาว (GDP) ปี 2560 – 2580 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.8 ต่อปี

ด้านสังคม ใช้อัตราการเพิ่มของประชากรเฉลี่ยร้อยละ -0.02 ต่อปี

กระทรวงพลังงานได้จัดทำค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าที่ใช้ในการจัดทำแผน PDP 2018 ในช่วงปี 2561 – 2580 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า

ปี	พลังไฟฟ้าสูงสุด (เมกะวัตต์)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (ล้านหน่วย)
2561	29,969	203,203
2565	35,213	236,488
2570	41,079	277,302
2575	47,303	320,761
2580	53,997	367,458

ที่มา: PDP 2018

5.3 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านพลังงาน

จากข้อมูลและประเด็นข้างต้น เราสามารถสังเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านพลังงานได้ดังนี้

- นโยบายแผนการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด (Smart Grid)

กระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนแม่บทแผนการพัฒนาระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมการพัฒนาในภาพรวมของอุตสาหกรรมไฟฟ้า รวมทั้งการพัฒนามาตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ระบบไฟฟ้าสามารถปฏิบัติงานได้มากขึ้นโดยใช้ทรัพยากรน้อยลง (Doing More with Less) ในแผนดังกล่าวประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

- ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านการพัฒนาความเชื่อถือได้และคุณภาพของไฟฟ้า (Power Reliability and Quality)
- ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านความยั่งยืนและประสิทธิภาพของการผลิตและใช้พลังงาน (Energy Sustainability and Efficiency)
- ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านการพัฒนาการทำงานและการให้บริการของหน่วยงานการไฟฟ้า (Utility Operation and Service)

- ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการกำหนดมาตรฐานความเข้ากันได้ของอุปกรณ์ในระบบ (Integration and Interoperability)
- ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการพัฒนาศักยภาพการแข่งขันทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม (Economic and Industrial Competitiveness)

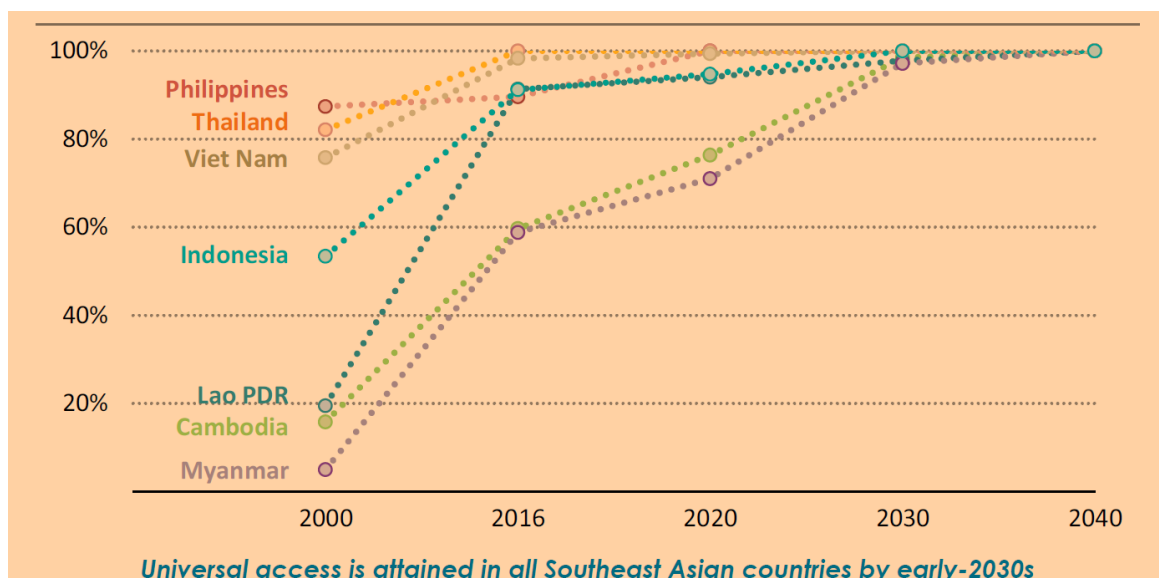
โดยประเด็นที่เชื่อมโยงกับเรื่อง water-energy-food nexus คือ ประสิทธิภาพของการผลิตและใช้พลังงาน (Energy Efficiency) ประเด็นนี้จะสอดคล้องกับ water productivity ของทรัพยากรน้ำ

- การเป็นพันธมิตรกับโลกเพื่อเข้าถึงพลังงาน

ปัจจุบันมีการพัฒนาโครงการพลังงานน้ำตลอดแม่น้ำโขงซึ่งจะเป็นอีกแหล่งพลังงานหลักอนาคตสำหรับประเทศไทยเนื่องจากมีกำลังการผลิตถึง 14,111 เมกะวัตต์ อย่างไรก็ตามประเด็นเรื่องความมั่นคงด้านพลังงานจากการพึ่งพาประเทศอื่นอาจเป็นข้อกังวล

5.4 บทวิเคราะห์ความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย

จากข้อมูลพลังงานข้างต้น พบว่าในอนาคตประเทศไทยมีความต้องการพลังงานสูงขึ้นเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แต่ประเทศไทยก็มีการวางแผนพัฒนาพลังงานเพื่อตอบสนองความต้องการแล้ว หากมองในมิติของความมั่นคงพลังงานในเชิงปริมาณพบว่า ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านพลังงานเพราะมีปริมาณที่เพียงพอ ประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ดังรูปที่ 40



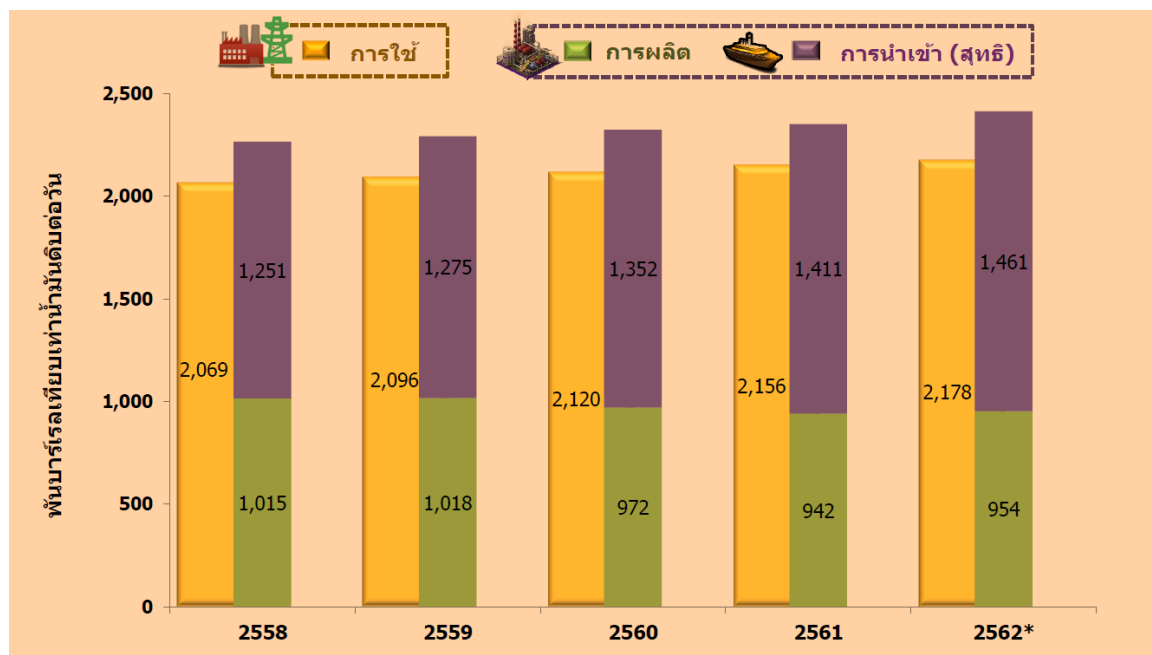
รูปที่ 40 การเข้าถึงไฟฟ้าในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จากอดีตถึงอนาคต

ที่มา: International Energy Agency, Southeast Asia Energy Outlook 2017

อย่างไรก็ตามจุดด้อยของความมั่นคงด้านพลังงานในด้านการพึ่งพาตนเองกลับเป็นประเด็นที่น่ากังวลเนื่องจากเสถียรภาพ เพราะประเทศไทยพึ่งการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ประชาชนมีความเสี่ยงกับการ

ไม่สามารถเข้าถึงพลังงานอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น ต่างประเทศไม่สามารถส่งพลังงาน (ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ไฟฟ้า) ให้กับประเทศไทย ในบางพื้นที่และบางช่วงเวลา

จากข้อมูล การใช้ การผลิต การนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นเป็นการยืนยันถึงผลการวิเคราะห์ ประเด็นเสถียรภาพเนื่องจากสัดส่วนการนำเข้าและการใช้คือร้อยละ 67 หมายความว่า พลังงานที่ใช้ต้องพึ่งพา แหล่งพลังงานจากการนำเข้าสุทธิเกินครึ่ง (%การนำเข้า (สุทธิ) หมายถึง การนำเข้าที่หักลบการส่งออกแล้ว และการนำเข้า/การใช้ ไม่รวมพลังงานทดแทน)



รูปที่ 41 ภาพรวมการนำเข้าพลังงานของประเทศไทย

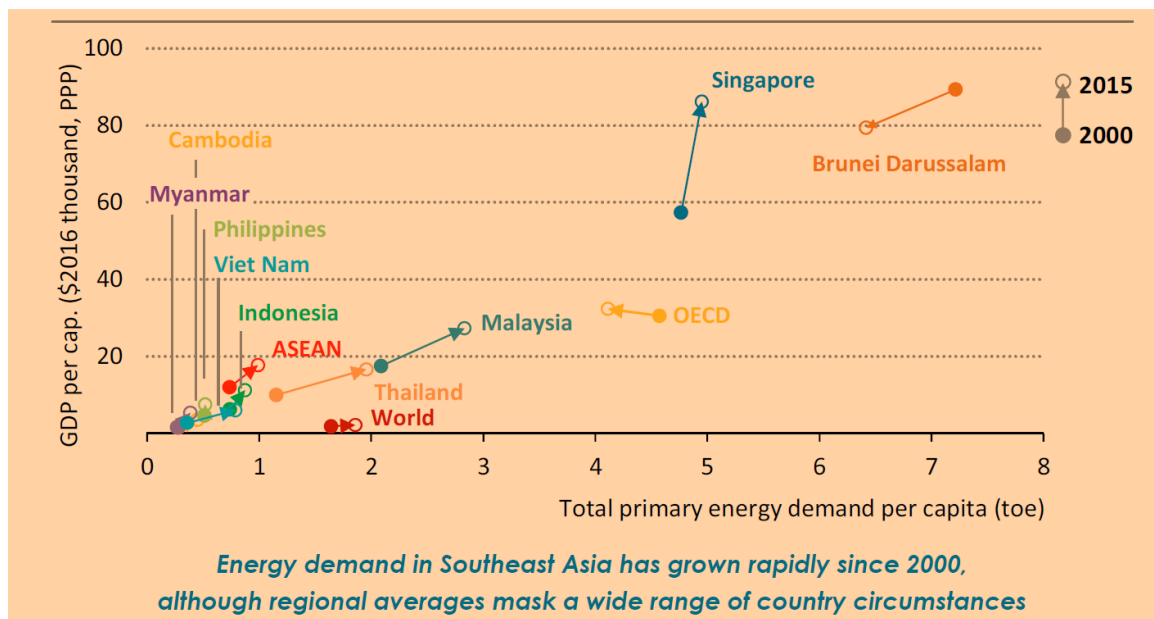
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, กระทรวงพลังงาน 2562 00All.pdf

เมื่อเราเชื่อมโยงจากประเด็นด้านพลังงานข้างต้นกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จากอดีตถึงปัจจุบัน พบว่า ในขณะที่ประเทศไทยมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ต่อหัว หรือ GDP per capita ที่สูงขึ้นซึ่งเป็นเรื่องที่ดีเพราะแสดงถึงการพัฒนาแต่ในขณะเดียวกันประเทศไทย ก็มีการใช้พลังงานต่อหัวที่สูงขึ้นเช่นเดียวกัน ในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาในรูปแบบนี้ คือ ต้องใช้พลังงานต่อหัวมากขึ้นในการผลิตค่า GDP ต่อหัวที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามที่สองประเทศที่มีรูปแบบที่ แตกต่างไปคือ สิงคโปร์และบรูไน ประเทศสิงคโปร์มีการเติบโตของ GDP ต่อหัวที่สูงขึ้นมากถึงแม้จะมีการใช้ พลังงานต่อหัวมากขึ้นแต่ในอัตราที่น้อยกว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมาก (ความชันของเส้นมากกว่า ประเทศอื่น) ในขณะที่ประเทศบรูไนมี GDP ต่อหัวลดลงและมีการใช้พลังงานต่อหัวที่ลดลง

ข้อเสนอแนะของความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย คือ

- (1) energy efficiency หรือ energy productivity

ประเด็นที่น่าสนใจคือ กลุ่มประเทศ OECD ซึ่งมีการพัฒนาของเศรษฐกิจ (GDP ต่อหัวที่สูงขึ้น) ในขณะเดียวกันก็มีการใช้พลังงานต่อหัวที่ลดลงด้วยเช่นกัน หรือ มี energy efficiency หรือ energy productivity ที่สูงขึ้นนั่นเอง โดยใช้หลักการของการพัฒนานำเทคโนโลยีใหม่ทดแทนการใช้พลังงาน หรือ การนำพลังงานทางเลือกมาใช้ ซึ่งแนวคิดนี้ถูกบรรจุในแผนพลังงานของประเทศไทยและต้องการการดำเนินการต่อไป



รูปที่ 42 ความเชื่อมโยงของการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการใช้พลังงาน

ที่มา: International Energy Agency, Southeast Asia Energy Outlook 2017

บทที่ 6

ความมั่นคงด้านอาหาร

6.1 บทนำ

อาหารเป็นอีกหนึ่งประเด็นที่สำคัญใน Water-Energy-Food NEXUS ประเด็นความมั่นคงด้านอาหารเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เพื่อสร้างหลักประกันให้ประชากรโลกสามารถเข้าถึงอาหารที่ปลอดภัย มีโภชนาการ และเพียงพอสำหรับประเทศไทยประเด็นความมั่นคงด้านอาหารถูกบรรจุอยู่ในระดับนโยบายของชาติ เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ที่ได้กำหนดยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคการเกษตร ความมั่นคงของอาหารและพลังงาน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่ดำเนินการต่อเนื่องมาจากแผนฯ ฉบับที่ 11 กรอบยุทธศาสตร์การจัดการด้านอาหารของประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2559) และ (ร่าง) กรอบยุทธศาสตร์การจัดการด้านอาหารของประเทศไทย ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2561 - 2579) สุวิทย์ศักดิ์ชัย “ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านอาหารและโภชนาการ เป็นแหล่งอาหารที่มีคุณภาพสูง ปลอดภัย และมีคุณค่าทางโภชนาการเพื่อชาวไทยและชาวโลกอย่างยั่งยืน” ประกอบด้วยยุทธศาสตร์หลัก 4 ด้าน ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคงอาหาร ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านอาหารศึกษา และยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการบริหารจัดการ

6.1.1 นิยามความมั่นคงด้านอาหาร

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้นิยาม ความมั่นคงด้านอาหาร หรือ food security คือ “สถานะที่คนทุกคนทั้งในระดับปัจเจก ครัวเรือน ชาติ ภูมิภาค หรือระดับโลก มีความสามารถทั้งทางกายภาพและทางเศรษฐกิจที่สามารถเข้าถึงอาหารที่เพียงพอ ปลอดภัย และมีคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจด้านอาหารเพื่อให้เกิดชีวิตที่มีพลังและมีสุขภาพ” (<http://www.fao.org/3/al936e/al936e00.pdf>) โดยแบ่งความหมายด้านความมั่นคงออกเป็น 4 มิติ คือ

1. ความพอเพียง (Availability) ของปริมาณอาหาร ที่อาจได้มาจากการผลิตภายในประเทศ หรือ การนำเข้า รวมถึงความช่วยเหลือด้านอาหาร
2. การเข้าถึง (Access) ทรัพยากรที่พอเพียงของบุคคลเพื่อได้มาซึ่งอาหารที่เหมาะสมและมีโภชนาการ ทรัพยากรดังกล่าวหมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะกำหนดควบคุมกลุ่มสินค้าหนึ่งๆ ได้ภายใต้บริบททางกฎหมาย การเมือง เศรษฐกิจ และสังคมของชุมชนที่บุคคลอาศัยอยู่ (รวมถึงสิทธิตามประเพณี เช่น การเข้าถึงทรัพยากรส่วนรวมของชุมชน)
3. การใช้ประโยชน์ (Utilization) ด้านอาหารผ่านอาหารที่เพียงพอ น้ำสะอาดและการรักษาสุขภาพ และสุขอนามัยเพื่อที่จะเข้าถึงภาวะความเป็นอยู่ที่ดีทางโภชนาการ ซึ่งความต้องการทางกายภาพ

ทั้งหมดได้รับการตอบสนอง โดยนัยนี้ ความมั่นคงทางอาหารจึงสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าที่ไม่ใช่อาหารด้วย และ

4. เสถียรภาพ (Stability) ทางอาหาร ที่ประชาชน ครัวเรือนและบุคคลจะต้องเข้าถึงอาหารที่เพียงพอตลอดเวลา ไม่ต้องเสี่ยงกับการไม่สามารถเข้าถึงอาหารอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น วิกฤตทางเศรษฐกิจหรือสภาพภูมิอากาศ หรือเหตุการณ์ที่เป็นไปตามวงจร เช่น ภาวะความไม่มั่นคงทางอาหารตามฤดูกาล ซึ่งในความหมายนี้ความมั่นคงทางอาหารครอบคลุมถึงมิติความพอเพียงและการเข้าถึงอาหารด้วย

6.1.2 ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านอาหารกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (SDGs)

องค์การสหประชาชาติได้ระบุถึง เป้าหมายที่ 2 ของการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ขจัดความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหาร ส่งเสริมเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

โดยระบุว่า “เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) มุ่งมั่นที่จะขจัดความหิวโหยและความอดอยากทุกรูปแบบ ให้แล้วเสร็จภายในปี 2573 เพื่อให้แน่ใจว่าทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กและผู้ด้อยโอกาสจำนวนมาก ได้รับการเข้าถึงอาหารที่เพียงพอและมีคุณค่าทางโภชนาการตลอดทั้งปี เป้าหมายนี้ยังเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเกษตรอย่างยั่งยืน การปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่และกำลังการผลิตของเกษตรกรขนาดเล็ก ที่ช่วยให้เข้าถึงแหล่งที่ดินทำกิน เทคโนโลยีและการตลาดอย่างเท่าเทียม นอกจากนี้ความร่วมมือระหว่างประเทศก็เป็นสิ่งสำคัญที่สร้างความเชื่อมั่นในการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เราจะสามารถยุติความอดอยากและความหิวโหยได้ภายในปี 2573 โดยดำเนินการร่วมกับเป้าหมายอื่นๆ ที่กำหนดไว้”

6.2 มิติของความมั่นคงด้านอาหาร

ในหัวข้อนี้ ทีมวิจัยจะนำเสนอมิติของความมั่นคงของอาหารในบริบทของข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประเทศไทยและในอีกหลายประเทศ นอกจากนี้ข้าวยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่จะแสดงความเชื่อมโยงมิติของ Water-Energy-Food NEXUS ในบทถัดไป สำหรับหัวข้อย่อยถัดไปจะเป็นการแสดงความมั่นคงของอาหารในแต่ละมิติของประเทศไทย

6.2.1 ความพอเพียงของปริมาณอาหาร

สำหรับมิติของความพอเพียง (Availability) ของปริมาณอาหาร ที่อาจได้มาจากการผลิตภายในประเทศหรือการนำเข้า รวมถึงความช่วยเหลือด้านอาหาร ภาพรวมของประเทศไทย ยังไม่ประสบปัญหามิติความพอเพียงของปริมาณอาหารเพราะประเทศไทยยังสามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอกับการบริโภคในประเทศ นอกจากนี้ยังสามารถส่งออกอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ยังมีตัวแปรที่สามารถแสดงถึงความเพียงพอของอาหารคือ

อัตราการผลิตตนเอง (Self-sufficiency ratio) คือสัดส่วนของผลผลิตที่ผลิตได้ต่อปีต่อปริมาณการบริโภคในปีนั้น หากมีค่ามากกว่าร้อยละ 100 แสดงว่าประเทศสามารถพึ่งพาตนเองในการผลิตอาหารไม่จำเป็นต้องนำเข้าจากตลาดโลก นอกจากนี้ยังสามารถส่งออกไปสู่ตลาดโลกได้ เช่น กรณีของข้าวในประเทศไทยที่มีอัตราการผลิตตนเองมากกว่าร้อยละ 100 มาโดยตลอด โดยการผลิตข้าวสารในประเทศไทยมีการบริโภคประมาณ 20 ล้านตัน เป็นการบริโภคในประเทศประมาณ 10 ล้านตัน และส่งออกประมาณ 10 ล้านตัน

กล่าวโดยสรุป ประเทศไทยยังไม่ประสบปัญหาด้านความปลอดภัยของปริมาณอาหารโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประชาชนไทย

ตารางที่ 25 อุปทานและอุปสงค์ของข้าวของประเทศไทย

ตัวแปรของข้าว	2016	2017	2018
สต็อกต้นปี (Beginning stock) : ล้านตัน	11.3	8.4	4.2
ผลผลิต (Production) : ล้านตัน	15.8	19.2	20.6
นำเข้า (Import) : ล้านตัน	0.3	0.3	0.3
อุปทานทั้งหมด (Total Supply) : ล้านตัน	27.4	27.9	25.1
การบริโภค (Consumption) : ล้านตัน	9.1	12.0	11
การส่งออก (Export) : ล้านตัน	9.9	11.7	11.
สต็อกลบปลายปี (Ending stock) : ล้านตัน	8.4	4.2	3.0
อุปสงค์ทั้งหมด (Total demand): ล้านตัน	27.4	27.9	25.1
อัตราการผลิตตนเอง (Self-sufficiency ratio) : ร้อยละ	173.6	160.0	187.1
อัตราความมั่นคงทางอาหาร (Food-security ratio) : ร้อยละ	124.3	70.0	38.5

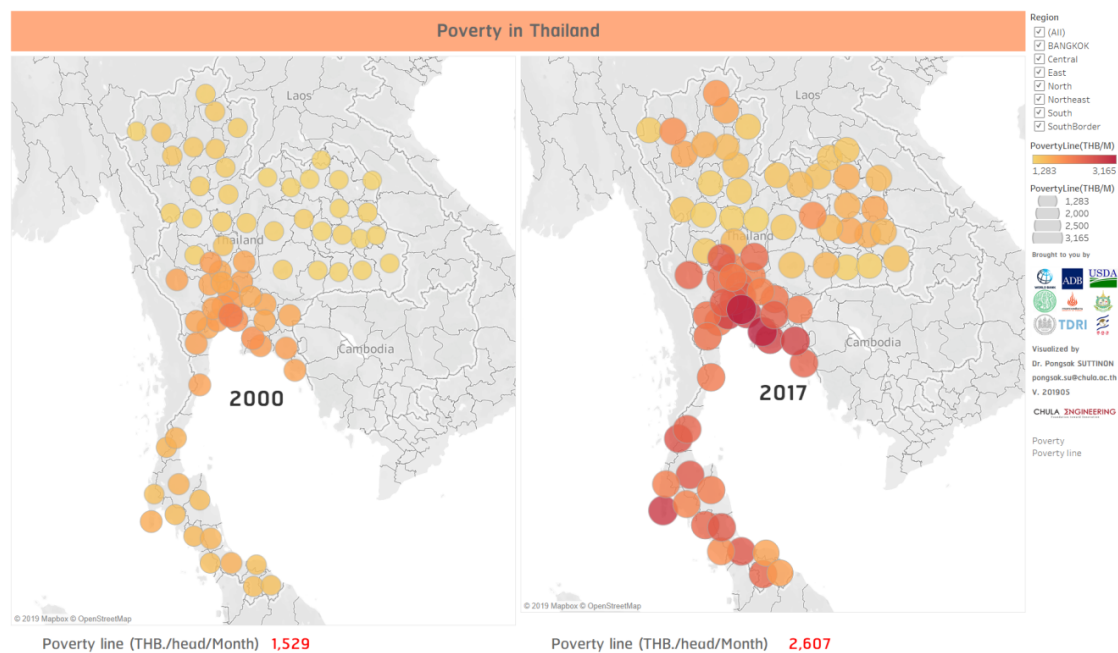
ที่มา: สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย

6.2.2 การเข้าถึงอาหาร

การเข้าถึง (Access) ทรัพยากรที่พอเพียงของบุคคลเพื่อได้มาซึ่งอาหารที่เหมาะสมและมีโภชนาการ ทรัพยากรดังกล่าวหมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะกำหนดควบคุมกลุ่มสินค้าหนึ่งๆ ได้ภายใต้บริบททางกฎหมาย การเมือง เศรษฐกิจ และสังคมของชุมชนที่บุคคลอาศัยอยู่ (รวมถึงสิทธิตามประเพณี เช่น การเข้าถึงทรัพยากรส่วนรวมของชุมชน)

ในที่นี้ ทีมวิจัยจะใช้แนวทางในการพิจารณาการเข้าถึงอาหารผ่านมุมมองด้านเศรษฐกิจ คือ การที่ประชาชนไทยสามารถเข้าถึงอาหารได้ตามสิทธิและความต้องการทางกายภาพในระดับปัจเจกบุคคลเพื่อให้เกิดสุขภาวะที่ดี ความยากจนเป็นหนึ่งในอุปสรรคในการเข้าถึงอาหารของคนไทย เมื่อพิจารณาเส้นความยากจนจากอดีตถึงปัจจุบัน รายจังหวัดพบว่า ค่าของเส้นความยากจนมีค่าสูงขึ้นจากอดีตถึงปัจจุบันและมีค่าสูงในเมืองหลัก แสดงให้เห็นถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของบุคคลในการได้มาซึ่งอาหารหรือสินค้าบริการจำเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปีโดยเฉพาะเมืองใหญ่ ประชากรจำเป็นต้องมีรายได้เพิ่มขึ้นเพื่อได้มาซึ่งอาหาร

และบริการ หากไม่สามารถทำได้อาจนำไปสู่ปัญหาความขาดแคลนอาหารในระดับปัจเจกบุคคลได้เพราะฉะนั้น จึงควรพัฒนาทักษะการฝึกอาชีพเพื่อลดปัญหาความยากจนและนำไปสู่การเข้าถึงอาหารที่ดีขึ้น

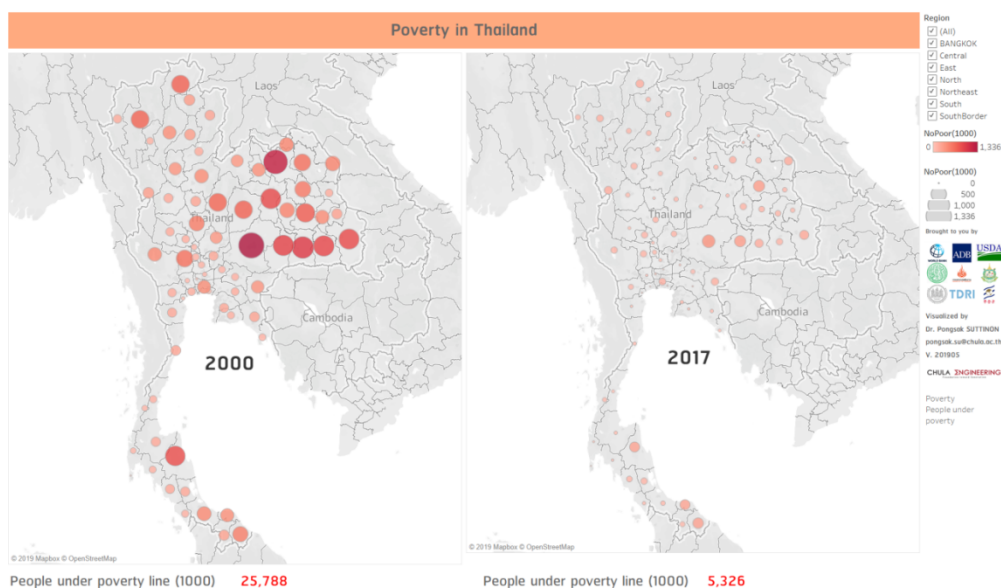


รูปที่ 43 ค่าของเส้นความยากจนรายจังหวัดจากอดีตถึงปัจจุบัน

(ที่มา: สศช. http://social.nesdb.go.th/SocialStat/StatSubDefault_Final.aspx?catid=13)

จากเส้นความยากจนที่ผ่านมา เราสามารถคำนวณจำนวนประชาชนที่มีความสามารถหารายได้ต่ำกว่าเส้นความยากจน ในช่วงระยะเวลาประมาณ 20 ปีที่ผ่านมาพบว่า จำนวนประชากรที่มีความสามารถหารายได้ต่ำกว่าเส้นความยากจนลดลงประมาณ 5 เท่าเหลือ 5 ล้านคนซึ่งเป็นแนวโน้มที่ดี อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังคงมีช่องว่างเรื่องรายได้ โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือดังแสดงในรูปที่ 44

กล่าวโดยสรุป ประเทศไทยยังคงมีปัญหาด้านการเข้าถึงอาหารถึงแม้ว่าเราจะสามารถส่งออกข้าวได้แต่ประชาชนไทยยังคงมีช่องว่างของรายได้โดยเฉพาะในชนบท



รูปที่ 44 จำนวนคนจน เมื่อวัดด้านรายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภค รายจังหวัดจากอดีตถึงปัจจุบัน
(ที่มา: สศช. http://social.nesdb.go.th/SocialStat/StatSubDefault_Final.aspx?catid=13)

6.2.3 การใช้ประโยชน์ด้านอาหาร

การใช้ประโยชน์ (Utilization) ด้านอาหารผ่านอาหารที่เพียงพอ น้ำสะอาดและการรักษาสุขภาพและสุขอนามัยเพื่อที่จะเข้าถึงภาวะความเป็นอยู่ที่ดีทางโภชนาการ ซึ่งความต้องการทางกายภาพทั้งหมดได้รับการตอบสนอง โดยนัยยะนี้ ความมั่นคงทางอาหารจึงสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าที่ไม่ใช่อาหารด้วย

ในที่นี้ ทีมวิจัยจะใช้แนวทางในการพิจารณาการใช้ประโยชน์ด้านอาหารจาก ภาวะการขาดแคลนอาหาร จากข้อมูลของ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ในปัจจุบันประเทศไทยยังคงมีจำนวนผู้ขาดสารอาหารเพียงร้อยละ 9 ซึ่งลดลงประมาณสองเท่าในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความมั่นคงทางอาหารและประชาชนสามารถเข้าถึงอาหารได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาผลผลิตทางการผลิตทางการเกษตร ส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรรายย่อยเพิ่มขึ้นสามารถบริโภคอาหารได้หลากหลายและมีคุณค่าโภชนาการมากขึ้น

ตารางที่ 26 จำนวนผู้ขาดสารอาหารในประเทศไทย (ร้อยละของประชากรไทย)

ปี	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ร้อยละ	18.8	18.3	17.1	15.8	14.2	12.5	11	10.3	10
ปี	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
ร้อยละ	9.8	9.2	8.8	8.8	9	9.2	9.2	9	

ที่มา: องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

กล่าวโดยสรุป ประเทศไทยยังคงมีปัญหาด้านการใช้ประโยชน์ด้านอาหารถึงแม้ว่าเราจะสามารถส่งออกข้าวได้แต่ประชาชนไทยยังคงมีจำนวนผู้ขาดสารอาหาร

6.2.4 เสถียรภาพทางอาหาร

เสถียรภาพทางอาหารของประชาชน ครั้วเรือนและบุคคล ที่จะต้องเข้าถึงอาหารที่เพียงพอตลอดเวลา ไม่ต้องเสี่ยงกับการไม่สามารถเข้าถึงอาหารอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น วิกฤตทางเศรษฐกิจหรือสภาพภูมิอากาศ หรือเหตุการณ์ที่เป็นไปตามวงจร เช่น ภาวะความไม่มั่นคงทางอาหารตามฤดูกาล ซึ่งในความหมายนี้ความมั่นคงทางอาหารครอบคลุมถึงมิติความพอเพียงและการเข้าถึงอาหารด้วย ในที่นี้ที่มิววิจัยใช้ อัตราความมั่นคงทางอาหาร เป็นตัวแทนของเสถียรภาพทางอาหารในกรณีข้าว

อัตราความมั่นคงทางอาหาร (Food-security ratio) กรณีข้าว คือ สัดส่วนของปริมาณสต็อกข้าวสารต้นปีต่อปริมาณการบริโภคในปีนั้น หากมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 แสดงว่าประเทศมีความสามารถในการบริโภคข้าวถึงแม้ว่าปีนั้นประเทศไทยไม่สามารถผลิตหรือนำเข้าจากตลาดโลกได้ ในกรณีปี 2561 อัตราความมั่นคงทางอาหารมีค่าประมาณร้อยละ 40 หมายความว่า ประเทศไทยยังคงมีข้าวพอที่จะบริโภคได้ประมาณ 150 วัน หรือประมาณหนึ่งฤดูกาลปลูก หรือหากประเทศมีภัยธรรมชาติที่ทำให้ไม่มีผลผลิตข้าวในหนึ่งฤดูกาลปลูก ข้าว) คนไทยยังคงมีข้าวบริโภคโดยปราศจากการนำเข้าจากตลาดโลกได้อีกหนึ่งปีหรือข้าวนาปรังตลาดโลกนั่นเอง

โดยสรุปคือ ประเทศไทยยังไม่ประสบปัญหาด้านเสถียรภาพทางอาหารโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประชาชนไทย

6.3 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านอาหาร

จากข้อมูลและประเด็นข้างต้น เราสามารถสังเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงด้านอาหารได้ดังนี้

- การสร้างเสถียรภาพราคาสินค้าเกษตรในระยะยาวเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันภาคเกษตรทั้งระบบและเชื่อมโยงไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร

ประเทศไทยจำเป็นต้องมีความมั่นคงด้านอาหาร โดยผู้ผลิตหรือเกษตรกรต้องมีความมั่นคงด้วยเช่นเดียวกันในมิติของรายได้ที่สร้างความมั่นคงให้เกษตรกร การใช้ที่ดินเต็มศักยภาพ สามารถตอบสนองทั้งตลาดในประเทศและตลาดโลก โดยคำนึงถึงความหลากหลายของการผลิตสินค้าการเกษตร (Agricultural Diversification) ซึ่งเป็นจุดแข็งของประเทศไทย

- พืชพลังงาน ความเชื่อมโยงระหว่างความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน

หากราคาน้ำมันในตลาดโลกสูงขึ้น พืชพลังงานจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษาสมดุลด้านพลังงาน การใช้พลังงานทดแทนที่มากขึ้นจะทำให้อุปสงค์และระดับราคาของพืชพลังงานในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งจากอุตสาหกรรมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และจากอุตสาหกรรมการผลิตพลังงานทดแทนจากผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งจะส่งผลต่อความต้องการที่ดินและน้ำเพิ่มขึ้น

- ผลิตภาพของการใช้ทรัพยากร

ถึงแม้ว่าจะมีความต้องการที่ดินและน้ำเพิ่มขึ้นเพื่อตอบสนองความมั่นคงด้านอาหาร แต่มาตรการการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกและการเพิ่มน้ำต้นทุนอาจไม่ใช่ทางออกที่ดีของเกษตรกรและประเทศไทย แต่การใช้หลักการ

ผลิตภาพของที่ดินและน้ำจะเป็นมาตรการสำคัญในอนาคตที่มุ่งเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มภาคเกษตรภายใต้ข้อจำกัดของที่ดินและน้ำในอนาคต

6.4 บทวิเคราะห์ความมั่นคงด้านอาหารของประเทศไทย

จากหลักคิดทั้ง 4 ด้านของความมั่นคงด้านอาหารที่กล่าวข้างต้น ทางทีมวิจัยได้วิเคราะห์และพบว่า

1. ประเด็นด้านความพร้อมเพียง (Availability) ของปริมาณอาหารที่อาจได้มาจากการผลิตภายในประเทศหรือการนำเข้า รวมถึงความช่วยเหลือด้านอาหาร ประเทศไทยยังไม่ประสบปัญหาด้านความพร้อมเพียงของปริมาณอาหารโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประชาชนไทย เพราะมีการส่งออกอาหารและผลผลิตทางการเกษตรไปสู่ตลาดโลก
2. การเข้าถึง (Access) ประเทศไทยยังคงมีปัญหาด้านการเข้าถึงอาหารถึงแม้ว่าเราจะสามารถส่งออกข้าวได้แต่ประชาชนไทยยังคงมีช่องว่างของรายได้โดยเฉพาะในชนบท
3. การใช้ประโยชน์ (Utilization) ด้านอาหารผ่านอาหารที่เพียงพอ น้ำสะอาดและการรักษาสุขภาพและสุขอนามัยเพื่อที่จะเข้าถึงภาวะความเป็นอยู่ที่ดีทางโภชนาการ ซึ่งความต้องการทางกายภาพทั้งหมดได้รับการตอบสนอง โดยนัยยะนี้ ความมั่นคงทางอาหารจึงสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าที่ไม่ใช่อาหารด้วย กล่าวโดยสรุป ประเทศไทยยังคงมีปัญหาด้านการใช้ประโยชน์ด้านอาหารถึงแม้ว่าเราจะสามารถส่งออกข้าวได้แต่ประชาชนไทยยังคงมีจำนวนผู้ขาดสารอาหารอยู่
4. เสถียรภาพ (Stability) ทางอาหาร ที่ประชาชน ครัวเรือนและบุคคลจะต้องเข้าถึงอาหารที่เพียงพอตลอดเวลา ไม่ต้องเสี่ยงกับการไม่สามารถเข้าถึงอาหารอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น วิกฤตทางเศรษฐกิจหรือสภาพภูมิอากาศ หรือเหตุการณ์ที่เป็นไปตามวงจร เช่น ภาวะความไม่มั่นคงทางอาหารตามฤดูกาล ซึ่งในความหมายนี้ความมั่นคงทางอาหารครอบคลุมถึงมิติความพร้อมและการเข้าถึงอาหารด้วย ประเทศไทย

โดยสรุปคือประเทศไทยมีความมั่นคงอาหารในด้านความพร้อมและเสถียรภาพเพราะมีสามารถผลิตอาหารเพียงพอต่อการบริโภคในประเทศและการส่งออก และมีเสถียรภาพคือ ต่อให้ประเทศไทยมีภัยธรรมชาติที่ทำให้ไม่มีผลผลิตข้าวในหนึ่งฤดูกาลปลูก (ข้าวนาปีหรือข้าวนาปรัง) คนไทยยังคงมีข้าวบริโภคโดยปราศจากการนำเข้าจากตลาดโลกได้ถึง 5 เดือน แต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังต้องปรับปรุงความมั่นคงอาหารด้านการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์เพราะยังมีประชาชนไทยที่ยากจนและประชาชนไทยที่ขาดสารอาหาร

ข้อเสนอด้านความมั่นคงด้านอาหารคือ การเพิ่มความมั่นคงอาหารด้านการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์โดยยึดหลัก water and energy productivity เพื่อช่องว่างของรายได้โดยเฉพาะในชนบท โดยลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าของผลผลิต เช่น เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ ที่มีการใช้น้ำและพลังงานที่ลดลง แต่สามารถเพิ่มรายได้จากผลผลิต โดยมีเป้าหมายที่ชาวนาหรือเกษตรกรที่ยากจนในพื้นที่ชนบท

บทที่ 7

ความเชื่อมโยงของความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหาร เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมของประเทศ

7.1 บทนำ

จากบทที่ผ่านมา เราจะเห็นถึงมิติของความมั่นคงของน้ำ พลังงาน และอาหารที่พิจารณาแยกส่วนกัน อย่างไรก็ตามในบทนี้จะกล่าวถึงความเชื่อมโยงความมั่นคงของน้ำ พลังงาน และอาหาร หรือ Water-Energy-Food NEXUS โดยจะชี้ให้เห็นถึงปัญหาของการไม่วางแผนภายใต้ความเชื่อมโยงของน้ำ พลังงาน และอาหาร กล่าวคือ หากเราไม่พิจารณาความมั่นคงทั้งสามด้านร่วมกันแล้ว ในบางกรณีความมั่นคงด้านใดด้านหนึ่งที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้ความมั่นคงด้านอื่นลดลง และอาจส่งผลกระทบต่อเป้าหมายสุดท้ายของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในที่สุด

เพื่อให้เห็นถึงประเด็นข้างต้น เราได้เลือกข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประเทศไทย ซึ่งต้องการน้ำ (น้ำเพื่ออาหาร, water for food) และพลังงาน (พลังงานเพื่ออาหาร, energy for food) ในการผลิตข้าว สำหรับพื้นที่เราเลือกกลุ่มน้ำเจ้าพระยาเป็นพื้นที่ในการอธิบายความเชื่อมโยงดังกล่าว สาเหตุที่เลือกพื้นที่กลุ่มน้ำเจ้าพระยาเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นพื้นที่หลักในการสร้างรายได้ มีประชากรจำนวนมากอาศัยในเมืองหลวง มีเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ซึ่งเป็นเขื่อนเอนกประสงค์ซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับการพัฒนา (Water for Energy) นอกจากนี้ในพื้นที่กลุ่มน้ำเจ้าพระยายังเป็นพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนาระบบชลประทานและเป็นแหล่งปลูกข้าวเจ้าที่สำคัญของประเทศไทยรวมถึงการส่งออกไปสู่ตลาดโลก (Water for Food)

7.2 น้ำเพื่อความมั่นคงด้านอาหาร

จากข้อมูลความมั่นคงด้านอาหารในบทที่ผ่านมา ในกรณีของข้าวซึ่งเป็นพืชอาหารหลักของประเทศไทย จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีความมั่นคงด้านอาหาร ในมิติของความพอเพียงของปริมาณอาหาร เนื่องจากสามารถส่งออกปริมาณข้าวส่วนเกินจากการบริโภคในประเทศไปสู่ตลาดโลกต่อเนื่องมาตั้งแต่อดีตประมาณปีละ 10 ล้านตัน ข้าวสาร ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศไทยเป็นลำดับต้นๆ ของสินค้าส่งออกภาคเกษตรประมาณเกือบ 200,000 ล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 27 อุปทานและอุปสงค์ของข้าวของประเทศไทย

ตัวแปรของข้าว	2016	2017	2018
สต็อกต้นปี (Beginning stock) : ล้านตัน	11.3	8.4	4.2
ผลผลิต (Production) : ล้านตัน	15.8	19.2	20.6
นำเข้า (Import) : ล้านตัน	0.3	0.3	0.3
อุปทานทั้งหมด (Total Supply) : ล้านตัน	27.4	27.9	25.1
การบริโภค (Consumption) : ล้านตัน	9.1	12.0	11
การส่งออก (Export) : ล้านตัน	9.9	11.7	11.1
สต็อกลายปี (Ending stock) : ล้านตัน	8.4	4.2	3.0
อุปสงค์ทั้งหมด (Total demand): ล้านตัน	27.4	27.9	25.1

ที่มา: สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย

หากมองมิติด้านเศรษฐกิจจะพบว่าข้าวเป็นสินค้าที่สร้างรายได้ให้ประเทศไทยมาก มิติด้านสังคม การปลูกข้าวเป็นอาชีพที่สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ชนบทภายใต้ชนบทธรรมนิยมประเพณีวัฒนธรรม ของแต่ละภูมิภาค อย่างไรก็ตามหากมองภายใต้มิติของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตข้าวเพื่อความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ สังคม ประเด็นนี้ยังคงเป็นคำถามที่ผู้กำหนดนโยบายของประเทศไทย

เพื่อเข้าใจมิติของน้ำเพื่อความมั่นคงด้านอาหารโดยเฉพาะข้าว เราจำเป็นต้องทราบประเด็นความเชื่อมโยงให้ครบถ้วนทั้งเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และทรัพยากร เพื่อให้เข้าใจกระบวนการดังกล่าวผู้อ่านควรจะต้องเข้าใจว่าข้าวที่ส่งออกไปนั้น คือข้าวชนิดใด ผลิตจากแหล่งไหน ใช้ทรัพยากรอย่างไร ใช้ปริมาณน้ำเท่าไร เกี่ยวพันกับภาคส่วนอื่นอย่างไร

ตารางที่ 28 ปริมาณและมูลค่าการส่งออก ตามชนิดข้าว

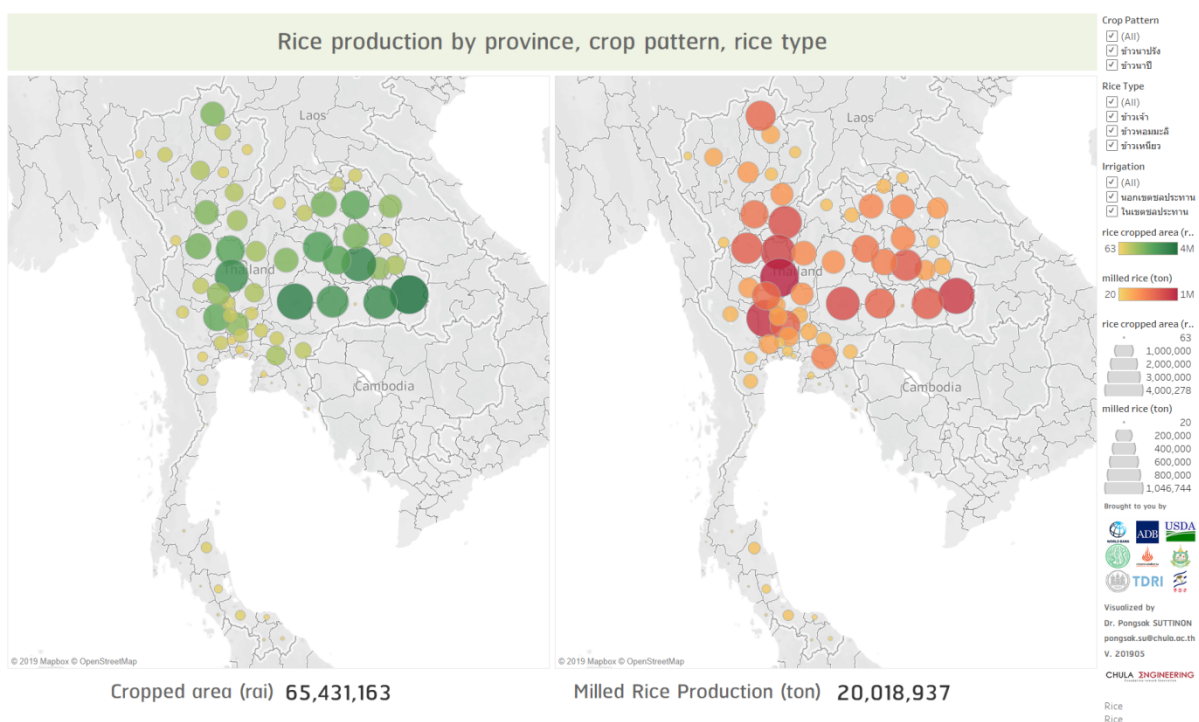
ชนิดข้าว	ปริมาณส่งออก		มูลค่าส่งออก	
	(ตัน)	%	(ล้านบาท)	%
(1) ข้าวขาว (White rice)	5,680,360	51.2	77,945	43.2
(2) ข้าว نیم (Parboiled rice)	2,708,477	24.4	35,169	19.5
(3) ข้าวหอมมะลิ (Thai Hom Mali rice)	1,253,421	11.3	45,294	25.1
(4) ข้าวหัก (Broken rice)	1,175,510	10.6	15,703	8.7
(5) ข้าวเหนียว (Glutinous rice)	180,159	1.6	3,891	2.2
(6) ข้าวกล้อง (Husked (brown) rice)	90,803	0.8	2,255	1.3
(7) ข้าวอื่น (Other rice)	11	0.0001	2	0.001
รวม	11,088,741	100.0	180,259	100.0

ที่มา: สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย

เบื้องต้นจากปริมาณการส่งออก 11 ล้านตันข้าวสาร ผลิตภัณฑ์ข้าวส่วนใหญ่เป็นข้าวขาวและข้าวหนึ่ง ซึ่งเป็นสัดส่วนสามในสี่ของการส่งออกข้าวทั้งหมด ข้าวขาวคือข้าวเจ้าซึ่งเป็นข้าวที่คนไทยส่วนใหญ่เคยชินและนิยมรับประทาน ส่วนข้าวหนึ่ง (parboiled rice) คือ ข้าวเจ้าที่ผ่านกระบวนการทำข้าวหนึ่งและขัดเอารำออกแล้ว การผลิตข้าวหนึ่งต้องทำการแช่เมล็ดข้าวเปลือกเพื่อเพิ่มความชื้นในเมล็ดก่อนนึ่งซึ่งวิตามินและเกลือแร่บางส่วนละลายน้ำ แล้วแทรกเข้าไปภายในเมล็ดและคงอยู่ในเมล็ดถึงแม้ผิวจะถูกขัดออกไป ในปัจจุบันระบบการทำข้าวหนึ่งสามารถลดเวลาลงโดยแช่ข้าวเปลือกในน้ำร้อนและนึ่งในระบบเพิ่มความดันทำให้ข้าวหนึ่งคุณภาพดีขึ้น ไม่มีกลิ่นและควบคุมความชื้นของสีตามความต้องการของตลาดผู้ซื้อ

คนไทยไม่นิยมบริโภคข้าวหนึ่ง การผลิตข้าวหนึ่ง จึงมุ่งเน้นเฉพาะเพื่อการส่งออก ผู้บริโภคที่นิยมข้าวหนึ่งคือ อินเดีย ปากีสถาน ตะวันออกกลาง และแอฟริกา ข้าวที่เหมาะสมสำหรับผลิตข้าวหนึ่งควรเป็นข้าวเจ้าที่มีปริมาณอมิโลสสูง (มากกว่า 25%) วิธีเช่นเดียวกับการบริโภคข้าวขาว คือ นำเมล็ดมาหุงต้มและบริโภคกับอาหารหรือกับข้าวอื่นๆ หรืออาจนำมาทำข้าวปรุงรส (กรรมกรข้าว)

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทั้งข้าวขาวและข้าวหนึ่งจะเห็นได้ว่า ข้าวเจ้าเป็นองค์ประกอบหลัก คำถามถัดมาคือข้าวเจ้าเหล่านี้มีแหล่งปลูกที่ใด เมื่อพิจารณาการปลูกข้าวของประเทศดังรูปพบว่า ข้าวนาปีและนาปรังถูกปลูกทั่วประเทศไทยโดยเฉพาะภาคกลางและภาคอีสานตอนล่าง แต่จะมีพื้นที่ปลูกน้อยในภาคใต้ พื้นที่ปลูกนาปีและนาปรังสามารถผลิตข้าวเปลือกผ่านการสีออกมาเป็นข้าวสารประมาณ 20 ล้านตัน

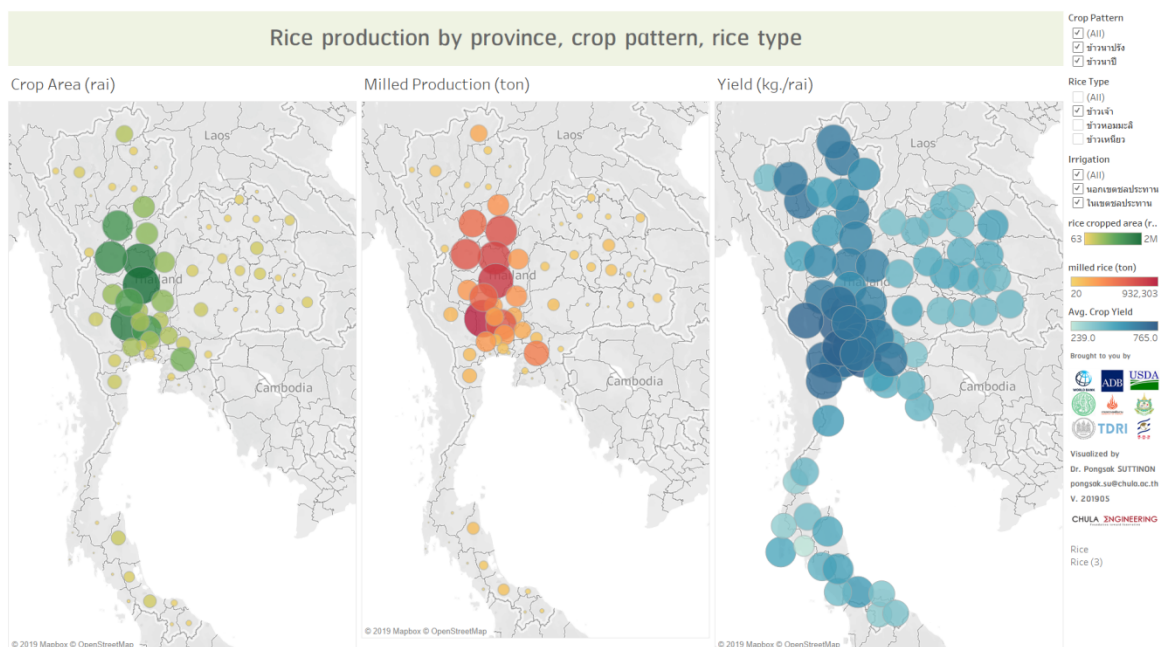


รูปที่ 45 พื้นที่ปลูกข้าวและผลผลิตข้าวสารในแต่ละจังหวัด

อย่างไรก็ตามข้าวเป็นพืชอาหารที่เชื่อมโยงวัฒนธรรมความเป็นอยู่ของคนในพื้นที่ เช่น คนบางพื้นที่นิยมทานข้าวเหนียว ผลผลิตต่อไร่อาจต่ำกว่าข้าวเจ้า ดังนั้นเราจะเห็นลักษณะการกระจายตัวของการปลูกข้าวประเภทต่างๆ ที่มีความคล้ายคลึงกันในภูมิภาคเดียวกัน

ชนิดของข้าว ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ

ข้าวเจ้า ซึ่งนิยมปลูกในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาหรือภาคกลางของประเทศไทยซึ่งมีระบบชลประทานสนับสนุนด้านน้ำอย่างสมบูรณ์ทำให้สามารถผลิตข้าวได้ทั้งนาปีและนาปรัง โดยข้าวเจ้าจะมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าข้าวชนิดอื่น มีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้ารวมทั้งนาปีและนาปรังประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด แต่สามารถผลิตข้าวสารเพื่อการบริโภคและส่งออกได้ประมาณร้อยละ 53 และเป็นข้าวชนิดหลักในการส่งออกสู่ตลาดโลก การใช้น้ำส่วนใหญ่ในลุ่มน้ำเจ้าพระยายังคงพึ่งพาระบบชลประทานเป็นหลัก

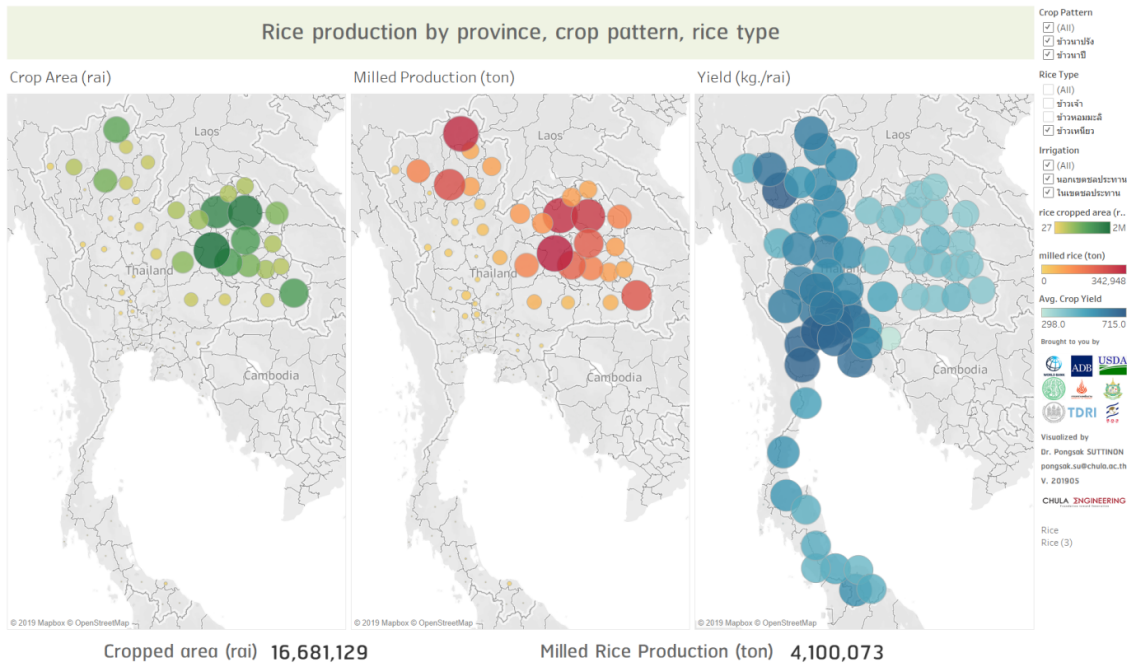


Cropped area (rai) 25,589,555

Milled Rice Production (ton) 10,601,587

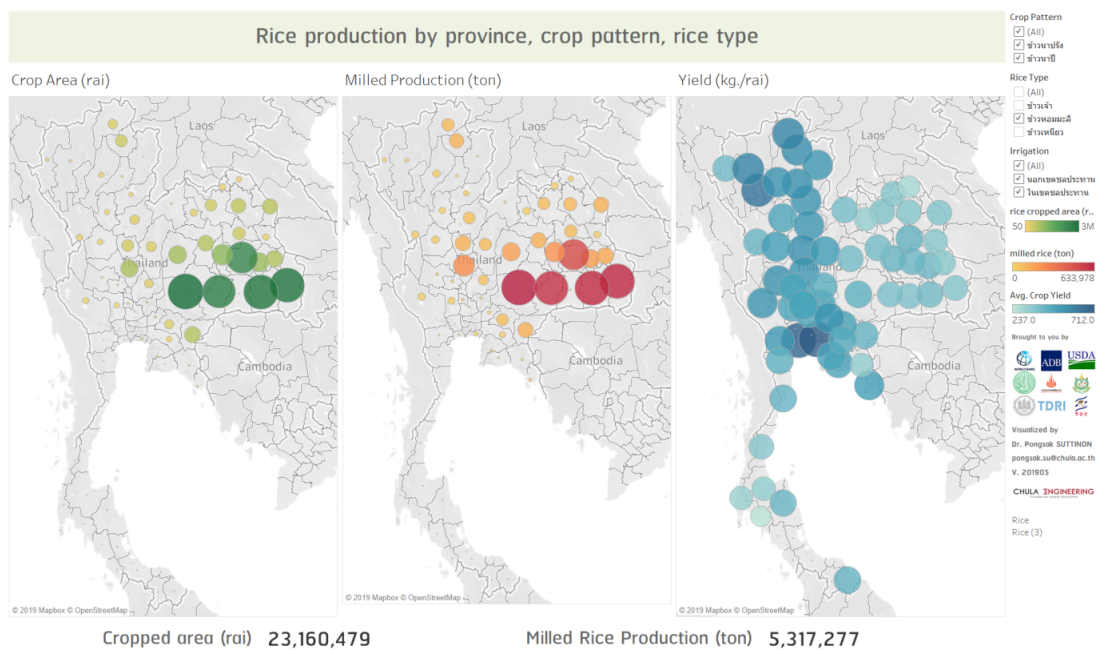
รูปที่ 46 พื้นที่ปลูกข้าว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของข้าวเจ้า

ข้าวเหนียว ซึ่งนิยมปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในลุ่มน้ำโขงและชี และตอนบนของภาคเหนือ ซึ่งระบบชลประทานยังไม่สมบูรณ์เหมือนภาคกลาง ทำให้สามารถผลิตข้าวส่วนใหญ่เป็นข้าวนาปีเท่านั้น โดยข้าวเหนียวจะมีผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าข้าวเจ้า มีพื้นที่ปลูกข้าวเหนียวประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และสามารถผลิตข้าวสารได้ประมาณร้อยละ 25



รูปที่ 47 พื้นที่ปลูกข้าว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของข้าวเหนียว

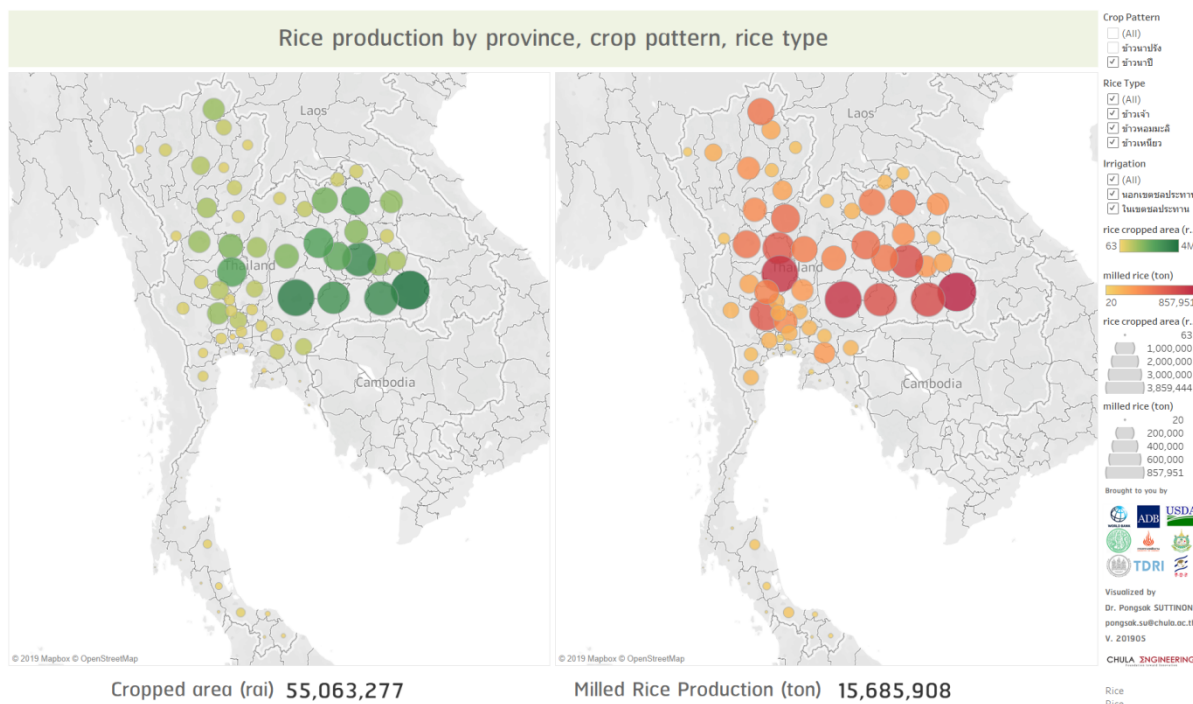
ข้าวหอมมะลิ ซึ่งนิยมปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ในลุ่มน้ำชีและมูล ซึ่งเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดีของประเทศไทย แต่ระบบชลประทานยังไม่สมบูรณ์เหมือนภาคกลาง ทำให้สามารถผลิตข้าวส่วนใหญ่เป็นข้าวนาปีเท่านั้น โดยข้าวหอมมะลิจจะมีผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าข้าวเจ้าเช่นเดียวกับข้าวเหนียว พื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิตั้งเป็นร้อยละ 35 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และสามารถผลิตข้าวสารได้ประมาณร้อยละ 27



รูปที่ 48 พื้นที่ปลูกข้าว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของข้าวหอมมะลิ

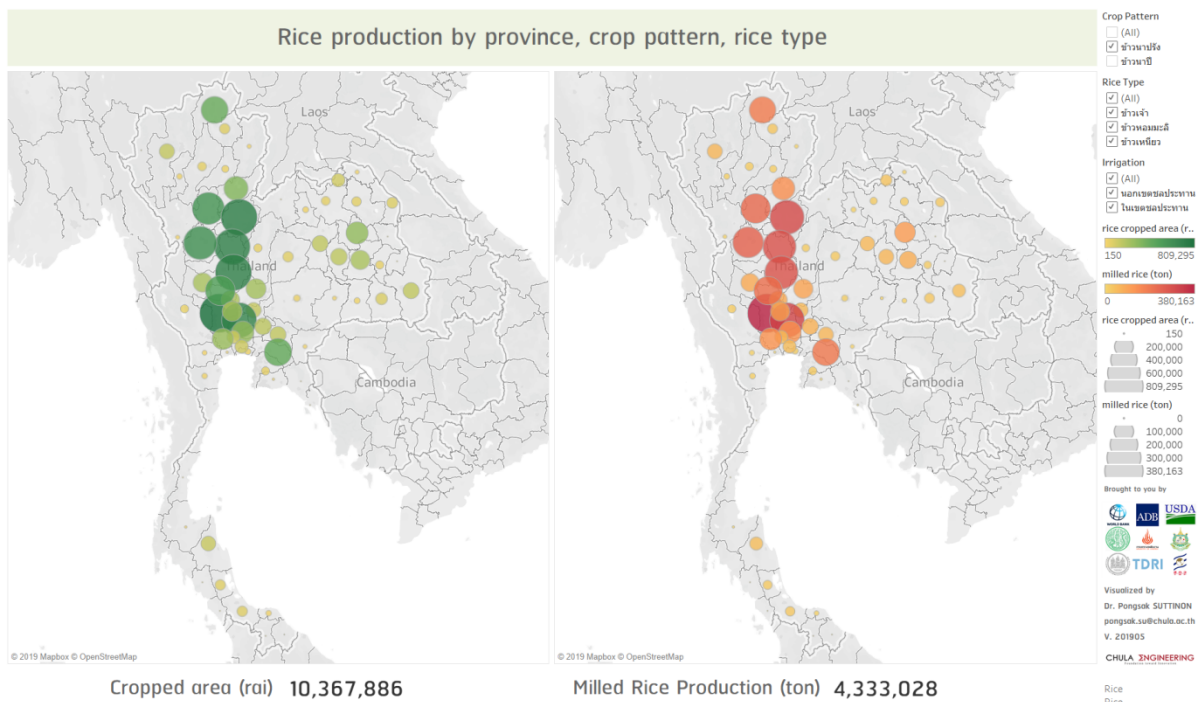
ฤดูกาลปลูกข้าว ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง

ข้าวนาปี คือข้าวที่ปลูกในฤดูฝนซึ่งเป็นลักษณะการปลูกที่อาศัยธรรมชาติเป็นหลัก ข้าวนาปีเป็นฤดูกาลการปลูกที่ผลิตข้าวส่วนใหญ่ของประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 84 ของพื้นที่ปลูกข้าวรวมนาปีและนาปรัง ซึ่งผลผลิตหลักจะประกอบด้วยข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวหอมมะลิ คิดเป็นปริมาณข้าวสารร้อยละ 79 ของผลผลิตทั้งปีของประเทศ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งระบบชลประทานยังไม่สมบูรณ์และพื้นที่ภาคกลางที่พึ่งพิงระบบชลประทานเป็นพื้นที่หลักในการผลิตข้าว



รูปที่ 49 พื้นที่ปลูกข้าว และผลผลิตของข้าวนาปี

ข้าวนาปรัง คือข้าวที่ปลูกนอกฤดูฝนซึ่งเป็นลักษณะการปลูกที่ไม่พึ่งพิงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ต้องอาศัยน้ำผิวดินจากระบบชลประทานหรือน้ำใต้ดินจากบ่อบาดาล ด้วยเหตุนี้ข้าวนาปรังส่วนใหญ่จะถูกปลูกในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาซึ่งมีระบบชลประทานที่สามารถสนับสนุนน้ำในช่วงที่ขาดแคลนน้ำได้ ปัจจุบันข้าวนาปรังคิดเป็นร้อยละ 15 ของพื้นที่ปลูกข้าวรวมนาปีและนาปรังซึ่งผลผลิตหลักส่วนใหญ่จะเป็นข้าวเจ้า คิดเป็นปริมาณข้าวสารร้อยละ 21 ของผลผลิตทั้งปีของประเทศ



รูปที่ 50 พื้นที่ปลูกข้าว และผลผลิตของข้าวนาปรัง

ระบบชลประทาน ข้าวในพื้นที่ในและนอกเขตชลประทาน

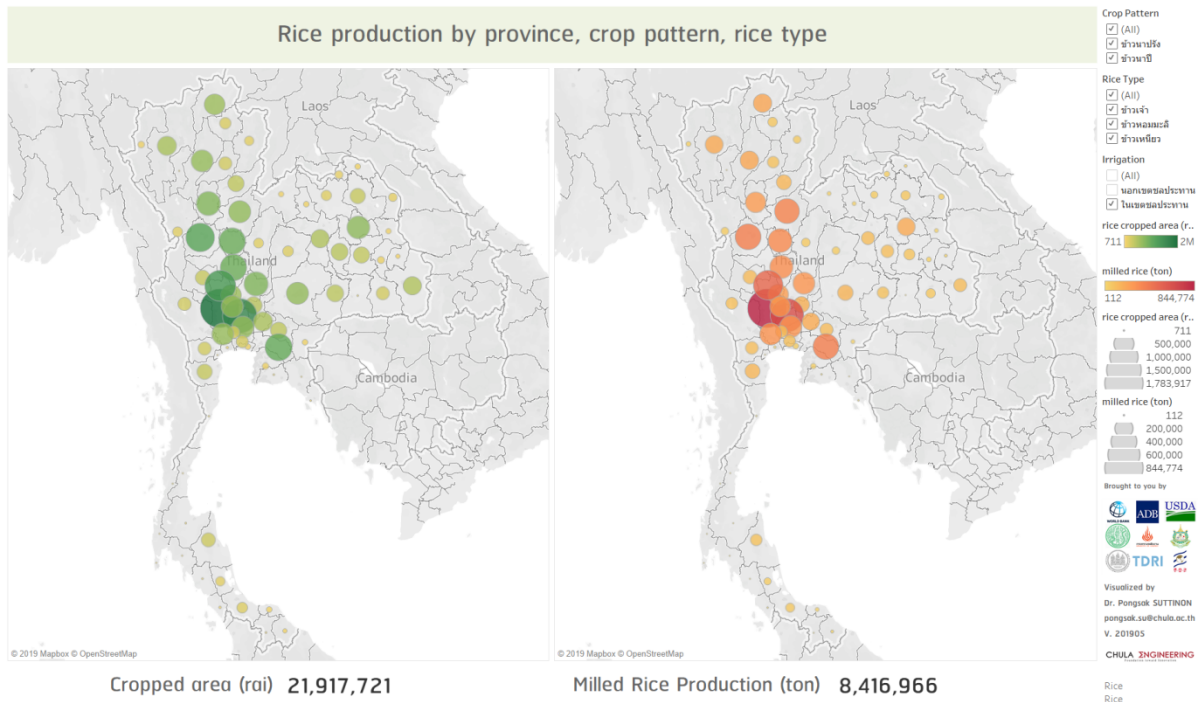
กรมการข้าวได้สรุปการปลูกข้าวว่า น้ำจึงเป็นปัจจัยการผลิตข้าวขั้นพื้นฐานสำคัญที่เกษตรกรจะต้องมีการจัดการน้ำสำหรับการปลูกข้าวในระดับเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ประเทศไทยมีวิธีการเกษตรกรรมปลูกข้าวแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้น้ำซึ่งแบ่งออกได้เป็น นิเวศน์ คือ 2

1. น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินหรือชลประทาน และ
2. ใช้น้ำฝน

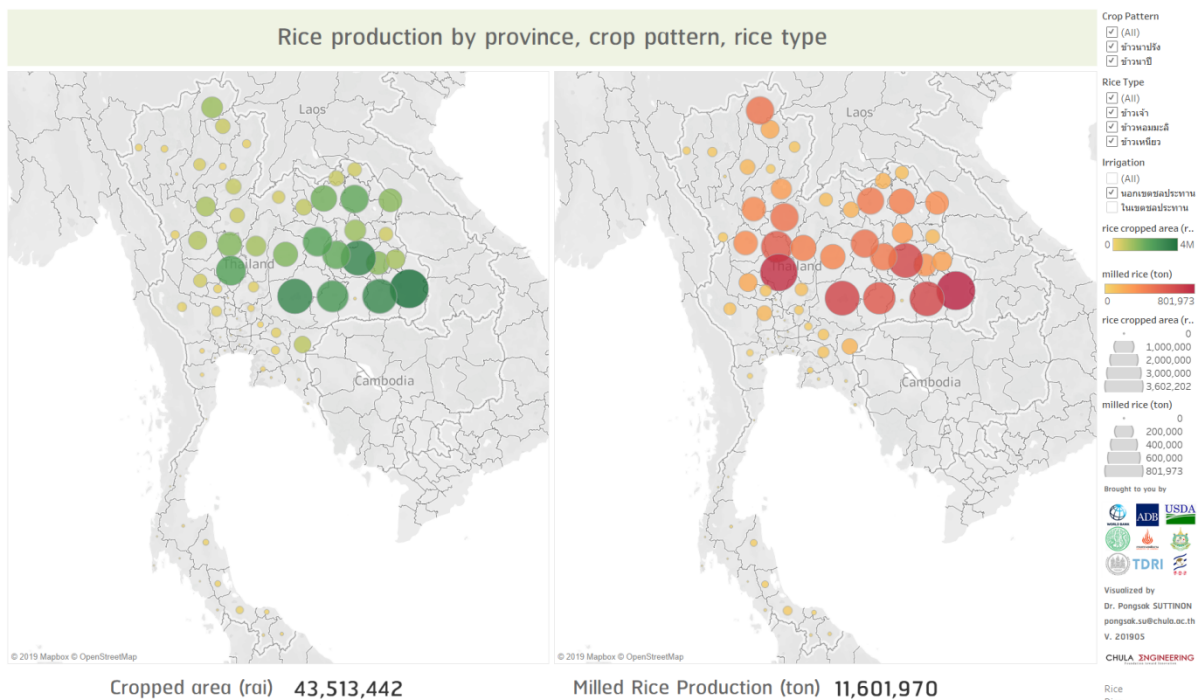
กรมชลประทานมีการบริหารจัดการน้ำเพื่อการชลประทานในเขตชลประทาน ซึ่งเป็นการบริหารจัดการน้ำที่ไม่ได้พึ่งพิงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องมีแหล่งกักเก็บน้ำและจัดการน้ำในแปลงนาให้มีความสัมพันธ์กับช่วงอายุการเจริญเติบโตของข้าว

ปัจจุบัน เขตชลประทานครอบคลุมพื้นที่ทุกภูมิภาคของประเทศไทย อย่างไรก็ตามพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลางมีระบบการบริหารจัดการน้ำที่ค่อนข้างสมบูรณ์กว่าภูมิภาคอื่นเนื่องจากมีเขื่อนขนาดใหญ่ที่มีปริมาณน้ำต้นทุนมากที่สนับสนุนลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ ซึ่งครอบคลุมการปลูกข้าวชาวส่วนใหญ่ของประเทศไทย ดังรูปที่ 51

สำหรับการปลูกข้าวในนิเวศน์น้ำฝนหรือนอกเขตชลประทานนั้น จะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากสภาพทางกายภาพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ ซึ่งครอบคลุมการปลูกข้าวเหนียวในภาคอีสานตอนบนและข้าวหอมมะลิในภาคอีสานตอนล่างของประเทศไทย ดังรูปที่ 52



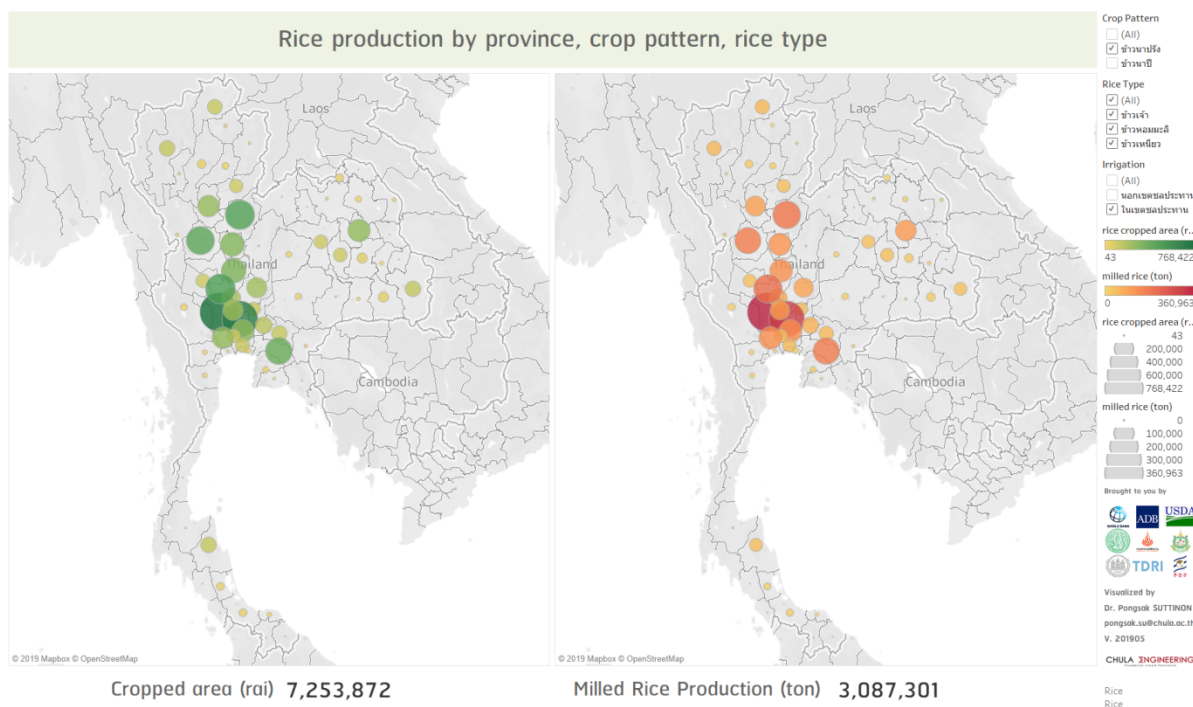
รูปที่ 51 ข้าวปลูกในเขตชลประทาน



รูปที่ 52 ข้าวปลูกนอกเขตชลประทาน

เมื่อพิจารณาข้าวนาปรังที่ปลูกในเขตชลประทานพบว่า ส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ภาคกลางที่ใช้น้ำจากเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์เป็นหลัก มีทางภาคเหนือตอนบนที่ใช้น้ำบาดาลเสริมในการปลูกข้าว หากมองในแง่ของค่าเสียโอกาสของการใช้น้ำจากการปลูกข้าวกับการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมและบริการในพื้นที่ภาคกลาง

ตอนล่าง ในปีน้ำน้อยมาตรการที่นิยมใช้ในช่วงขาดแคลนน้ำคือ การขอความร่วมมือชาวนางดการปลูกข้าวนาปรังในพื้นที่ดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ภายใต้ใช้น้ำภาคเกษตร อุตสาหกรรม บริการ ครุภัณฑ์ และการรักษาสิ่งแวดล้อมรวมถึงการผลักดันน้ำเค็ม



รูปที่ 53 ข้าวนาปรังปลูกในเขตชลประทาน

จากบทความมั่นคงด้านอาหาร ประเทศไทยยังไม่ประสบปัญหาด้านความพอเพียงของปริมาณอาหาร และด้านเสถียรภาพทางอาหารโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประชาชนไทย เนื่องจากประเทศไทยมีความสามารถในการส่งออกข้าวสู่ตลาดโลก อย่างไรก็ตามหากมองความเชื่อมโยงระหว่างน้ำกับความมั่นคงด้านอาหาร ยังคงมีประเด็นที่น่าสนใจดังหัวข้อถัดไป

7.3 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมโยง น้ำ พลังงาน อาหาร และเศรษฐกิจสังคม

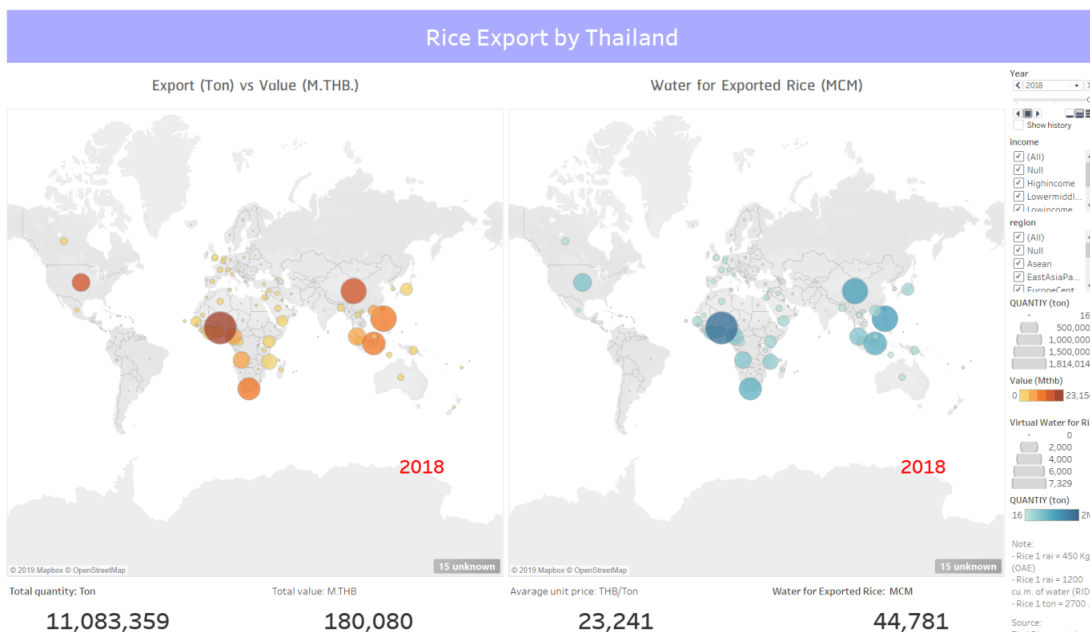
น้ำเพื่ออาหารกรณีส่งออกข้าว

ในกระบวนการปลูกข้าวจนถึงการขายข้าวสู่ผู้บริโภคนั้น ย่อมต้องมีน้ำในกระบวนการผลิตซึ่งส่วนใหญ่มาจากการปลูก หากมีการนำข้าวไปขายให้กับผู้ซื้อต่างประเทศ นั้นหมายความว่าในการส่งออกน้ำที่ใช้ในกระบวนการปลูกข้าวไปด้วยหรือการค้าน้ำเสมือน (Virtual Water Trade) ซึ่งต้นทุนส่วนนี้อาจยังไม่ได้ถูกประเมิน ประเทศที่มีน้ำน้อยและบริโภคข้าวจึงต้องนำเข้าข้าวจากประเทศอื่น ประเทศที่มีน้ำมากและมีข้าวเหลือจากการบริโภคในประเทศจึงสามารถส่งออกข้าวและน้ำในการผลิตข้าวไปสู่ตลาดโลกได้ อย่างไรก็ตามหากเกิดภาวะวิกฤต เช่น ปีน้ำน้อย เกิดน้ำขาดแคลน การส่งออกสินค้าพร้อมน้ำเสมือนอาจเป็นการเสีย

โอกาสในการใช้น้ำนั้นเพื่อการอุปโภค บริโภค การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม รักษาสิ่งแวดล้อมและการผลักดันน้ำเค็ม

กรณีของ Virtual water ของข้าวไทยในตลาดโลก เมื่อเราพิจารณาปริมาณการส่งออกข้าวไทยไปสู่ตลาดโลก พบว่า ในปี พ.ศ. 2561 มีการส่งออกข้าวประมาณ 11 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 180,000 ล้านบาท คิดเป็นราคาเฉลี่ยต่อตันประมาณ 23,000 บาทต่อตัน หากพิจารณาภายใต้เงื่อนไข ข้าว 1 ไร่ มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยประมาณ 450 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) ต้องการใช้น้ำ 1,200 ลูกบาศก์เมตร (กรัมชลประทาน) นั่นคือข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัม ใช้น้ำประมาณ $1,200 \times 1,000 / 450 = 2,700$ ลูกบาศก์เมตร ข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัม สามารถสีข้าวได้ข้าวสารประมาณ 660 กิโลกรัม (กรัมการข้าว) เพราะฉะนั้นข้าวสาร 1000 กิโลกรัม ต้องใช้น้ำในการผลิตประมาณ $2,700 \times 1,000 / 660 = 4,010$ ลูกบาศก์เมตร เมื่อพิจารณาข้าวสารที่ประเทศไทยส่งออกประมาณ 11 ล้านตัน เราต้องการประมาณ $4,010 \times 11 = 44,110$ ล้านลูกบาศก์เมตร ปัจจุบันความจุเขื่อนประเทศไทยมีความจุที่ระดับน้ำเก็บกักประมาณ 71,000 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือประเทศไทยกำลังส่งออกน้ำเสมือน (Virtual Water Trade) จากการขายข้าวสู่ตลาดโลกในปี พ.ศ. 2561 ประมาณ 60 % ของน้ำในเขื่อนขนาดใหญ่ทั้งหมดของประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาไม่ได้แปลผลว่า ประเทศไม่ควรทำเกษตร หรือไม่ควรปลูกข้าว หรือไม่ควรส่งออกข้าว แต่โจทย์ที่สำคัญคือ จะทำอย่างไรให้มีผลผลิตภาพของการใช้น้ำเพื่อการผลิตข้าว (หน่วย คือ บาทจากการบริโภคหรือขายข้าว ต่อ ลบ.ม. ของการใช้น้ำ) ภายใต้ความเชื่อมโยงของมิติด้านความมั่นคงด้านน้ำและอาหาร หรือจะทำอย่างไรให้การปลูกข้าวแต่เราไม่ส่งออกเป็นข้าวราคาถูกลงอย่างเดียว เราจำเป็นต้องแปรรูปข้าวให้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น ควบคู่กับการใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (ลดการสูญเสีย เพิ่มมาตรการการประหยัดน้ำ)



รูปที่ 54 การส่งออกข้าวกับ virtual water

น้ำเพื่อพลังงาน

เมื่อพิจารณากำลังผลิตตามสัญญาของโรงไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2560 พบว่า โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำมีกำลังผลิตตามสัญญาคิดเป็นร้อยละ 22 ของกำลังผลิตไฟฟ้าของระบบ 3 การไฟฟ้าในปัจจุบัน ประเด็นที่น่าสนใจคือ เขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ที่สามารถควบคุมการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา มีกำลังผลิตตามสัญญารวมประมาณ 1,300 เมกะวัตต์ คิดเป็น 40 % ของกำลังผลิตตามสัญญารวมโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน 3,500 เมกะวัตต์ ของประเทศไทย หากเราสามารถบริหารจัดการน้ำเพื่อการผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงในฤดูร้อน ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับที่มีการบริหารจัดการน้ำเพื่อการปลูกพืชในเขตชลประทาน การบริหารจัดการทรัพยากรในช่วงเวลาวิกฤต เช่น ฤดูแล้งที่น้ำน้อย จะเป็นความท้าทายที่ไม่ใช่เรื่องใดเรื่องหนึ่ง แต่จะมีความเชื่อมโยงในหลายภาคส่วน

อีกประเด็นที่น่าสนใจคือ พลังงานในการปลูกข้าว ได้แก่ พลังงานในการสูบน้ำเพื่อผลิตทางการเกษตร ซึ่งต้องการพลังงาน 2,877 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ซึ่งประเทศมีการนำเข้าพลังงานถึงร้อยละ 67 ของการใช้พลังงานทั้งหมด หมายความว่า ประเทศไทยกำลังนำเข้าพลังงานเพื่อผลิตข้าว ใช้น้ำในประเทศ และส่งออกข้าวไปยังตลาดโลก

ข้อเสนอแนะคือ ประเทศไทยควรมีรูปแบบการพัฒนาใหม่ และแนวทางการพัฒนาธุรกิจใหม่ที่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS โดยควรจะใช้แนวความคิดของ ผลิตภาพทั้งด้านน้ำและพลังงานในการผลิตอาหาร ภายใต้เป้าหมายนโยบายเพิ่มรายได้และการลดการใช้น้ำ เช่น การใช้เทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำในการปลูกพืชที่มีมูลค่าสูงกว่าและใช้น้ำน้อยกว่าทดแทนการปลูกข้าว โดยการดำเนินการเป็นเฟส อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องหาแหล่งทุนและความรู้ให้กับเกษตรกรเพื่อสร้างต้นแบบในพื้นที่เพื่อให้เกิดการขยายผลต่อไป นอกจากนี้ แนวทางหนึ่งที่ได้รับการสนับสนุนคือแนวคิดของ เศรษฐกิจชีวภาพหรือเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ประกอบด้วยการใช้เทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในการเพิ่มคุณค่าหรือการประยุกต์ใช้งาน และการแปรรูปของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลผลิตทางการเกษตรแบบดั้งเดิม มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิด water productivity และ energy efficiency ในภาคการเกษตร โดยในบั้นปลายจะมีการสรุปบทเรียนของ Bio Economy ในแต่ละประเทศเพื่อใช้เป็นต้นแบบและปรับให้เข้ากับบริบทของประเทศไทย

บทที่ 8

รูปแบบการพัฒนาใหม่ และแนวทางการพัฒนาธุรกิจใหม่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้

Water-Energy-Food NEXUS

8.1 บทนำ

แนวคิด nexus คือกระบวนการพิจารณาการใช้ทรัพยากรร่วม (น้ำ พลังงาน อาหาร (เกษตร)) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในกระบวนการนั้นๆ แต่ในการพัฒนาอุตสาหกรรมหรือธุรกิจยุคใหม่มีการนำเสนอแนวคิดคลัสเตอร์ (cluster) ที่จะพิจารณากระบวนการตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ (full cycle) และระหว่างกัน (interaction) เพื่อให้เกิดผลผลิตโดยรวม คู่ค้า และประหยัด ในระยะหลังนี้ นอกจากการพิจารณาเชิงปริมาณของการใช้ทรัพยากร มีการพิจารณาจากมูลค่าการเพิ่มมูลค่าจากการใช้ทรัพยากร (value chain) และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในของที่ออกจากระบบด้วย (เรียกว่า circular economy) โดยอาจดูจากแต่ละกิจกรรม หรือทั้งคลัสเตอร์ เพื่อใช้ทรัพยากร(ทั้งสาม) ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิตวัตถุดิบ และนำวัตถุดิบไปพัฒนาเป็นสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่ม และนำทรัพยากรที่จะทิ้งกลับมาใช้ หรือเพิ่มมูลค่ามากขึ้น ในระยะต่อไป จะนำเทคโนโลยีด้าน sensor/IOT มาเพิ่มการเก็บ วิเคราะห์ และสั่งการ ให้ใกล้เคียงเวลาจริง (near real time control) ซึ่งก็เป็นอีกทางหนึ่งในการยกระดับประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการใช้ทรัพยากรร่วม ในกระบวนการผลิตเพิ่มได้อีกทางหนึ่ง

เนื่องจากการใช้น้ำของโลกส่วนใหญ่ ยังใช้อยู่ในภาคเกษตรเป็นหลัก การพิจารณาการใช้พลังงาน ทรัพยากรน้ำ และอาหาร (หรือ ผลผลิตทางเกษตร) จะไปเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ที่กำลังเป็นหัวข้อพิจารณา และได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างมาก การพิจารณานโยบายพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีการพิจารณาในการพัฒนาสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ ไปพร้อมๆ กับการใช้ประโยชน์จากพลังงาน ทรัพยากรชีวภาพ และทรัพยากรจากของที่ทิ้งออกจากระบบไปใช้ใหม่ เริ่มตั้งแต่จากวัตถุดิบที่ต้นน้ำ ผลิตภัณฑ์ที่กลางน้ำ และผ่านกระบวนการวิจัยพัฒนาสร้างนวัตกรรม ผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง ที่ปลายน้ำ

นิยามของเศรษฐกิจชีวภาพ กำหนดไว้เป็นเศรษฐกิจที่ใช้ทรัพยากรชีวภาพทั้งจากแผ่นดิน ทะเล รวมของเสีย เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหาร และวัตถุดิบต่อการผลิตของภาคอุตสาหกรรมและพลังงาน รวมทั้งการใช้กระบวนการบนฐานชีวภาพในอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน (“an economy using biological resources from the land and sea, as well as waste, as inputs to food and feed, industrial and energy production. It also covers the use of bio-based processes for sustainable industries”)

ในบทนี้ เราจะเน้นการศึกษารูปแบบการพัฒนาใหม่ และแนวทางการพัฒนาธุรกิจใหม่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสถานะ และนโยบายของการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ในประเทศหลักของโลก, ศึกษาแบบและผลของการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพของประเทศต่างๆ ในโลก และสรุปและเสนอแนะ รูปแบบ แนวทางพัฒนาของไทย เพื่อตอบโจทย์ Water-Energy-Food NEXUS

8.2 ผลการวิเคราะห์

สถานะของไทย

ประเทศไทยมีการกำหนดกรอบนโยบายแห่งชาติด้านไบโอเทคโนโลยีโดยแบ่งเป็นสองระยะ คือ ระยะที่ 1 (2004-2011) และระยะที่ 2 (2012-2021) และประเทศไทยได้เริ่มนโยบายรัฐบาล ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2014 และออกเอกสารพิมพ์เขียนการปฏิรูปด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และมีการกล่าวถึงการพัฒนาพื้นที่นวัตกรรมพิเศษ (Development of Special Area of Innovation (SAI)) ซึ่งหมายถึงกลุ่มคลัสเตอร์อุตสาหกรรมแปรรูป ด้านเกษตร (Agro-processing Industrial Cluster) เมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2015 ครม.ได้อนุมัติ 10 ประเภทอุตสาหกรรมให้เป็นจักรกลในการสร้างเศรษฐกิจใหม่ของประเทศ (5+5 Strategic Industries) และปรับการพัฒนาพื้นที่ทะเลตะวันออกจากคลัสเตอร์ปิโตรเคมีให้เป็นคลัสเตอร์ฐานชีวภาพ ซึ่งก็หมายความว่าเศรษฐกิจชีวภาพจะเป็นเศรษฐกิจจากฐานเกษตรยุคต่อไป และมีการลงนามจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) สร้างเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bioeconomy) เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ซึ่งเป็นการปฏิรูปการพัฒนาเศรษฐกิจจากการ “รับจ้างผลิต” ฐานเกษตรกรรม และฐานทรัพยากรชีวภาพ ไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ ฐานนวัตกรรม โดยจะลดการส่งออกวัตถุดิบราคาถูก ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีแปรรูปเป็นสินค้าราคาสูงในห่วงโซ่ สกัดเอาของแพงก่อน เศษที่เหลือจึงค่อยนำมาใช้เป็นพลังงานประเทศ ซึ่งคาดหวังว่าประโยชน์ที่เกิดขึ้น ประชาชนเป็นความมั่นคงทั้งด้านอาหาร พลังงาน การประกอบอาชีพ ฐานชีวภาพ และมีสุขภาพที่ดี เกษตรกร/ชุมชน และเป็นเปลี่ยนจากการผลิตและจำหน่ายสินค้าเกษตร/แปรรูป ขั้นต้นไปสู่สินค้าฐานนวัตกรรมมูลค่าสูง ลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาสินค้าเกษตร อุตสาหกรรม และเปลี่ยนรูปแบบไปสู่อุตสาหกรรมขั้นนวัตกรรมที่สูงขึ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green and clean) อันจะเป็นสร้างคุณค่าเพิ่ม เพิ่มห่วงโซ่การผลิตของอุตสาหกรรมจากฐานเกษตรและทรัพยากรชีวภาพ อันจะมีโครงการสำคัญ ได้แก่ Biochem (bioplastic), Bioeconomy (จากผลิตภัณฑ์ มันสำปะหลัง อ้อย) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงกับการใช้ทรัพยากร (น้ำดินพลังงาน nexus) ที่ให้มูลค่าสูงขึ้น ช่วยชนบท green ช่วยโลก

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ในห่วงโซ่คุณค่าของ Bioeconomy มีอุตสาหกรรมหลากหลาย แยกเป็นวัตถุดิบชีวภาพ เคมีชีวภาพ & SMEs สินค้าผู้บริโภค เกษตรกรรม เช่น Value Value-chain Seed Corn Oil Palm Plant, Biomass Ligno-cellulose Starch Fatty Acids Syngas, CO, CO₂, H₂ Sugar Succinate Ethanol, BDO Amino Acid Isoprene 1, 4-Butandiol L-tert Leucine Sphingosine Polyisoprene Polyester, Pharma Active Protein Dermatology, Active Tire Rubber, Plastic Bottle Energy Adhesive, Pharma-ceuticals Cosmetics เป็นต้น (ที่มา: © 2012 Society of Chemical Industry and John Wiley & Sons, Ltd | Biofuels, Bioprod. Bioref.6:240–245 (2012); DOI: 10.1002)

เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2562 ดร.ปัทมา เชียรวิศิษฐ์สกุล รองเลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นประธานเปิดการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “แนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ” และศาสตราจารย์ ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล

ประธานกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นำเสนอแนวคิดและทิศทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ ณ โรงแรมเดอะสุโกศล กรุงเทพฯ จัดโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) การประชุมดังกล่าว ได้จัดให้มีการนำเสนอ แผนและความก้าวหน้าของการขับเคลื่อนการดำเนินการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพโดยผู้แทนสำนักงานเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการนโยบาย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งชาติ (สวทช.) และสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) โดยมีผู้เข้าร่วมประชุม ประกอบด้วยผู้แทนหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรอิสระ

ยุทธศาสตร์ของ หน่วยงานต่างประเทศ

ก) ยุทธศาสตร์และนโยบาย

OECD

ในช่วงยี่สิบปีที่ผ่านมา มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นการเติบโตของเศรษฐกิจชีวภาพมีเพิ่มขึ้นมาก ทั้งในมุมมอง สร้างสรรค์และมีผลต่อการขยายตัวขึ้นมากในเศรษฐกิจโลก ซึ่งสอดคล้องกับการเติบโตของการ ค้นคว้าผลิตภัณฑ์ยา ประเด็นที่ถกเถียงจะเป็นเรื่องรูปแบบธรรมาภิบาลและการควบคุม จะเป็นปัจจัยสำคัญใน การพัฒนานโยบายอุตสาหกรรมประเภทนี้

สำหรับประเทศกำลังพัฒนาและพัฒนาใหม่ ที่จะพิจารณาความเชื่อมโยงอันซับซ้อนของนวัตกรรม ด้านวิทยาศาสตร์ชีวิต (life science) กับเทคโนโลยี การตลาด กฎกติกา และสังคมโดยรวม ซึ่งจะมีผลอย่าง มากต่อการกระจายตัวของอุตสาหกรรมดังกล่าวในบริบทโลก (Bioeconomy and the Global Economy: industrial policies and bio-innovation, 2013)

ผลการวิจัยการพัฒนานโยบายเศรษฐกิจชีวภาพของประเทศในกลุ่ม EU, USA, Canada, Sweden, Finland, Germany and Australia พบว่า มีนิยามที่ต่างกัน และสะท้อนความต้องการในการพัฒนา การวิจัย ของแต่ละประเทศ ซึ่งจะมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การเพิ่มการจ้างงาน และโอกาสทางธุรกิจ ขณะที่ประเด็นด้านความยั่งยืน ข้อจำกัดของทรัพยากร ยังมีจำกัดจากการทบทวนเอกสารที่มี (Strategies and Policies for the Bioeconomy and Bio-Based Economy: An Analysis of Official National Approaches, 2013)

ผลการติดตามความพยายามระดับนานาชาติเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของเศรษฐกิจชีวภาพ ให้เจริญ แต่ในข้อเท็จจริง สภาพดังกล่าวยังอยู่ในระยะเริ่มต้นในการเปลี่ยนผ่านไปสู่การผลิตในรูปแบบใหม่ที่ กระจายตัวและยั่งยืน หลายประเทศที่มีความแข็งแกร่งด้านการวิจัย กลับอ่อนด้อยการนำไปใช้ ด้านกำลัง ผลิต biorefining ดูว่าประเทศฟินแลนด์จะเป็นผู้นำ แต่ด้าน cellulosic biorefineries กลับยังไม่ประสบ ความสำเร็จเท่าที่ควร ปริมาณการผลิตอีเธอรอลจากเซลลูโลสยังอยู่ได้เพราะเงินสนับสนุนจากรัฐบาล ยัง ต้องการเงินวิจัยอีกมากในการขยายผลสู่การผลิตเต็มรูปแบบ จำเป็นต้องพิจารณาสมดุลของเงินทุนวิจัยกับ

ความสำเร็จทางธุรกิจ ซึ่งเป็นการเดินทางที่ไกลและท้าทาย ตัวอย่างการพัฒนา biorefineries ทั้งในสหรัฐและยุโรป ยังต้องการเพิ่มกำลังผลิตอีก 300-400 เพอร์เซ็นต์ ซึ่งก็หมายถึงการลงทุนขนาดใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากภาคเอกชน ซึ่งจำเป็นต้องมีการสนับสนุนเชิงนโยบายจากภาครัฐที่แน่นอนและยาวเพียงพอเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับภาคเอกชนในการลงทุนในโครงการที่มีความเสี่ยง ซึ่งถ้าเทียบกับการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมฟอสซิลในช่วง 15-25 ปีที่ผ่านมา ซึ่งยังต้องพึ่งพามาตรการสนับสนุนจากภาครัฐอยู่ ประเด็นหลักนั้นจะเป็นผลกระทบจากนโยบายกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีความพยายามในการลดคาร์บอนในการผลิตพลังงานและสินค้า ดังนั้น การวางแผนวางกรอบเศรษฐกิจชีวภาพต่อการผลิตพลังงานและสินค้าในอนาคต จึงต้องพิจารณาหลายอนาคตภาพ ในสภาพแวดล้อมที่กล่าวมาแล้ว (BUILDING A SUSTAINABLE BIOECONOMY: A FRAMEWORK FOR POLICY, 2016)

FAO

ผลการทบทวนกลยุทธ์การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (BE) จากประเทศพัฒนาแล้วทั้งในระดับสากล ประเทศและภูมิภาคพบว่า ยังมีความสนใจในการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพในระดับต่างๆ และความเป็นไปได้ในการสร้างผลต่อการพัฒนาภูมิภาค และความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม มีความจำเป็นต้องหามาตรการให้เศรษฐกิจชีวภาพมีการพัฒนาให้ยั่งยืน และให้ประโยชน์ต่อประชากรในทุกภาคส่วน ซึ่งก็ไม่น่าแปลกใจที่ไม่มีสูตรเดียวที่ใช้ได้ในการกำหนดความสำคัญ แนวทางการพัฒนา และความยั่งยืนในการวางกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการ กลยุทธ์ที่เขียนในปัจจุบันจะเป็นลักษณะกว้างๆ จะรวมการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจสังคม แต่ก็ยังมีช่องว่างและจุดอ่อนอยู่ ตัวอย่างเช่น การใช้ที่ดิน น้ำ และการจัดการของเสียในห่วงโซ่ทั้งหมด การแข่งขันที่มีโอกาสมีระหว่าง ผู้ใช้ชีวภาพแบบต่างๆ ความมั่นคงด้านพลังงาน การนวัตกรรมด้านชีวภาพ เทคโนโลยีที่พัฒนาได้ และเป็นเป้าหมาย กลไกที่กระจายประโยชน์สู่รายย่อย เป็นต้น ความพยายามในการนำไปปฏิบัติกลยุทธ์ดังกล่าวยังมีกรณีศึกษาไม่มาก และยังพิจารณาในประเด็น การติดตาม ประเมินผล และประเด็นด้านการเงิน (เช่น ข้อจำกัดสู่ การเงินสีเขียว ตลาดทุน เงินสนับสนุนต่อผู้ผลิตและผู้ประกอบการรายย่อย) แต่ก็ยังมีตัวอย่างที่น่าสนใจในโปรแกรมชีวภาพที่กระจายออกจากส่วนกลาง จากการทบทวน มีความรู้จากความสำเร็จ ทั้งองค์ประกอบและจุดอ่อน ในการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวมวลที่ยั่งยืน มีการวิจัยพัฒนาพอสสมควรในห่วงโซ่ของชีวมวล ซึ่งหลายประเทศได้จัดทำเป็นมาตรฐานและคู่มือแนะนำ จึงสมควรนำมาตรฐานและคู่มือดังกล่าวมาทำเป็นข้อตกลงระดับสากล ซึ่งเป็นโปรแกรมหนึ่งที่ FAO จะดำเนินการ (FAO HOW SUSTAINABILITY IS ADDRESSED IN OFFICIAL BIOECONOMY STRATEGIES AT INTERNATIONAL, NATIONAL AND REGIONAL LEVELS, 2016)

EU

กลุ่มประเทศในยุโรป เห็นความสำคัญของชีวมวลในช่วงเปลี่ยนผ่านสู่ circular economy ซึ่งก็ยังมีหลายประเด็นที่ต้องพิจารณาในการประเมินการใช้ความยั่งยืนจากผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยพิจารณาจากหลายมุม

เช่น เศรษฐกิจในพื้นที่ ความแตกต่างของเศรษฐกิจและความสามารถในการในแต่ละพื้นที่ ความต้องการของสังคม ทางเลือกที่มีในแต่ละพื้นที่ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักการชี้แนะ เพื่อให้เกิดการใช้ยังฉลาด และมี ประสิทธิภาพ (smart and efficient) ที่จะใช้ชีวมวลในอุตสาหกรรม อาหาร อาหารสัตว์ ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ และพลังงาน ซึ่งจะเป็นบทบาทสำคัญก่อนจะเปลี่ยนผ่านสู่ยุค zero waste ใน circular economy ที่ยุโรป กำลังมุ่งสู่การนำชีวมวลไปใช้มีความหลากหลาย ควรใช้ประโยชน์จากมูลค่าที่มีในตลาด และไม่ควรดำเนินการ ภายใต้กฎกติกาทางกฎหมาย ในกรอบนโยบายของ EU ต้องการให้เกิดการใช้ชีวมวลอย่างฉลาดและมี ประสิทธิภาพ สำหรับทุกภาคส่วนของอุตสาหกรรม โดยไม่สร้างอุปสรรคที่ไม่จำเป็นในการพัฒนาและนำมาใช้ เชิงธุรกิจ เพราะผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ ยังต้องท้าทายในการเข้าตลาด แข่งกับผลิตภัณฑ์จากฟอสซิล ยังมีความ จำเป็นต้องมีมาตรการสนับสนุนในการพัฒนาชีวมวลในยุโรป เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพที่มีนวัตกรรมเข้าสู่ ตลาด มีวัตถุดิบที่ยั่งยืน และราคาที่แข่งขันได้ ภายใต้วิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์ EU คือ ฉลาด ยั่งยืน เติบโตทาง เศรษฐกิจ แบบไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง (The vision of the Europe 2020 Strategy, which extends to 2020, is smart, sustainable and inclusive economic growth)

โดยภาพรวมแล้ว ในยุโรปที่ผ่านมาประสบความสำเร็จในการระดมทุนงานวิจัยและนวัตกรรม ความสำคัญ ของกลยุทธ์ด้านเศรษฐกิจชีวภาพได้รับการยอมรับ แต่ยังต้องการระดับทุนในการลงทุนอย่างต่อเนื่อง ซึ่ง ต้องการสภาพแวดล้อมของการควบคุมที่แน่นอน นโยบายต่อไปจะเน้นความจำเป็นของ circular bioeconomy ขอบจำกัดต่อเศรษฐกิจชีวภาพได้รับการแก้ไข และมีความพยายามขยายไปสู่องค์ประกอบจาก agroecological อื่นๆ เช่น ความยั่งยืนจากเกษตร ป่าไม้ และประมง คณะกรรมการการวิจัยได้เสนอแนะ หลักการสำคัญห้าประการ คือ ความมั่นคงของอาหารพื้นฐาน การเก็บเกี่ยวที่ไม่เกินกำลังผลิต ใช้ชีวมวลให้เกิด มูลค่าสูงสุด ลดใช้ซ้ำ ใช้ใหม่ กากของกระบวนการผลิต แต่เมื่อพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม เพิ่มจะต้องให้ความสำเร็จในการกระจายและเพิ่มความเข้มข้นต่อธุรกิจขนาดเล็กและเทคนิคทางนิเวศวิทยาให้ มากขึ้น (เช่น การลดสารเคมี ลดเครื่องจักรกล การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น) ซึ่งจะทำให้เศรษฐกิจชีวภาพมี ศักยภาพที่จะสมบูรณ์และไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง (REVIEW OF THE 2012 EUROPEAN BIOECONOMY STRATEGY)

ตัวอย่างสินค้าที่สามารถเข้าตลาดของเศรษฐกิจชีวภาพในยุโรปได้ ดังนี้

ประเทศเบลเยียม : Flemish Coordination Centre for Manure Processing and Nutrient

Recycling และ Cargill Bio-based Coatings for the Paper Industry

ประเทศเนเธอร์แลนด์ : Hemp, Proteins from Microalgae, Tomato plant waste
recycling

ประเทศอิตาลี : Biochemtex Lignocellulosic biofuels, Novamont Bioplastics

ประเทศฝรั่งเศส : Wheatoleo – bio-based surfactants

ประเทศเยอรมัน : Clariant Lignocellulosic Biofuels

ประเทศฟินแลนด์ : St1 Biofuels - distributed bioethanol production from biowaste and cellulosic residues

ประเทศฟินแลนด์และสวีเดน : Cefic and Arizona Chemicals Pine Chemicals

ประเทศฟินแลนด์และออสเตรเลีย : Heat Entrepreneurship

(แหล่งที่มา: CASE STUDIES OF MARKET-MAKING IN THE BIOECONOMY, 2014)

แนวโน้มในอนาคตของยุโรป (European outlook) อ้างถึง Higson, เศรษฐกิจชีวภาพในยุโรป มีมูลค่าปัจจุบัน ประมาณ €2 trillion, สร้างงานได้ 22 ล้านงาน และ 9% ของการจ้างงานทั้งหมด ประเทศในยุโรปได้วางตำแหน่งตนเองในการแข่งขันของเศรษฐกิจชีวภาพกับโลก ด้วยความขอบคุณจากความสามารถของการวิจัยและนวัตกรรมของโลก อย่างไรก็ตาม ประเทศในกลุ่มยุโรปยังต้องมุ่งมั่นในการเรื่องต้นทุนการผลิต ภูมิทัศน์ด้านนโยบาย และกิจกรรมทางธุรกิจ เพื่อจะแข่งขันกับสหรัฐอเมริกา บราซิล และประเทศจีนได้นอกจากนี้ยังขาดความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนกับการวางแผนที่น่าทาง เช่น การลงทุนด้านเศรษฐกิจชีวภาพในยุโรปในช่วงปี 2014-2015 อยู่ในประเทศฝรั่งเศส อิตาลี และฟินแลนด์ แต่ประเทศอิตาลียังไม่มีแผนที่น่าทาง แนวโน้มธุรกิจใหม่ในยุโรปจะเป็นด้าน synthetic biology ซึ่งจะสามารถสร้างบริษัท startup จำนวนมากในการผลิตภัณฑ์กลิ่น เครื่องหอม ในการดูแลสุขภาพของแต่ละบุคคลได้ นอกนั้นก็ต้องขยายห่วงโซ่ของชีวมวลซึ่งจะสร้างมูลค่ามากกว่าสิบเท่าของธุรกิจเคมี ในลักษณะ small biorefineries ซึ่งจะสร้างมูลค่าทั้งจากวัตถุดิบภาคเกษตร และสร้างผลิตภัณฑ์เคมี อาหารสัตว์ วัสดุ จากของทิ้งจากกระบวนการได้ ซึ่งเป็นการสร้างรายได้ส่วนเพิ่มให้ภาคเกษตร (ซึ่งจะเป็นนโยบายของรัฐบาลนอร์เวย์) (Source: Industrial Biotech Network, press release, 2015-09-09.)

ประเทศสหรัฐอเมริกา

สำนักงานเทคโนโลยีชีวพลังงาน (BETO) ได้ออกโปรแกรมระบบชีวพลังงาน (BSP) ในปี 1994 และระบุว่า BSP จะเป็นโครงการที่มุ่งเน้นนำเทคโนโลยีระดับสูงเพื่อนำผลิตภัณฑ์สู่ตลาด ให้แข่งขันได้ในตลาดการขนส่ง ภายใต้โปรแกรมห้างกล่าว BSP ได้ปรับการวิจัยจากห้องปฏิบัติการ เป็นการวิจัยเชิงตลาด เพื่อลดช่องว่างความพร้อมทางเทคโนโลยีกับโอกาสการเข้าตลาดสำหรับอีเธอร์เนลจากการเซลลูโลส ซึ่งเป็นการริเริ่มของความร่วมมือระหว่างเอกชนกับหลายหน่วยงานราชการ (interagency collaboration) ภายใต้สโลแกนของนโยบายระยะยาวของสหรัฐคือ เป็นผู้นำในทุกด้าน และเป็นตัวอย่างที่ดีเลิศสำหรับชุมชนโลก (leader in every field and the best example of world community)

ประเทศจีน

ประเทศจีนได้เริ่มแผนงานด้านเศรษฐกิจชีวภาพ โดยจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ ในปี 2014 (Karlsruhe) และในปี 2015 (Nanjing), โดยตั้งวัตถุประสงค์ในการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาสร้างเศรษฐกิจชีวภาพ โดยนำผู้เชี่ยวชาญทั้งของจีนและเยอรมัน จากหลายสาขามาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และโอกาส

ข้อจำกัด ในการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพในจีน ในปี 2014 กระทรวงวิทยาศาสตร์และวิจัย ของเยอรมันได้ออกกลยุทธ์การวิจัยด้านเศรษฐกิจชีวภาพ ในขณะที่ประเทศจีนได้จัดเป็นยุทธศาสตร์ชาติทางด้านเศรษฐกิจชีวภาพ (โดยเริ่มจากเทคโนโลยีชีวภาพ) เพื่อสร้างอุตสาหกรรมใหม่ จึงเป็นโอกาสอันดีในการสร้างความร่วมมือระหว่างสองประเทศในด้านดังกล่าว

ประเทศจีนได้ออกแผนพัฒนา 12 ปี ทางด้านวิทยาศาสตร์การเกษตร และการพัฒนาเทคโนโลยี โดยคณะกรรมการกลาง โดยเน้นทางด้านสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุ ความมั่นคงด้านอาหาร แหล่งพลังงาน การปรับปรุงสภาพแวดล้อม โดยต้องเพิ่มการทำงาน หนึ่งล้านคน เพิ่มอายุขัย หนึ่งปี ลดการเสียชีวิตเด็กแรกเกิด ลดภัยจากการปล่อยไอเสีย พัฒนาวัสดุชีวภาพและโพลิเมอร์จากชีวภาพ โดยมีโปรแกรมนวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านเกษตร และการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากขยะแข็งในเมืองสนับสนุน

ประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นได้มีวิสัยทัศน์ด้านเศรษฐกิจชีวภาพ โดยมุ่งเป้าเพื่อสังคม และยกระดับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ภายใต้สโลแกน สร้างอุตสาหกรรมสำคัญใหม่ เพื่อสร้างคำตอบให้ประเด็นของโลกในปี 2016 โดยเน้นในอุตสาหกรรม สุขภาพ การผลิตยา สิ่งแวดล้อมพลังงาน เกษตร (ป่า ประมง อาหาร) โดยมีเทคโนโลยีที่สำคัญ (เช่น genome editing etc.) ภายใต้ความร่วมมือจากทั้งอุตสาหกรรม นักวิชาการ และรัฐบาล และได้ทำการสำรวจผลกระทบ และการจัดทำแผนปฏิบัติการ เพื่อแลกเปลี่ยน และตอบโจทยวิสัยทัศน์ในการนวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อสร้างธุรกิจใหม่ และให้คำตอบต่อโลก สร้างสภาพแวดล้อมของนวัตกรรม เพื่อสร้างธุรกิจ (bioventure) และนวัตกรรมใหม่ให้เกิดขึ้น (Japan's Bioeconomy Vision Outline, 2016)

ประเทศเกาหลีใต้

ประเทศเกาหลีใต้มีนโยบายอย่างแข็งขันในการสนับสนุนเทคโนโลยีชีวภาพ เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของคลัสเตอร์และจำนวนธุรกิจด้านน้ำ และตลาดด้านเทคโนโลยีชีวภาพก็เติบโตมาตลอดรวมทั้งด้านการผลิต โดยเฉพาะด้านชีวเภสัช มีสัดส่วนตลาดมาก ในปี 2011 ขนาดตลาดของอุตสาหกรรมชีวภาพ มีมูลค่า 7,542 billion won (ทั้งการผลิตและนำเข้า) มีการเติบโตประมาณปีละ 15.4% ทุกปี (เมื่อเทียบกับปี 2008 มีขนาดเท่ากับ 5,658.9 billion won) การผลิตออกของอุตสาหกรรมชีวภาพของเกาหลีใต้เท่ากับ 3,159 billion won ในปี 2006 และเป็น 6,160 billionwon ในปี 2010 หรือเพิ่มขึ้นกว่า 2 เท่าตัวในระยะเวลา 5 ปี และปริมาณนำเข้าก็มีแนวโน้มลดลง ในช่วง 3 ปี (2008-2010) อัตราการเพิ่มของการผลิตเพิ่มขึ้นกว่า 16.8% ซึ่งเป็นอัตราที่สูงมาก เทียบกับอุตสาหกรรมการผลิตที่เพิ่มขึ้นเพียง 4.8% ในปี 2010 อุตสาหกรรมชีวภาพของเกาหลีใต้ส่งออกเป็นจำนวน 2,744.5 billion won และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการสนับสนุนจากรัฐบาล มูลค่าส่งออกเพิ่มขึ้น 12.1% จากปี 2009 (2,447.4 billion won) โดยเฉพาะอุตสาหกรรมชีวอาหาร ซึ่งเพิ่มขึ้น 25.8% จากปีก่อน จำนวนบริษัทด้านเทคโนโลยีชีวภาพ มี 913 บริษัท รวม 221 บริษัทแบบ venture และ

158 บริษัทด้านนวัตกรรมในเกาหลี ในปี 2012 มี 57 บริษัทที่เข้าตลาดหลักทรัพย์ KOSDAQ โดยหลายบริษัทเข้าตั้งแต่ปี 2000 ซึ่งแสดงความเจริญรุ่งเรืองของบริษัทเทคโนโลยีชีวภาพในช่วงเวลาดังกล่าว ส่วนใหญ่มุ่งเน้นด้านอาหารและเครื่องสำอาง โดยบริษัทด้านเครื่องสำอางจะเป็น 39.3% ด้านอาหารมี 38.5% ด้านพลังงานและทรัพยากร มี 4.1% ด้าน bioinformatics และบริการวิจัย 2.6% ยุทธศาสตร์การวิจัยแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ ปี 2573 ของเกาหลีได้เป็นยุทธศาสตร์เศรษฐกิจชีวภาพที่ “มุ่งเน้น การแพทย์/สุขภาพ อุตสาหกรรมชีวภาพ”

ไต้หวัน

นายกรัฐมนตรี Mao Chi-Kuo ได้ประกาศให้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นกลจักรสำคัญในการพัฒนาประเทศ และรัฐบาลจะสนับสนุนการอุตสาหกรรมดังกล่าว หลังได้รับรายงาน Taiwan Biotechnology Industries Development Report ในเดือนสิงหาคม 2015 และได้กำหนดงบประมาณสนับสนุนจำนวน NT\$ 3trillion จนถึงปี 2020 แผนการพัฒนาอุตสาหกรรมในเศรษฐกิจชีวภาพจะรวมกับการพัฒนา productivity 4.0 และการพัฒนาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสังคมสูงอายุ โดยใช้ ICT และเน้นในเรื่อง การพัฒนาอุปกรณ์ทางการแพทย์ การผลิตอาหารและเกษตร รวมการให้ความสำคัญการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรม การศึกษาระหว่างสาขา การผ่อนปรนกฎระเบียบ การส่งเสริมการลงทุน และพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ และการออกต่างประเทศด้วยมาตรการดังกล่าวหวังจะเพิ่มมูลค่าการผลิตอีกสองเท่า เป็น NT\$ 280 billion (US \$ 8.93 billion) เพิ่มบริษัทด้านนี้ในตลาดหลักทรัพย์อีก 91 บริษัท ส่งผลให้เกิดการลงทุนภาคเอกชน เพิ่มขึ้นในปี 2014 กว่า NT\$ 45.8 billion (US\$1.46 billion) (EXECUTIVE YUAN PLANS TO IMPLEMENT THE TAIWAN BIOECONOMY INDUSTRIES DEVELOPMENT PLAN)

ภาพรวมของอุตสาหกรรมชีวภาพจะมีแผนการปรับอุตสาหกรรม 5+2 แผนพัฒนาพลังงานสีเขียว ยาชีวภาพ IOT/smart เครื่องจักรด้านป้องกันประเทศ เกษตรสมัยใหม่ (รวม circular economy เรียง +2) การเพิ่มห่วงโซ่ในอุตสาหกรรมยา และอุปกรณ์การแพทย์ (Overview of Biotechnology Industry in Taiwan, 2017) ภายใต้เป้าหมายยุทธศาสตร์ระยะยาวของไต้หวันที่ว่า เน้นความมั่งคั่งในระยะยาว บนความเท่าเทียมของประชาชนจากพื้นฐานต่างๆ เท่าเทียมในการเข้าถึงบริการของรัฐ สมดุลในการพัฒนาในภูมิภาคต่างๆ สร้างประเทศด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ และอุตสาหกรรมสำหรับคนยุคหน้า (Focusing on nation's long term prosperity, with equal rights from people of different background, equal access to facilities. Balancing the development to regional areas. Building up nation on new technologies and next generation industries)

ประเทศมาเลเซีย

บทบาทของอุตสาหกรรมชีวภาพของมาเลเซียได้บรรจุในแผนปฏิวัติอุตสาหกรรมฉบับที่ 4 เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย มาเลเซีย ได้ออกโปรแกรมในการปรับเปลี่ยนและจัดการอุตสาหกรรมชีวภาพ (BTP)

การพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพในชุมชน (BCDP) การสร้างพันธมิตรด้านชีวภาพ (BNP) การสนับสนุนภาควิชาการต่อภาคอุตสาหกรรม (AIS) และการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม (TMI) ขึ้น เพื่อสนับสนุนแผนปฏิบัติการ ด้านให้คำปรึกษา กฎระเบียบ การลงทุน ด้านชีวภาพ เกษตร สุขภาพ อุตสาหกรรมชีวภาพ การสร้างแบรนด์และการสื่อสาร โดยตั้งหน่วยงาน one stopservice ให้บริการเอกชนในการผลักดันนโยบายอุตสาหกรรมชีวภาพ (Global Bioeconomy Strategy for Bioeconomy Development)

ข) ตัวอย่างรูปแบบการพัฒนาการสนับสนุนของภาครัฐ

เป้าหมายเศรษฐกิจชีวภาพในประเทศต่างๆ ใน EU ได้ตั้งหน่วยส่งเสริม Bio-based industry แบบ PPP/ ลงทุนจริงจูงใจต่อเนื่องด้านวิจัยพัฒนา 3,800 ล้านเหรียญยูโร/ออกกฎหมายใหม่ สนับสนุนด้านพลังงานชีวภาพและอาหาร

ประเทศสหรัฐอเมริกา มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพมุ่งเน้นการแพทย์สุขภาพ พลังงาน การเกษตร และสิ่งแวดล้อม ประกาศแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนา เป็นการออกนโยบาย และมาตรการสนับสนุนโดยเฉพาะด้านพลังงานทดแทน

ประเทศจีนเป็นวาระแห่งชาติในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ “มุ่งเน้นเกษตร การแพทย์/สุขภาพ พลังงานทดแทน อุตสาหกรรมชีวภาพ” ลงทุนสร้างคลัง ข้อมูลและจัดตั้งธนาคาร พันธุกรรม โดยในช่วงแรกได้รับการสนับสนุนจากเยอรมัน

ไต้หวัน รวมนโยบายด้านอุตสาหกรรม อาหาร และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยเน้นด้านยา อาหาร และอุปกรณ์ทางแพทย์

Malaysia มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (2555-2563) พร้อมมาตรการสนับสนุนทุกด้านอย่างจริงจัง ให้มีผล 8% GDP ในปี 2020 “มุ่งเน้นสาขาเกษตร สุขภาพ อุตสาหกรรม” และตั้งหน่วยงานประเภท one stop service มาให้บริการ

ค) บทเรียนจากการขับเคลื่อน

ประเด็นสำคัญในการนำนโยบายอุตสาหกรรมชีวภาพไปสู่การปฏิบัติ คือ การให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วม และสร้างความตระหนักให้กับสาธารณะชน เพื่อให้มีกับธรรมาภิบาลอย่างมีส่วนร่วมของนโยบายเศรษฐกิจชีวภาพของกลุ่ม EU ในรายงานที่สรุปแนวทางที่นำผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและประชาชนเข้าร่วมในการพัฒนา นำไปใช้ และการทบทวนยุทธศาสตร์ในประเทศฟินแลนด์และเยอรมัน รวมทั้งสรุปประโยชน์และประเด็นท้าทายของวิธีการมีส่วนร่วมต่างๆ จากการศึกษาเพื่อนำเสนอต่อคณะทำงานของ EU ต่อไป (ในโครงการ Bio STEP) (อ้างอิงจาก Case studies of national bioeconomy strategies in Finland and Germany, 2016)

ประเทศฟินแลนด์

การศึกษา (อ้างอิงเนื้อหาจาก the National Bioeconomy Strategy published in 2014) พบว่า ในกระบวนการวางแผนยุทธศาสตร์ดังกล่าว ได้มีการปรึกษาหารือกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเฉพาะที่ผ่าน social media and websites) รวมการฟังความเห็นของระดับบุคคล การปฏิบัติตามนโยบาย นำโดยหน่วยงานของรัฐ แต่ในระดับโครงการจะดำเนินการโดยบริษัทหรือองค์กรวิจัย มีการจัด Bioeconomy Panel (โดยมีภาคธุรกิจ หน่วยงานวิจัย และองค์กรเอกชน เข้าร่วม) เพื่อปรึกษาหารือ ในการนำยุทธศาสตร์ไปใช้ มีหลายกิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อสร้างความตระหนักต่อเศรษฐกิจชีวภาพต่อประชาชนและผู้บริโภคทั่วไป การทบทวนยุทธศาสตร์ดำเนินการหน่วยงานรัฐ โดยมีความเห็นจาก Bioeconomy Panel และมีผู้ประเมินภายนอกร่วมด้วย ผลศึกษายังพบว่า การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพในประเทศฟินแลนด์ มีโปรแกรมสนับสนุนจากรัฐบาล เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจชีวภาพและสร้างคำตอบสะอาด (อันเป็นหนึ่งในห้ายุทธศาสตร์ที่สำคัญของรัฐบาลฟินแลนด์) โปรแกรมดังกล่าวมีห้าหัวข้อดังนี้ พลังงานทดแทน ที่สะอาด ไร้คาร์บอน และมีประสิทธิภาพ ด้านราคา การขนย้ายไม้ และสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากป่า เศรษฐกิจหมุนเวียน และการปรับปรุงคุณภาพน้ำ การผลิตอาหารที่มีกำไร นโยบายต่อธรรมชาติ

ประเทศเยอรมัน

การศึกษาในประเทศเยอรมันได้ตรวจสอบการมีส่วนร่วมต่อยุทธศาสตร์วิจัยเศรษฐกิจชีวภาพของประเทศ (ปี 2010) และยุทธศาสตร์นโยบายเศรษฐกิจชีวภาพของประเทศ (ปี 2014) นโยบายวิจัยจัดทำขึ้นโดยกระทรวงระดับประเทศ โดยปรึกษากับสภาอุตสาหกรรมชีวภาพ ซึ่งมีตัวแทนจากภาคธุรกิจและวิจัย ในการนำไปใช้ กระทรวงระดับประเทศ และหน่วยงานสาธารณะที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ดำเนินการ ในขณะที่นักวิจัย นักธุรกิจ และ CSOs/NGOs ได้รับการปรึกษาบ้าง นักวิจัยและนักธุรกิจ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการการทบทวนยุทธศาสตร์ดำเนินการโดยกระทรวงหลัก โดยมีความเห็นจากผู้ประเมินภายนอก และปรึกษาหารือกับสภาอุตสาหกรรมชีวภาพ ภาคการศึกษายังได้รับความเห็นต่อบทบาทของมหาวิทยาลัยไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยได้รับการวางบทบาทหลายอย่างในการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพของ EU ซึ่งมหาวิทยาลัยยังต้องการ (1) นโยบายด้านวิทยาศาสตร์ใหม่ และมีมือใหม่ที่สำคัญ (2) สร้างความเข้มแข็งในการบูรณาการ การวิจัย การศึกษา และความร่วมมือระหว่างวิชาการและอุตสาหกรรมข้ามด้านต่างๆ ในกระบวนการนวัตกรรม (3) พันธมิตรที่เสริมซึ่งกันและกันระหว่างมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ (4) หลักสูตรร่วม (5) แนวทางการดำเนินการระหว่างและหลายสาขาวิชา (6) ความรู้และการถ่ายทอด (7) การพัฒนาความยั่งยืนต่อโอกาสการสร้างโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจ (8) การบูรณาการข้ามศาสตร์ของวิถีที่มีมากับเทคโนโลยีขั้นสูง จะเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพของยุโรป (9) การสร้างความตระหนัก และศาสตร์ในการสื่อสารในสังคมของเยอรมัน

เป้าหมายยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศเยอรมัน คือ พัฒนาคุณภาพชีวิต สำหรับพลเมืองทุกคน ให้เข้าถึงบริการของรัฐ สิ้นสุดความจน และอยู่อย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้ทรัพยากรธรรมชาติที่มี

คุณภาพ รัฐบาลจะเน้นอุตสาหกรรมอนาคต กล่าวคือ อุตสาหกรรมนวัตกรรมและสร้างสรรค์ (Improving quality of life, for all citizen to be accessible to facilities (Education, Right, Occupation) . End of poverty and being environmentally friendly with good quality of natural resources. The government would focus on future industries namely innovation and creative industries)

ประเทศอังกฤษ

จากคำถามว่า “ทำไมต้องตอนนี้ ?” วิทยาการและเทคโนโลยีด้านเกษตรเริ่มเป็นตลาดที่น่าสนใจและเติบโตอย่างมากในโลกปัจจุบัน ส่วนหนึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโลก เนื่องมาจากการเพิ่มของประชากร การพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ภายใต้การใช้ชีวิตแบบตะวันตก และความไม่แน่นอนทางการเมืองต่อการขาดแคลนที่ดิน น้ำ และอาหาร การปฏิวัติด้านเทคโนโลยีกำลังเกิดขึ้น การค้นพบที่สำคัญของโภชนาการ พันธุกรรม สารสนเทศศาสตร์ ภาพดาวเทียม การส่งข้อมูลทางไกล อุตุนิยมวิทยา การทำฟาร์มแบบแม่นยำ และการสร้างผลกระทบต่อการเกษตร เป็นตัวผลักดันให้การลงทุนของโลกมุ่งสู่เทคโนโลยีด้านเกษตร

ประเทศอังกฤษเดิมเป็นผู้นำด้านวิทยาการเกษตร ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้มีการนำแนวทางใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ในการทำฟาร์มเกษตรอย่างยั่งยืน ผู้นำเข้าอาหารก็เข้าใจการคำนึงของผู้บริโภคในแง่แหล่งกำเนิด และมาตรฐานของอาหาร อังกฤษจึงวางตนเป็นผู้นำต่อการท้าทายของโลกต่อการทำเกษตรแบบเข้มข้น และยั่งยืน ซึ่งหมายความว่า ผลผลิตได้มากขึ้น โดยใส่ปัจจัยและผลกระทบน้อยลง ยุทธศาสตร์ดังกล่าวต้องบูรณาการ วิทยาการที่ดีเลิศของอังกฤษ ให้เข้ากับการผลิตอาหาร การทำธุรกิจฟาร์มที่ก้าวหน้า ภายใต้การสนับสนุนจากรัฐบาลด้านการค้า การลงทุน และการพัฒนาระดับนานาชาติ โดยมีเป้าหมายในการเปิดศักราชใหม่ของการเป็นผู้นำนวัตกรรมด้านเกษตรระดับโลก

(อ้างอิงจาก UK 01 A UK Strategy for Agricultural Technologies, 2013)

ประเทศสหรัฐอเมริกา

ผลจากการจัดชุดการประชุมวิชาการ ด้านภูมิทัศน์ของความมั่นคงในปัจจุบัน สภาพวิทยาการและเทคโนโลยี ความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับผลต่อความมั่นคงที่สำคัญ ซึ่งได้ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อสังเกต มีช่องว่างระหว่างวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวงการความมั่นคง โดยมีข้อจำกัดทำนอง “ตามความต้องการ หรือความจำเป็น” ด้วยวัฒนธรรมที่แตกต่างของสองวงการ ทำให้นิยามของความมั่นคงของทั้งสองค่ายมีความแตกต่างกัน และทำให้เกิดช่องว่างในการจัดองค์กร และยุทธศาสตร์ของทั้งสองวงการ

- 1.1 ข้อเสนอแนะ การปิดช่องว่างดังกล่าวของทั้งสองวงการเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเตรียมความพร้อมสำหรับแนวทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และปรากฏการณ์สำคัญที่จะเกิดในโลกอีก 20 ปีข้างหน้า การปิดช่องว่างที่ห่างดังกล่าว ต้องการความร่วมมือ

ของทุกฝ่าย วิชาการทุกด้าน เพื่ออภิปรายประเด็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับความมั่นคง การขยายเชื่อมโยงทั้งสองวงการ ต้องการผู้แปลความรู้ (knowledge translator) ผู้ซึ่งจะสามารถนำทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 1.2 ข้อเสนอแนะ การจัดทำความพยายามเพื่อให้เกิดองค์กรเชื่อม (interface institutions) ให้เกิดการแลกเปลี่ยนความเห็นต่อวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับวงการความมั่นคงทั้งในระดับประเทศและองค์กร และให้โอกาสในการพัฒนาความเชี่ยวชาญของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งสองวงการอย่างยั่งยืน
2. ข้อเสนอแนะ ประเด็นที่จะมีผลอย่างมากต่อโลกและเป็นประเด็นท้าทายและโอกาสในความร่วมมือในอนาคตอันใกล้ ได้แก่ ความมั่นคงทางไซเบอร์ ความต้องการพลังงาน ทรัพยากร และน้ำ เกณฑ์การเลือกทางออก จะมาจากผลกระทบ การพัฒนาเทคโนโลยี องค์กร และโครงสร้าง
 - 2.1 ข้อเสนอแนะ: เทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นตัวขับเคลื่อนพื้นฐานต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมมนุษย์ การพึ่งพาอย่างมากต่อระบบสำคัญ ต่อการเชื่อมต่อของเครือข่าย จะสร้างรูปแบบของการคุกคามต่อความมั่นคง และความไม่สงบมีความจำเป็นต้องพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ปลอดภัยในการลดความเปราะบาง และต้องสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่าย ที่ฉลาด และปฏิรูป การเพิ่มความสัมพันธ์แบบ PPP จะทำให้เกิดทางเลือกที่สำคัญในการดูแลพื้นที่ไซเบอร์
 - 2.2 ข้อเสนอแนะต่อความต้องการพลังงาน และความจำเป็นต้องกระจายแหล่งพลังงาน ซึ่งจะส่งผลต่อความมั่นคง เมื่อพิจารณาจากการเติบโตของประชากร การพัฒนาอุตสาหกรรม และพลังงานฟอสซิลที่มีจำกัด การพัฒนา การสร้าง การเก็บ และการกระจาย รวมทั้งการพัฒนาความสามารถของการสร้างแบบจำลอง จะทำให้หาจุดเหมาะสมของความต้องการของประเทศกับทรัพยากร พร้อมเทคโนโลยี ซึ่งจะเป็นเป้าหมายหลักของประเทศและภูมิภาค
 - 2.3 ข้อเสนอแนะ ความจำเป็นและการเข้าถึงน้ำสะอาดจะเป็นประเด็นความมั่นคงทั้งในปัจจุบันและเพิ่มขึ้นในอนาคต อย่างน้อยความท้าทายด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงที่จะนำสู่โอกาสความร่วมมือได้คือ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความท้าทายอันแรกคือ ความจำเป็นในการหาเทคโนโลยีในการตรวจสอบภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการทำนายน้ำบริโลก ความท้าทายที่สองเกี่ยวกับการปรับปรุงเทคนิคแบบจำลองโลก ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยบูรณาการองค์ประกอบต่างๆ ให้เราสามารถเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของน้ำในอนาคตได้

3. ข้อสังเกต การประสานระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาความมั่นคงในระดับโลก ซึ่งต้องมีการตรวจซ้ำของการจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการจัดการด้านความมั่นคงกันใหม่
 - 3.1 ข้อเสนอแนะ ควรทบทวนความเข้าใจพื้นฐาน และการสร้างนิยามภาพใหญ่ของศัพท์ เช่น ความเสี่ยง ความเปราะบาง ความสามารถปรับตัว ความทน (resilience) และนวัตกรรมแบบทำลาย
 - 3.2 ข้อเสนอแนะ ศึกษาอย่างจริงจังต่อผลกระทบอย่างมาก จากการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อสภาพแวดล้อมด้านความมั่นคง และในทางตรงข้ามด้วย
 - 3.3 ข้อเสนอแนะ พัฒนาเครื่องมือหรือแบบจำลองเพื่อประเมินภาพรวมของโลกที่ก้าวหน้า เพื่อจับภาพความเชื่อมโยงของวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาความมั่นคง และระบุความสัมพันธ์ระหว่างกันของพลังงาน น้ำ เกษตร สุขภาพของโลกกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
 - 3.4 ข้อเสนอแนะ ส่งเสริมและคงไว้ซึ่งรูปแบบของการทำงานร่วมและความร่วมมือ โดยยกระดับการทูตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสากล เพื่อพัฒนาความสัมพันธ์ แบบ PPP ที่ทนทาน ยิ่งยืนมากขึ้น สามารถจับภาพ จัดองค์กร และแลกเปลี่ยนความพยายามในการร่วมมือที่สำเร็จได้

(อ้างอิงจาก The Interface of Science, Technology & Security: Energy and Environment, 2010)

บทที่ 9

รูปแบบการพัฒนางานวิจัยสู่ผลิตภัณฑ์ Bioeconomy ภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS

จากการศึกษาความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร พบว่าประเทศไทยมีความมั่นคงในบางด้าน โดยมีข้อเสนอแนะในการเพิ่มความมั่นคงคือ การเพิ่ม water productivity, energy efficiency or energy productivity ในภาคการผลิตโดยเฉพาะภาคเกษตร ปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้การพัฒนาของประเทศไทยพัฒนาก้าวกระโดดคือ การปรับเปลี่ยนจากเกษตรรูปแบบเดิมที่ใช้ทรัพยากรค่อนข้างมากและมีมูลค่าเพิ่มต่ำไปสู่ bioeconomy โดยมีตัวอย่างของการพัฒนาจากต่างประเทศในบทที่ผ่านมาที่จะเพิ่มมูลค่าจากวัตถุดิบสู่การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น การก้าวกระโดดที่ว่าต้องอาศัยนวัตกรรมผ่านกระบวนการวิจัย ดังแสดงรายละเอียด กระบวนการ และตัวอย่างเชิงประจักษ์ในระดับภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนโดยทีมวิจัยได้วิเคราะห์และถอดบทเรียนดังรายละเอียดต่อไปนี้

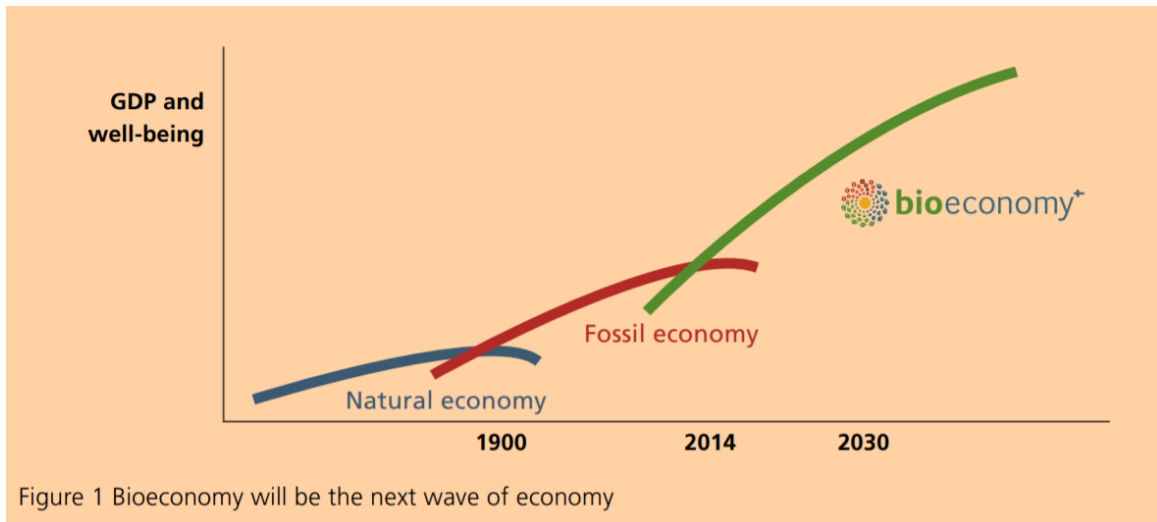
9.1 ตัวอย่างบทบาทการสนับสนุน bioeconomy จากภาครัฐ กรณีประเทศฟินแลนด์

หากจะกล่าวถึงประเทศที่ประสบความสำเร็จด้าน bioeconomy ในโลกโดยมีผลงานเชิงประจักษ์ เราพบว่า ประเทศฟินแลนด์เป็นหนึ่งในประเทศที่เอาจริงเอาจังกับ ต่อยอดจากการพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมงานวิจัย ไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้จริง เช่น การปรับเปลี่ยน กลั่นวัสดุทางธรรมชาติ อย่างพืชและของเสียจากโรงงาน ให้เป็นพลังงานรูปแบบใหม่ ไบโอดีเซล หรือแม้กระทั่งอาหารสัตว์

อย่างไรก็ตามปัจจัยที่สำคัญ คือ การเกิด big change ของประเทศฟินแลนด์ จากวิกฤตทางเศรษฐกิจ ในปี ค.ศ. 2012 โดยเฉพาะอุตสาหกรรมป่าไม้และกระดาษ ซึ่งใช้เทคโนโลยีเก่า และผลิตภาพของผลผลิตต่ำ หากประเทศไม่สามารถฝ่าวิกฤตนี้ได้จะเกิดผลกระทบอย่างรุนแรง เพราะมีแรงงานในภาคการผลิตนี้ถึงร้อยละ

53

แนวทางปฏิบัติที่ทำให้ประเทศฟินแลนด์ฝ่าวิกฤตได้คือ แนวคิด bioeconomy โดยประเทศฟินแลนด์เปลี่ยนผ่านจากเศรษฐกิจที่อิงธรรมชาติ เช่น อุตสาหกรรมป่าไม้ ในช่วงอดีตถึงปี 1990 มีการเปลี่ยนผ่านเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานฟอสซิลถึงปี 2014 แต่อนาคตของประเทศฟินแลนด์คือ bioeconomy



รูปที่ 55 การเปลี่ยนผ่านเศรษฐกิจของประเทศฟินแลนด์

(ที่มา: The_Finnish_Bioeconomy_Strategy_110620141

Sustainable growth from bioeconomy, THE FINNISHBIOECONOMY STRATEGY)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ ประเทศฟินแลนด์ มีแนวทางในการปฏิบัติอย่างไรในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งทีมวิจัยได้วิเคราะห์และสรุปได้ดังนี้

ยุทธศาสตร์ bioeconomy

2012 EU นำเสนอยุทธศาสตร์ bioeconomy ซึ่งประเทศฟินแลนด์ใช้ยุทธศาสตร์เป็นหลักในการขับเคลื่อนประเทศผู้นำประเทศฟินแลนด์เชื่อมั่นในยุทธศาสตร์นี้และนำมาประยุกต์ใช้กับบริบทของประเทศฟินแลนด์คือเน้นการประยุกต์ในอุตสาหกรรมป่าไม้ กระดาษ ผนวกกับระบบที่ทันสมัย การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากของเหลือใช้และสร้างมูลค่าเพิ่ม ประเด็นที่น่าสนใจคือ ถึงแม้ว่าประเทศฟินแลนด์จะใช้ยุทธศาสตร์ของ EU แต่การประยุกต์ใช้กลับใช้องค์ความรู้ในประเทศผ่านการวิจัยโดยมหาวิทยาลัยชั้นนำในประเทศฟินแลนด์

ในปี 2019 ประเทศฟินแลนด์ประกาศยุทธศาสตร์ Bioeconomy ตัวใหม่ เน้นด้านอาหารและพลังงาน อย่างไรก็ตามเป้าหมายการพัฒนาอยู่ในพื้นที่ยุโรปตะวันออกซึ่งไม่ครอบคลุมประเทศฟินแลนด์ อย่างไรก็ตามประเทศฟินแลนด์ยังคงใช้การพัฒนาของประเทศในแนวทางของ Bioeconomy แต่มีการนิยามใหม่ว่า ความยั่งยืนของ Bioeconomy คืออะไร ต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเท่าใดในการดำเนินการนี้

Timeline ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศฟินแลนด์

ในปี 2012 ประเทศฟินแลนด์ประสบปัญหาทางเศรษฐกิจ

ในปี 2014 ประเทศฟินแลนด์มีการใช้นโยบาย Bioeconomy ในการขับเคลื่อนประเทศ

ในปี 2015 รัฐบาลใหม่ของประเทศฟินแลนด์ยังคงใช้ยุทธศาสตร์ Bioeconomy ตัวเก่า

ในปี 2017 ประเทศฟินแลนด์สามารถบรรลุเป้าหมายของการสร้างงานและส่งออก Bioeconomy ได้ อุตสาหกรรมในประเทศมีการเปลี่ยนโฉมใหม่ อุตสาหกรรมป่าไม้เปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรมไฟเบอร์ และ อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ใส่เทคโนโลยีเข้าไปด้วยเช่น เสื้อผ้าเทคโนโลยีนาโน

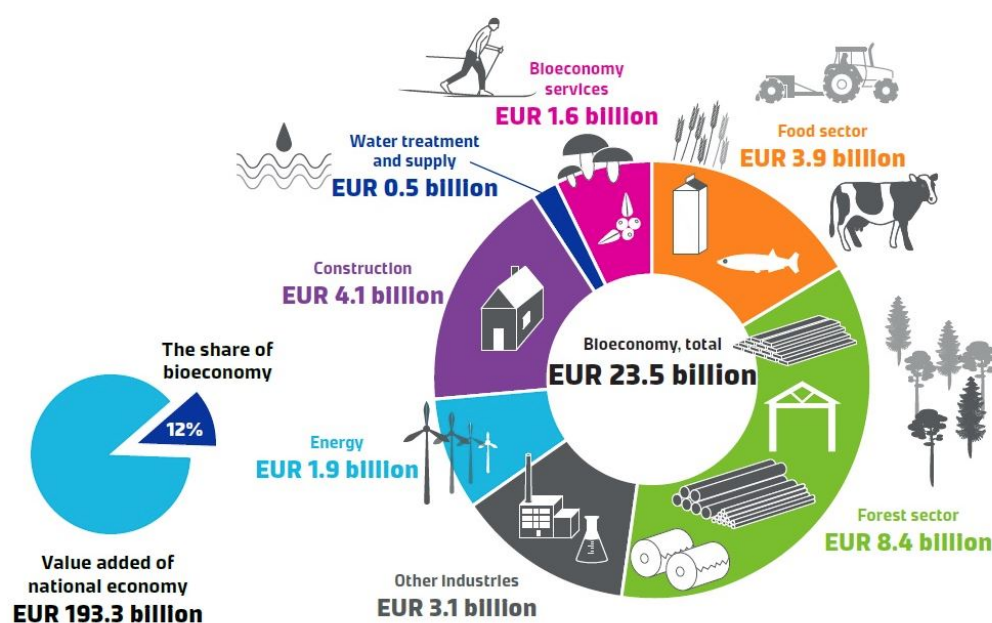
บทวิเคราะห์การเปลี่ยนผ่านอุตสาหกรรมประเทศฟินแลนด์

เริ่มจากกฎระเบียบ โดยการแบนพลาสติกหรือผลผลิตจากพลาสติก เช่น แก้วพลาสติก หลอด ซึ่งจะสอดคล้องกับตลาดของ EU สินค้าวัตรกรรมส่วนใหญ่มาจากการวิจัยในประเทศ ผ่านโครงการนำร่อง ใช้หน่วยงานวิจัยเป็นหัวหอกโดยมีโครงสร้างคือเริ่มจากหน่วยงานราชการแต่บริหารงานโดยเอกชนเพื่อง่ายต่อการจัดการงบประมาณ มีการใช้เครือข่ายต่างประเทศใน EU เข้าช่วย อัตราส่วนของงบประมาณมาจากภาครัฐร้อยละ 70 และภาคเอกชนร้อยละ 30 โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ คือ คณะกรรมการระดับชาติในการดำเนินการ

สำหรับการวิเคราะห์ตลาดนั้น ประเทศฟินแลนด์มีฐานตลาดคือ ตลาด EU ซึ่งมีมาตรการกีดกันทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษีในประเด็นด้านการเอาใจใส่สิ่งแวดล้อม เช่น การแบนการใช้พลาสติก อย่างไรก็ตามในตลาดโลกยังคงมีประเทศจีนที่สามารถผลิตสินค้าในราคาที่ถูกลงได้ ประเทศฟินแลนด์จึงมีนโยบายในการมุ่งไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้นและรักษาสิ่งแวดล้อมด้วย โดยเรียนรู้จากความผิดพลาดในอดีต เช่น กรณี nokia และสามารถมุ่งเป้าประเทศไปที่ circular economy ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่การ recycle เท่านั้นแต่จะต้องเพิ่มมูลค่าให้ได้ด้วย หรือกรณี Bioeconomy ที่มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้าไปในการผลิต เช่น ใช้ AI ในอุตสาหกรรมไฟเบอร์และไม่มีของเสียเหลือจากการผลิต เป็นต้น

หลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับ bioeconomy ของประเทศฟินแลนด์ คือ มูลค่าเพิ่มจากอุตสาหกรรม bioeconomy ที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 12 ในปี 2017 โดยการต่อยอดจากอุตสาหกรรมเดิมในพื้นที่ เช่น อุตสาหกรรมป่าไม้ อาหาร ก่อสร้าง

VALUE ADDED OF BIOECONOMY, 2017



* Preliminary data Sources: Statistics Finland and Natural Resources Institute Finland



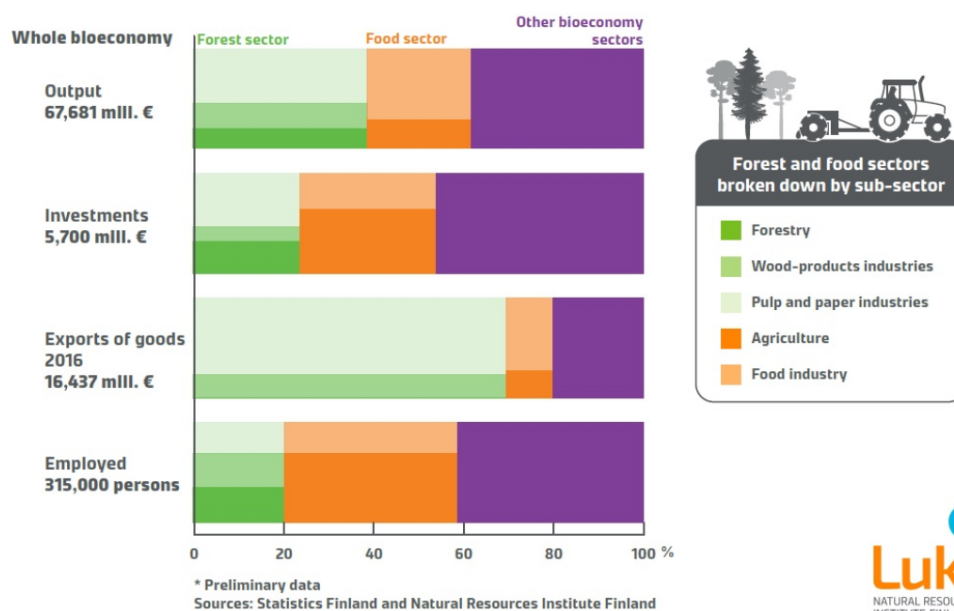
รูปที่ 56 มูลค่าเพิ่มของ Bioeconomy ในประเทศฟินแลนด์

(ที่มา: [https://www.bioeconomy.fi/wp-](https://www.bioeconomy.fi/wp-content/uploads/2018/10/Luke_biotalousnumerot_engl_2017_graafi.jpg)

[content/uploads/2018/10/Luke_biotalousnumerot_engl_2017_graafi.jpg](https://www.bioeconomy.fi/wp-content/uploads/2018/10/Luke_biotalousnumerot_engl_2017_graafi.jpg))

อีกตัวชี้วัดที่สำคัญคือ อัตราการจ้างงานและมูลค่าการส่งออกจาก bioeconomy จากข้อมูลในปี 2017 พบว่า bioeconomy สามารถสร้างงานได้กว่าร้อยละ 10 ของแรงงานทั้งหมด มูลค่าเพิ่มของ bioeconomy ก็อยู่ในสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 10 ของ GDP ทั้งประเทศ โดยมีการส่งออกได้มากถึงร้อยละ 25 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด

FOREST AND FOOD SECTORS IN FINLAND'S BIOECONOMY, 2017



รูปที่ 57 อัตราการจ้างงานและการส่งออกของ Bioeconomy ในประเทศฟินแลนด์

(ที่มา: <https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2018/10/forest-and-food-sectors-in-finlands-bioeconomy-2017.jpg>)

จากบทวิเคราะห์ที่ผ่านมาพบว่า ประเทศฟินแลนด์มีการประยุกต์ใช้ Bioeconomy ในการพัฒนาประเทศและมีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่า Bioeconomy สามารถเป็นเครื่องยนต์ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ผ่านสัดส่วนของ GDP ที่สูงขึ้นเม็ดเงินการลงทุนที่มากขึ้น การส่งออกไปสู่ตลาด EU และตลาดโลกที่กว้างขึ้นรวมถึงการสร้างงานและต่อยอดจากอุตสาหกรรมเดิม

ประเด็นที่น่าสนใจคือ การประยุกต์ใช้ Bioeconomy ในประเทศไทยเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาฟินแลนด์และประเทศไทยเป็นอย่างไร โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 29 กรณศึกษา Bioeconomy เปรียบเทียบระหว่างประเทศฟินแลนด์และไทย

ประเด็น	ประเทศฟินแลนด์	ประเทศไทย
นโยบายภูมิภาค	ใช้กรอบและความร่วมมือของยุทธศาสตร์ EU	ยังไม่ชัดเจนในระดับยุทธศาสตร์และแนวทางปฏิบัติระดับ ASEAN
นโยบายประเทศ	มีการบรรจุในยุทธศาสตร์ประเทศและมีการนำไปปฏิบัติอย่างเข้มข้น	มีการบรรจุในยุทธศาสตร์ประเทศแต่การนำไปปฏิบัติยังไม่เข้มข้น
เงินทุน	มีการร่วมทุนระหว่างรัฐบาลและเอกชนในการพัฒนาโดยมีการบริหารแบบองค์กรเอกชน	ยังไม่ชัดเจน มีการแยกส่วน คือ ภาคเอกชนใช้งบประมาณเพื่อธุรกิจเลย ภาครัฐงบประมาณส่วนใหญ่อยู่ในงานวิจัยและเชิงนโยบาย
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	มีคณะกรรมการกลางระดับชาติ เนื่องจากต้องเกี่ยวข้องกับหลายกระทรวง ตั้งแต่ ต้นน้ำภาคเกษตร กลางน้ำภาคการผลิต และปลายน้ำด้านตลาด	ยังไม่มีคณะกรรมการขับเคลื่อนกลางในระดับชาติ
การวิจัย	การวิจัยโดยมหาวิทยาลัยชั้นนำในประเทศเป็นตัวหลักที่สำคัญในการสร้างนวัตกรรม	การวิจัยยังเป็นการแยกส่วน ยังไม่มีการวิจัยที่ควรรวมและมุ่งเป้าไปสู่ทิศทางเดียวกัน
การขยายผล	เลือกขยายผลจากอุตสาหกรรมหลักของประเทศ คือ ป่าไม้และภาคเกษตร	ไทยมีฐานการผลิตด้านเกษตรที่สำคัญ

ประเทศไทยควรพัฒนางานวิจัยในลักษณะรวมศูนย์และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดโดยตรง ปัจจุบันในเชิงภาคธุรกิจของไทยเป็นแรงผลักดันในการดำเนินการโดยมีภาครัฐสนับสนุน เช่น การปลดล็อกการตั้งโรงงานที่ใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบที่ไม่ใช่โรงงานน้ำตาล แต่ในภาพใหญ่ยังต้องการพลังในการขับเคลื่อนมากขึ้น

9.2 ตัวอย่างบทบาทการสนับสนุน bioeconomy จากภาครัฐ กรณี Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy (ATB)ประเทศเยอรมัน

หน่วยงาน Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy เป็นองค์กรระดับประเทศนานาชาติที่ทำวิจัยหลักเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านชีวภาพ เน้นการขยายผลจากการวิจัยไปสู่การใช้งานจริง

การวิจัยหลักของหน่วยงานถูกแบ่งออกเป็นสามด้านหลักคือ

- เกษตรแม่นยำในการผลิตพืชและสัตว์ (Precision farming in crop and livestock production)
- คุณภาพและความปลอดภัยของอาหารคนและสัตว์ (Quality and safety of food and feed)
- ด้าน biomass (Material and energetic use of biomass)

จุดเด่นของ ATB คือ

- มีการประสานงานวิจัยจาก EU ประเทศ และท้องถิ่นหรือเมืองเบอร์ลิน
- โจทย์วิจัยชัดเจนคือการใช้เทคโนโลยีในด้านเกษตรกรรม
- มีงานวิจัยที่ทันสมัยในระดับโลก มีการผลิตเอกสารเชิงวิชาการและได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ

อย่างไรก็ตาม แนวทางการทำงานยังคงเป็นรูปแบบจากบนลงล่าง (top-down approach) คือโจทย์วิจัยถูกคิดจากระดับนโยบาย อย่างไรก็ตามยังไม่มีมาให้เกษตรกรหรือผู้ประกอบการมาร่วมกันออกแบบงานวิจัยที่จะต่อยอดไปสู่การใช้งานจริง

ข้อสังเกตเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ตัวอย่างบทบาทการสนับสนุน bioeconomy จากภาครัฐ กรณี Technology Park Berlin Adlershof ประเทศเยอรมัน และ กรณี Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy (ATB) ประเทศเยอรมัน พบว่า Technology Park มีความยืดหยุ่นและสามารถเชื่อมโยงกับภาคเอกชน ภาควิจัย และภาคราชการได้มากกว่า

หากเปรียบเทียบกับประเทศไทย ปัจจุบันประเทศไทยมี Technology Park ทั้งระดับภาครัฐส่วนกลางและในหน่วยงานวิจัยระดับมหาวิทยาลัยอย่างไรก็ตามรูปแบบที่แตกต่างกับ Technology Park Berlin Adlershof คือ Technology Park Berlin Adlershof มีความยืดหยุ่นและรับความเสี่ยงได้มากกว่า และบริหารโดยเอกชนทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากกว่า

ความคิดเห็นจากทีมวิจัย คือ การปรับรูปแบบของ Technology Park ของไทยให้สอดคล้องกับรูปแบบ Technology Park Berlin Adlershof โดย

1. ควรมีการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดระหว่างหน่วยงานวิจัยและบริษัทผู้ผลิตในพื้นที่เดียวกัน โจทย์วิจัยควรมาจากผู้ผลิต
2. การทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานวิจัยและมหาวิทยาลัยในเมือง ใช้รูปแบบวิจัยร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและช่างฝีมือในโรงงานหรือนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคในพื้นที่ เน้นการทำงานจริง มีตัวอย่างของเยอรมันที่บริษัท SME เกิดจากช่างฝีมือในโรงงานนำจุดด้อยในการทำงานมาทำวิจัยเพื่อลดช่องว่างโดยใช้เทคโนโลยี
3. มีบริษัทบริหารช่วยสนับสนุนด้านการงาน การเงิน จับคู่ผู้ผลิตกับผู้วิจัย จับคู่ผู้ผลิตและผู้ซื้อ โดยควรเป็นเอกชนที่เข้าใจบริบทการต่อยอดงานวิจัยสู่การพัฒนา
4. ดูแลให้ผู้ผลิตหรือนักศึกษาที่มีศักยภาพเติบโต (incubator) และตั้งเป็นบริษัทในที่สุด แต่ต้องยอมรับกับความเสี่ยงของการล้มเหลวของบริษัท

9.3 ตัวอย่างบทบาทการสนับสนุน bioeconomy จากภาครัฐ กรณี Technology Park Berlin

Adlershof ประเทศเยอรมัน

Technology Park Berlin Adlershof เป็นหนึ่งใน Science and Technology Park ที่สนับสนุนพื้นที่ เครื่องมือ เงินทุนและการจับคู่ทางการค้า โดยเน้นหนักในบริษัท SMEs เพื่อสร้างนวัตกรรมในเยอรมัน โดยหน้าที่หลักคือ สร้าง platform ให้ผู้เล่นหลักมาเจอกัน และทำการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยความสำเร็จของการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยกสู่ตลาดได้มาจากการสร้างนวัตกรรมผ่านการวิจัยและพัฒนา โดยมีกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนดังนี้

- ภาคเอกชน ทำหน้าที่ในการสร้างผลิตภัณฑ์โดย SMEs คือเป้าหมายหลักในการพัฒนาของรัฐบาล
- ภาคการศึกษา ทำหน้าที่เตรียมงานวิจัย ตามความต้องการของตลาดหรือผู้ผลิตโดยตรง ไม่ใช่ทำงานวิจัยที่นักวิจัยต้องการทำเพียงอย่างเดียว
- ภาครัฐ ทำหน้าที่เตรียม platform ให้ภาคเอกชนและภาคการศึกษาทำงานได้ง่ายขึ้น เช่น
 - ด้านนโยบาย ที่เชื่อมโยงยุทธศาสตร์ จาก EU กับระดับประเทศ และระดับท้องถิ่นหรือเมืองเบอร์ลิน
 - ด้านงบประมาณ สนับสนุนงบประมาณทั้งจากระดับ EU กับระดับประเทศ และระดับท้องถิ่นหรือเมืองเบอร์ลิน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการร่วมมือกันตามสัดส่วน
 - ด้านโครงสร้างและเครื่องมือ สนับสนุนสถานที่และเครื่องมือในการทำวิจัยระดับสูง โดยมีการยกเว้นค่าเช่าในช่วงปีแรก และมีการประเมินโครงการเพื่อพิจารณาว่าจะดำเนินการต่อหรือไม่
 - ยอมรับความเสี่ยงจากอัตราการล้มเหลวของการวิจัยและบริษัท SME ใหม่ โดยเป้าหมายไม่ใช่จำนวนบริษัทที่ประสบความสำเร็จ แต่เป็นการสนับสนุนใน บริษัท SME สามารถเดินได้ด้วยตัวเอง มีกรณีหนึ่งที่บริษัทยักษ์ใหญ่มาสมัครขอใช้สถานที่ แต่ถูกปฏิเสธถึงแม้จะมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมากก็ตาม

ในพื้นที่ Technology Park Berlin Adlershof ประกอบด้วย ส่วนของทั้งสำนักงานบริษัทและแลปของบริษัทเข้าด้วยกัน ส่วนของมหาวิทยาลัย ส่วนของสถาบันวิจัย ส่วนของที่พัก จุดเด่นที่สำคัญคือ wista (บริษัทบริหารนิคม Adlershof) จะเป็นคนเลือกบริษัทที่จะมาดำเนินการในนี้ด้วยตัวเอง โดยมีได้คำนึงถึงขนาดของบริษัท หรือโอกาสและความมั่นใจในความสำเร็จเพียงอย่างเดียว แต่เน้นการสร้างคามเข้มแข็งให้กับบริษัท SMEs เพื่อให้บริษัท SMEs เหล่านี้สามารถผลิตนวัตกรรมมาผลักดันการพัฒนาประเทศต่อไป ซึ่งจะแตกต่างจากนิคมอุตสาหกรรมในหลายประเทศที่อาจเน้นจำนวนโรงงาน เน้นให้บริษัทยักษ์ใหญ่เข้ามาดำเนินการกิจการผลิตสินค้า OEM หรือรับจ้างผลิต โดยประเทศเจ้าของนิคมฯ อาจได้เพียงค่าแรงการประกอบซึ่งมีมูลค่าต่ำเมื่อเทียบกับราคาสินค้า

เยอรมนีประสบความสำเร็จด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ ส่วนใหญ่มาจาก บริษัท SMEs จำนวนกว่า 90% ของบริษัททั้งหมดในประเทศ โดยฝ่ายวิจัยคิดค้นได้ทำงานใกล้ชิดกับบริษัทเอกชน โดยในหลายพื้นที่

ของนิคมอุตสาหกรรม ไม่ได้มีเพียงโรงงานหรือบริษัทเท่านั้น แต่ยังเป็นที่ตั้งของสถาบันวิจัยพัฒนาต่างๆ ในที่เดียวกัน โดยร่วมกันพัฒนาสินค้า แลกเปลี่ยนข้อมูลอยู่กันโดยผู้ถือหุ้นสำคัญของนิคมแห่งนี้คือรัฐเบอร์ลิน (เบอร์ลินเป็นทั้งเมืองหลวงและรัฐ) นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมโยงกับระดับบนคือ EU

อีกหนึ่งแรงผลักดันที่สำคัญคือ นโยบายการสร้างเมืองและปรับภาพลักษณ์ของเบอร์ลินโดยดึงดูดบริษัทใหม่ๆ เพื่อสร้างรายได้ ภาษี ให้กับชาวเมืองเบอร์ลิน เนื่องจาก ปัจจุบันเบอร์ลินเป็นเมืองหลวง แต่ประชากรรายได้ต่ำสุดเมื่อเทียบกับเมืองใหญ่อื่นๆ ของเยอรมนีเนื่องจากเป็นคอมมิวนิสต์แบบเยอรมันตะวันออกมานาน และเริ่มพัฒนามากหลังทุบกำแพงเบอร์ลินสิ่งที่สำคัญมากคือการให้การสนับสนุนด้านการเงิน (soft loan) จากหน่วยงานของประเทศเยอรมนีเอง (ตั้งแต่ปี 1991 หลังรวมประเทศที่ทางรัฐบาลต้องการพัฒนา เยอรมนีตะวันออกให้เท่าเทียมกับเยอรมนีตะวันตก) และ European Regional Development Fund ของ EU ซึ่งส่วนนี้จะตอบโจทย์ว่า พื้นที่ได้อะไรจากการมี Technology Park Berlin Adlershof ในพื้นที่

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จของนิคม Adlershof

1. มีการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดระหว่างหน่วยงานวิจัยและบริษัทผู้ผลิตในพื้นที่เดียวกัน เช่น บริษัทใน supply chain เดียวกัน หรือบริษัทที่มีผลิตภัณฑ์ที่สามารถต่อยอดและเสริมผลประโยชน์ร่วมกัน เมื่อบริษัททำงานร่วมกันและสร้างความเชื่อใจกัน (trust) จะทำให้การประสานงานง่ายขึ้น

2. การทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานวิจัยและมหาวิทยาลัยในเมือง การร่วมมือในงานวิจัย มีทั้งงานวิจัยระดับสูงทั้งหน่วยงานวิจัยหรือมหาวิทยาลัย ร่วมกับวิทยาลัยเทคนิค เพื่อร่วมกันสร้างชิ้นงาน และมีการปรับปรุงและเรียนรู้ไปด้วยกัน

3. มีบริษัทบริหารช่วยสนับสนุนด้านการทำงาน การเงิน จับคู่ผู้ผลิตกับผู้วิจัย จับคู่ผู้ผลิตและผู้ซื้อ คือ wista จุดเด่นคือ มีคนประสานที่เข้าใจบริบทของการพัฒนาผู้ประกอบการใหม่ SME ที่มีข้อจำกัดมากและต้องการการสนับสนุนในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นโครงการ

4. ดูแลให้ผู้ผลิตหรือนักศึกษาที่มีศักยภาพเติบโต (incubator) และตั้งเป็นบริษัทในที่สุด เนื่องจากมีการร่วมมือกับทั้ง ภาคเอกชน การศึกษา และภาครัฐ ทำให้โจทย์วิจัยสนองต่อช่องว่างที่มีอยู่จริงและสามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ได้

5. ยอมรับกับความเสี่ยงของการล้มเหลวของบริษัท SME

ถึงแม้เราจะเห็นความสำเร็จของรูปแบบการนำงานวิจัยเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ผ่าน SMEs แต่เบื้องหลังความสำเร็จนี้ใช้เวลาถึง 15 ปีในการสร้างความยอมรับจากภาครัฐเอง ภาคบริษัท และภาคประชาชน ในช่วง 10 ปีแรก เป็นช่วงเวลาที่ถูกโจมตีอย่างหนักจากสื่อและประชาชนถึงผลลัพธ์ที่ไม่ชัดเจน

9.4 ผลการวิเคราะห์กรณีบริษัท St1

บริษัทพลังงานสะอาดจากฟินแลนด์ (St1) ร่วมกับ บริษัทผู้ประกอบการพลังงานสะอาดจากประเทศไทย Ubon Bio Ethanol ในการเปิดโครงการนำร่องการผลิตก๊าซเอทานอลจากกากมันสำปะหลัง ผ่านการร่วมกันจัดตั้งบริษัทร่วมทุน (joint venture) เพื่อผลิตก๊าซเอทานอลในประเทศไทย โดยมีเป้าหมายการนำ

เทคโนโลยีสะอาดจาก St1 มาใช้ในโรงงาน Etanolix ใหม่กว่า 20 แห่งในประเทศไทย คิดเป็นกำลังการผลิตรวม 400 ล้านลิตรต่อปี โดย บริษัท St1 ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับชนิดของขยะในอุตสาหกรรมอาหารที่มีศักยภาพในการผลิตก๊าซเอทานอล และพบว่าขยะจากการผลิตแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทยเป็นแหล่งวัตถุดิบที่ดี

จุดเด่นของ บริษัท St1 คือมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยในฟินแลนด์และเข้ามาวิจัยพัฒนาในประเทศไทยเพื่อทดสอบการใช้วัตถุดิบให้เข้ากับระบบการผลิตที่ทันสมัยขึ้น เพื่อพัฒนาเป็นธุรกิจด้านอีเทอเนล ภายใต้นโยบายการปรับเปลี่ยนสู่พลังงานทางเลือกของรัฐบาล ในการดำเนินการธุรกิจ ยังต้องแสวงหาคู่ค้าเพื่อช่วยด้านการจัดหาวัตถุดิบ การแสวงหาตลาดในประเทศ เพื่อลดความเสี่ยงด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น ถือว่าเป็นตัวอย่างหนึ่งของการพยายามการนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เข้ามาช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทางเลือก ซึ่งเป็นการพัฒนา bio economy อีกรูปแบบหนึ่งของเอกชน

9.5 สรุปผลการวิเคราะห์ Bioeconomy ทุกกรณีศึกษา

ในบทนี้ได้แสดงถึงบทบาทของ Bioeconomy ในการพัฒนาประเทศทั้งมุมมองจากภาครัฐ จนถึงภาคเอกชน พบว่า Bioeconomy สามารถพัฒนาเศรษฐกิจประเทศ สร้างงาน การสร้างลงทุนในประเทศได้ แต่ต้องการความร่วมมือและมุ่งไปสู่เป้าหมายเดียวกันจากภาครัฐ ภาคการศึกษาวิจัย และภาคธุรกิจ โดยหัวใจหลักของ Bioeconomy คือ การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภายใต้การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของการเพิ่ม การเพิ่ม water productivity, energy efficiency or energy productivity ในภาคการผลิตโดยเฉพาะภาคเกษตร เพื่อนำไปสู่ความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหารของประเทศไทยนั่นเอง ในบทถัดไปจะนำเสนอฐานข้อมูลที่ทีมวิจัยรวบรวมและพัฒนาระบบเพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนา water productivity, energy efficiency or energy productivity ของประเทศไทยภายใต้ภาพฉายในอนาคต

บทที่ 10

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

10.1 สรุปผลการศึกษา

Water-Energy-Food NEXUS คือ การเชื่อมโยงของน้ำ พลังงาน และอาหาร อย่างเป็นระบบเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรหนึ่งจะกระทบกับทรัพยากรที่เหลืออย่างเป็นระบบ โดยทั่วไปแนวคิดนี้จะเชื่อมโยงกับความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร โดยความเชื่อมโยงนี้ดำรงอยู่เมื่อประชากรโลกมีมากขึ้นและมีความต้องการต่อการบริการพื้นฐานและคุณภาพชีวิตที่มีมาตรฐานมากขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องดูแลทรัพยากรที่สำคัญดังกล่าวเพื่อให้ตอบสนองการบริการพื้นฐานและคุณภาพชีวิตให้ชัดเจนและทันเวลา (demand) ภายใต้ความไม่แน่นอน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้ปัจจัยด้านอุปทาน (supply) เปลี่ยนไปในอนาคต

ปัจจุบันในระดับนานาชาติความมั่นคงด้านน้ำ พลังงานและอาหารถูกเชื่อมโยงปลະบรรจู่อยู่ในเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDG) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรแต่ละด้าน

- ความมั่นคงด้านน้ำถูกกำหนดในเป้าหมายของ SDG 6 ในเรื่องการเข้าถึงน้ำดื่มและสุขอนามัยที่ปลอดภัย
- ความมั่นคงด้านพลังงานถูกกำหนดใน SDG 7 การเข้าถึงบริการพลังงานที่สะอาด เชื่อถือได้ และประชาชนมีกำลังซื้อ
- ความมั่นคงด้านอาหาร SDG 2 ถูกกำหนดจากองค์การอาหารโลกหมายถึง ความพอเพียงและการเข้าถึงอาหารที่เพียงพอ ปลอดภัย และมีคุณค่าทางโภชนาการ

ในระดับประเทศไทยนั้น ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (แผนระดับ 1) ได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการผนวกการใช้ทรัพยากรเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยถูกยกระดับความสำคัญในระดับยุทธศาสตร์ชาติ

ในระดับภูมิภาค น้ำ พลังงาน และอาหาร (การใช้ที่ดิน) จะเป็นทรัพยากรที่ประเทศไทยต้องการเพื่อตอบสนองการพัฒนาภูมิภาค ภายใต้นโยบายพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก การพัฒนาภาคภายในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

เมื่อพิจารณาความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร ในแต่ละรายประเด็นพบว่า

ความมั่นคงด้านน้ำ

จากอดีตถึงปัจจุบันหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านน้ำในประเทศไทย ยังไม่มีนิยามของความมั่นคงด้านน้ำและการใช้ความมั่นคงด้านน้ำในการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในยุทธศาสตร์ชาติมีการใช้ความมั่นคงด้านน้ำเป็นตัวชี้วัดในประเด็นที่ 19 ของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์

- ประเด็นความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในยุทธศาสตร์ที่ 5: ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีหัวข้อที่สำคัญคือ “พัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” และ “สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว” ซึ่งเชื่อมโยงกับเรื่องของน้ำโดยตรงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ
 - ประเด็นความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็น 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบนั้นสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้สรุปแนวทางพัฒนาประกอบด้วยแผนย่อย 3 แผน ดังนี้
 - การพัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบ
 - การเพิ่มผลิตภาพของน้ำทั้งระบบในการใช้น้ำอย่างประหยัด รู้คุณค่า และสร้างมูลค่าเพิ่ม
 - การอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วประเทศ
- ประเด็นที่สำคัญคือ เป้าหมายและตัวชี้วัดของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็นการบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ มีการใช้ “ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ” ที่ปรับปรุงจากตัวชี้วัดของธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank หรือ ADB) จะเห็นได้ว่าในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นการบริหารจัดการน้ำ มีการกำหนดให้ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำเป็นตัวชี้วัดของเป้าหมายที่จะทำให้ความมั่นคงด้านน้ำของประเทศเพิ่มขึ้น
- ประเด็นความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ได้กำหนด แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ไว้ 6 ด้าน คือ
 - ด้านที่ 1 การจัดการน้ำอุปโภค บริโภค
 - ด้านที่ 2 การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต
 - ด้านที่ 3 การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย
 - ด้านที่ 4 การจัดการคุณภาพน้ำ และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
 - ด้านที่ 5 การอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรม และป้องกันการพังทลายของดิน
 - ด้านที่ 6 การบริหารจัดการ

ในปัจจุบันยังไม่มี การประเมินความมั่นคงด้านน้ำในระดับประเทศและจังหวัด โดยหน่วยงานราชการของไทยอย่างไรก็ตาม หากพิจารณาจากรายงานของธนาคารพัฒนาแห่งเอเชียและข้อมูลจากงานวิจัยพบว่าความมั่นคงด้านน้ำในระดับภาพรวมของประเทศไทยอยู่ในระดับ 2 จากคะแนนเต็ม 5 ความหมายคือ ควรปรับปรุงเพื่อให้การดำเนินงานโครงการดีขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความมั่นคงรายด้านและรายจังหวัดพบว่า ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมีค่าสูงกว่าความมั่นคงด้านอื่น ในขณะที่ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าต่ำในระดับ 2 แต่เนื่องจากไม่มีข้อมูลระดับจังหวัดจึงใช้ค่าของระดับประเทศเป็นตัวแทนของทุกจังหวัด สำหรับความมั่นคงด้านน้ำเพื่อเศรษฐกิจความมั่นคงด้านน้ำสำหรับเมือง และความมั่นคงด้านน้ำ

ด้านการฟื้นตัวจากภัยพิบัติด้านน้ำมีการกระจายตัวตั้งแต่ระดับ 2 ถึง 5 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของแต่ละภูมิภาค ซึ่งต้องการโครงการและการลงทุนด้านน้ำที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะคือ การเพิ่มมูลค่า (บาท) จากการใช้น้ำหนึ่งหน่วย (ลูกบาศก์เมตร) หรือ ผลผลิตของน้ำ หรือ water productivity ให้สูงขึ้น ซึ่งต้องทำควบคู่กันโดยการเพิ่มมูลค่าของผลผลิต เช่น การแปรรูปจากผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว ไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น เช่น ขนม เครื่องสำอาง ควบคู่กับการลดการใช้ น้ำ เช่น เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ การลดการสูญเสียของน้ำ

ความมั่นคงด้านพลังงาน

ในอนาคตประเทศไทยมีความต้องการพลังงานสูงขึ้นเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แต่ประเทศไทยก็มีการวางแผนพัฒนาพลังงานเพื่อตอบสนองความต้องการแล้ว หากมองในมิติของความมั่นคงพลังงานในเชิงปริมาณพบว่า ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านพลังงานเพราะมีปริมาณที่เพียงพอ ประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้

อย่างไรก็ตามจุดด้อยของความมั่นคงด้านพลังงานในด้านการพึ่งพาตนเองกลับเป็นประเด็นที่น่ากังวล เนื่องจากเสถียรภาพ เพราะประเทศไทยพึ่งการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ประชาชนมีความเสี่ยงกับการไม่สามารถเข้าถึงพลังงานอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น ต่างประเทศไม่สามารถส่งพลังงาน (ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ไฟฟ้า) ให้กับประเทศไทย ในบางพื้นที่และบางช่วงเวลา

เมื่อเราเชื่อมโยงจากประเด็นด้านพลังงานข้างต้นกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จากอดีตถึงปัจจุบัน พบว่า ในขณะที่ประเทศไทยมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัว หรือ GDP per capita ที่สูงขึ้นซึ่งเป็นเรื่องที่ดีเพราะแสดงถึงการพัฒนาแต่ในขณะเดียวกันประเทศไทยก็มีการใช้พลังงานต่อหัวที่สูงขึ้นเช่นเดียวกัน ในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาในรูปแบบนี้คือ ต้องใช้พลังงานต่อหัวมากขึ้นในการผลิตค่า GDP ต่อหัวที่สูงขึ้น แต่หากประเทศไทยยังต้องพึ่งพาแหล่งพลังงานจากภายนอกประเทศ ความมั่นคงด้านพลังงานในประเด็นนี้อาจจะทำให้ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในอนาคตได้

ข้อเสนอแนะของความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย คือ energy efficiency หรือ energy productivity ของไทยจะต้องสูงขึ้น ประเด็นที่น่าสนใจคือ กลุ่มประเทศ OECD ซึ่งมีการพัฒนาของเศรษฐกิจ (GDP ต่อหัวที่สูงขึ้น) ในขณะเดียวกันก็มีการใช้พลังงานต่อหัวที่ลดลงด้วยเช่นเดียวกัน หรือมี energy efficiency หรือ energy productivity ที่สูงขึ้นนั่นเอง โดยใช้หลักการของการพัฒนานำเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ลดการใช้พลังงาน หรือการนำพลังงานทางเลือกมาใช้ ซึ่งแนวคิดนี้ถูกบรรจุในแผนพลังงานของประเทศไทยและต้องการการดำเนินการต่อไป

ความมั่นคงด้านอาหาร

ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านอาหารในบางด้าน และไม่มั่นคงด้านอาหารในบางด้าน ภายใต้หลักคิด 4 ด้านของความมั่นคงด้านอาหาร โดยประเทศไทยมีความมั่นคงอาหารในด้านความพอเพียงและเสถียรภาพ เพราะมีความสามารถผลิตอาหารเพียงพอต่อการบริโภคในประเทศและการส่งออก และมีเสถียรภาพคือ ต่อให้

ประเทศไทยมีภัยธรรมชาติที่ทำให้ไม่มีผลผลิตข้าวในหนึ่งฤดูกาลปลูก (ข้าวนาปีหรือข้าวนาปรัง) คนไทยยังคงมีข้าวบริโภคโดยปราศจากการนำเข้าจากตลาดโลกได้ถึง 5 เดือน แต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังต้องปรับปรุงความมั่นคงอาหารด้านการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์เพราะยังมีประชาชนไทยที่ยากจนและประชาชนไทยที่ขาดสารอาหาร

- ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านอาหารในประเด็นด้านความพร้อมเพียง (Availability) กล่าวคือ ประเทศไทยยังไม่ประสบปัญหาด้านความพร้อมเพียงของปริมาณอาหารโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประชาชนไทย เพราะมีการส่งออกอาหารและผลผลิตทางการเกษตรไปสู่ตลาดโลก
- ประเทศไทยไม่มีความมั่นคงด้านอาหารในการเข้าถึง (Access) ประเทศไทยยังคงมีปัญหาด้านการเข้าถึงอาหารถึงแม้ว่าเราจะสามารถส่งออกข้าวได้แต่ประชาชนไทยยังคงมีช่องว่างของรายได้ โดยเฉพาะในชนบท
- ประเทศไทยไม่มีความมั่นคงด้านอาหารในการใช้ประโยชน์ (Utilization) ด้านอาหารผ่านอาหารที่เพียงพอ น้ำสะอาดและการรักษาสุขภาพและสุขอนามัยเพื่อที่จะเข้าถึงภาวะความเป็นอยู่ที่ดีทางโภชนาการ ซึ่งความต้องการทางกายภาพทั้งหมดได้รับการตอบสนอง โดยนัยยะนี้ ความมั่นคงทางอาหารจึงสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าที่ไม่ใช่อาหารด้วย กล่าวโดยสรุป ประเทศไทยยังคงมีปัญหาด้านการใช้ประโยชน์ด้านอาหารถึงแม้ว่าเราจะสามารถส่งออกข้าวได้แต่ประชาชนไทยยังคงมีจำนวนผู้ขาดสารอาหารอยู่
- ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านอาหารในด้านเสถียรภาพ (Stability) ทางอาหาร ที่ประชาชนครัวเรือนและบุคคลจะต้องเข้าถึงอาหารที่เพียงพอตลอดเวลา ไม่ต้องเสี่ยงกับการไม่สามารถเข้าถึงอาหารอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น วิกฤตทางเศรษฐกิจหรือสภาพภูมิอากาศ หรือเหตุการณ์ที่เป็นไปตามวงจร เช่น ภาวะความไม่มั่นคงทางอาหารตามฤดูกาลซึ่งในความหมายนี้ความมั่นคงทางอาหารครอบคลุมถึงมิติความพร้อมเพียงและการเข้าถึงอาหารด้วย ประเทศไทยยังไม่ประสบปัญหาด้านเสถียรภาพทางอาหารโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประชาชนไทย

ข้อเสนอด้านความมั่นคงด้านอาหารคือ การเพิ่มความมั่นคงอาหารด้านการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์โดยยึดหลัก water and energy productivity เพื่อช่องว่างของรายได้โดยเฉพาะในชนบท โดยลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าของผลผลิต เช่น เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ ที่มีการใช้น้ำและพลังงานที่ลดลง แต่สามารถเพิ่มรายได้จากผลผลิต โดยมีเป้าหมายที่ชาวนาหรือเกษตรกรที่ยากจนในพื้นที่ชนบท

ความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหาร

ตัวอย่างความเชื่อมโยงความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหาร ถูกนำเสนอในกรณี การผลิตข้าวเพื่อการส่งออกของประเทศไทย เราได้เลือกข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของประเทศไทย ซึ่งต้องการน้ำ (น้ำเพื่ออาหาร, water for food) และพลังงาน (พลังงานเพื่ออาหาร, energy for food) ในการผลิตข้าว สำหรับพื้นที่

เราเลือกกลุ่มน้ำเจ้าพระยาเป็นพื้นที่ในการอธิบายความเชื่อมโยงดังกล่าว สาเหตุที่เลือกพื้นที่กลุ่มน้ำเจ้าพระยาเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นพื้นที่หลักในการสร้างรายได้ มีประชากรจำนวนมากอาศัยในเมืองหลวง มีเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ซึ่งเป็นเขื่อนเอนกประสงค์ซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าให้การพัฒนา (Water for Energy) นอกจากนี้ในพื้นที่กลุ่มน้ำเจ้าพระยายังเป็นพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนาระบบชลประทานและเป็นแหล่งปลูกข้าวเจ้าที่สำคัญของประเทศไทยรวมถึงการส่งออกไปสู่ตลาดโลก (Water for Food)

ในกระบวนการปลูกข้าวจนถึงการขายข้าวสู่ผู้บริโภคนั้น ย่อมต้องมีน้ำในกระบวนการผลิตซึ่งส่วนใหญ่มาจากการปลูก หากมีการนำข้าวไปขายให้กับผู้ซื้อต่างประเทศ นั่นหมายความว่ามีการส่งออกน้ำที่ใช้ในกระบวนการปลูกข้าวไปด้วยหรือการค้าน้ำเสมือน (Virtual Water Trade) ซึ่งต้นทุนส่วนนี้อาจยังไม่ได้ถูกประเมิน ประเทศที่มีน้ำน้อยและบริโภคข้าวจึงต้องนำเข้าข้าวจากประเทศอื่น ประเทศที่มีน้ำมากและมีข้าวเหลือจากการบริโภคในประเทศจึงสามารถส่งออกข้าวและน้ำในการผลิตข้าวไปสู่ตลาดโลกได้ อย่างไรก็ตามหากเกิดภาวะวิกฤต เช่น ภัยแล้ง เกิดน้ำขาดแคลน การส่งออกสินค้าพร้อมน้ำเสมือนอาจเป็นการเสียโอกาสในการใช้น้ำนั้นเพื่อการอุปโภค บริโภค การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม รักษาสิ่งแวดล้อมและการผลักดันน้ำเค็ม

กรณีของ Virtual water ของข้าวไทยในตลาดโลก เมื่อเราพิจารณาปริมาณการส่งออกข้าวไทยไปสู่ตลาดโลก พบว่า ในปี พ.ศ. 2561 มีการส่งออกข้าวประมาณ 11 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 180,000 ล้านบาท คิดเป็นราคาเฉลี่ยต่อตันประมาณ 23,000 บาทต่อตัน ต้องการน้ำประมาณ 44,110 ล้านลูกบาศก์เมตร ปัจจุบันความจุเขื่อนประเทศไทยมีความจุที่ระดับน้ำเก็บกักประมาณ 71,000 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือประเทศไทยกำลังส่งออกน้ำเสมือน (Virtual Water Trade) จากการขายข้าวสู่ตลาดโลกในปี พ.ศ. 2561 ประมาณ 60 % ของน้ำในเขื่อนขนาดใหญ่ทั้งหมดของประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาไม่ได้แปลผลว่า ประเทศไม่ควรทำเกษตร หรือไม่ควรปลูกข้าว หรือไม่ควรส่งออกข้าว แต่โจทย์ที่สำคัญคือ จะทำอย่างไรให้มีประสิทธิภาพของการใช้น้ำเพื่อการผลิตข้าว (หน่วย คือ บาทจากการบริโภคหรือขายข้าว ต่อ ลบ.ม. ของการใช้น้ำ) ภายใต้ความเชื่อมโยงของมิติด้านความมั่นคงด้านน้ำและอาหาร หรือจะทำอย่างไรให้การปลูกข้าวแต่เราไม่ส่งออกเป็นข้าวราคาถูกลงอย่างเดียว เราจำเป็นต้องแปรรูปข้าวให้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น ควบคู่กับการใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (ลดการสูญเสีย เพิ่มมาตรการการประหยัดน้ำ)

อีกประเด็นที่น่าสนใจคือ พลังงานในการปลูกข้าว ได้แก่ พลังงานในการสูบน้ำเพื่อผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งต้องการพลังงาน 2,877 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ซึ่งประเทศมีการนำเข้าพลังงานถึงร้อยละ 67 ของการใช้พลังงานทั้งหมด ความหมายคือ ประเทศไทยกำลังนำเข้าพลังงานเพื่อผลิตข้าว ใช้น้ำในประเทศ และส่งออกข้าวไปยังตลาดโลก

ข้อเสนอแนะคือ ประเทศไทยควรมีรูปแบบการพัฒนาใหม่ และแนวทางการพัฒนาธุรกิจใหม่ที่สอดคล้องกับทรัพยากรภายใต้ Water-Energy-Food NEXUS โดยควรจะใช้แนวความคิดของ ผลกระทบทั้ง

ด้านน้ำและพลังงานในการผลิตอาหาร ภายใต้เป้าหมายนโยบายเพิ่มรายได้และการลดการใช้น้ำ เช่น การใช้เทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำในการปลูกพืชที่มีมูลค่าสูงกว่าและใช้น้ำน้อยกว่าทดแทนการปลูกข้าวโดยการดำเนินการเป็นเฟส อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องหาแหล่งทุนและความรู้ให้กับเกษตรกรเพื่อสร้างต้นแบบในพื้นที่ให้เกิดการขยายผลต่อไป นอกจากนี้ แนวทางหนึ่งที่ได้รับการสนับสนุนคือแนวคิดของ เศรษฐกิจชีวภาพหรือเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio Economy) ประกอบด้วยการใช้เทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในการเพิ่มคุณค่าหรือการประยุกต์ใช้งาน และการแปรรูปของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลผลิตทางการเกษตรแบบดั้งเดิม มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิด water productivity และ energy efficiency ในภาคการเกษตร

Bioeconomy

จากการศึกษาความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร พบว่าประเทศไทยมีความมั่นคงในบางด้าน โดยมีข้อเสนอแนะในการเพิ่มความมั่นคงคือ การเพิ่ม water productivity, energy efficiency or energy productivity ในภาคการผลิตโดยเฉพาะภาคเกษตร ปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้การพัฒนาของประเทศไทยพัฒนาก้าวกระโดดคือ การปรับเปลี่ยนจากเกษตรรูปแบบเดิมที่ใช้ทรัพยากรค่อนข้างมากและมีมูลค่าเพิ่มต่ำไปสู่ bioeconomy โดยมีตัวอย่างของนโยบายภาครัฐ ภูมิภาค ไปสู่ระดับภาคธุรกิจ โดยได้ข้อสรุปว่า การพัฒนาจากต่างประเทศที่ผ่านมา ที่จะเพิ่มมูลค่าจากวัตถุดิบสู่การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น ต้องการการก้าวกระโดดที่ต้องอาศัยนวัตกรรมผ่านกระบวนการวิจัย ดังแสดงรายละเอียด กระบวนการ และตัวอย่างเชิงประจักษ์ในระดับภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ทั้งกรณีรัฐบาลฟินแลนด์ หน่วยงานวิจัยของเยอรมัน รูปแบบ technology park ที่ดูแลบริษัท SME โดยใช้กลไกการบริหารแบบเอกชน หรือแม้กระทั่งความร่วมมือทางธุรกิจของบริษัทจากประเทศฟินแลนด์ในด้านเทคโนโลยีกับบริษัทประเทศไทยในด้านวัตถุดิบและการตลาด

10.2 ข้อเสนอแนะ

จากข้อสรุปทั้งหมด ทีมวิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ Water-Energy-Food NEXUS ดังนี้

10.2.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ประเทศไทยควรพิจารณาเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในแต่ละภูมิภาค โดยมีการพิจารณาความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร ควบคู่กันไป
2. การออกแบบควรใช้การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเป็นแกนเพื่อให้เกิดพลังขับเคลื่อนส่วนความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน อาหาร (การใช้ที่ดิน) ควรจะถูกผนวกเข้าไปเพราะหากไม่พิจารณาในขั้นตอนนี้ จะทำให้เกิดผลกระทบเชิงลบในอนาคต เช่น กรณีการเสียโอกาสจาก virtual water จากการขายข้าวไปตลาดโลก ประเทศไทยมีประเด็นความมั่นคงด้านอาหารแต่การสนับสนุนที่มากเกินไปจะส่งผลกระทบเชิงลบต่อความมั่นคงด้านน้ำ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมได้

3. Bioeconomy เป็นแนวทางการพัฒนาที่น่าสนใจในทางปฏิบัติ เนื่องจากมีการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตเดิม ควบคู่กับการลดการใช้ทรัพยากรลง สอดคล้องกับแนวความคิดเรื่อง water productivity, energy efficiency ในภาคการผลิตอย่างไรก็ตามการจะทำให้ Bioeconomy เกิดประโยชน์กับประเทศไทยมากที่สุด จำเป็นต้องอาศัยแรงผลักดันจากผู้ซื้อหรือทางตลาดเป็นหลัก โดยมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้
 - นโยบายภูมิภาค ประเทศไทยยังไม่ชัดเจนในระดับยุทธศาสตร์และแนวทางปฏิบัติระดับ ASEAN กรณียุทธศาสตร์ฟินแลนด์และเยอรมัน ใช้กรอบและยุทธศาสตร์ของ EU เป็นแรงผลักดันจากภายนอกประเทศ เพราะนโยบายสนับสนุนสินค้า bioeconomy
 - นโยบายในประเทศถึงแม้จะมีการบรรจุในยุทธศาสตร์ประเทศแต่การนำไปปฏิบัติยังไม่เข้มข้น โดยเฉพาะแนวทางการสนับสนุนบริษัท SME
 - เงินทุน ปัจจุบันยังไม่ชัดเจน มีการแยกส่วนกันกล่าวคือ ภาคเอกชนใช้งบประมาณเพื่อดำเนินการทางธุรกิจเลย ส่วนภาครัฐงบประมาณส่วนใหญ่อยู่ในงานวิจัยและเชิงนโยบาย
 - หน่วยงานที่รับผิดชอบ ยังไม่มีคณะกรรมการขับเคลื่อนกลางในระดับชาติ กรณียุทธศาสตร์กลุ่ม EU เนื่องจากเรื่อง Bioeconomy เกี่ยวพันกับหลายกระทรวงและหน่วยงาน จึงจำเป็นต้องมีคณะกรรมการขับเคลื่อนเป็นหน่วยงานประสาน
 - การวิจัย ปัจจุบันการวิจัยยังเป็นการแยกส่วน ยังไม่มีการวิจัยที่ควมรวมและมุ่งเป้าไปสู่ทิศทางเดียวกัน เช่น การวิจัยทั้งกระบวนการผลิตของกรมแลคโตสตั้งแต่การเพิ่มผลผลิตวัตถุดิบ การผลิต การตลาด
 - การขยายผล ประเทศไทยมีจุดเด่นคือเป็นฐานการผลิตด้านเกษตรที่สำคัญ เช่น กรณีการร่วมทุนกับบริษัทพลังงานทางเลือกจากฟินแลนด์ เลือกประเทศไทยเพราะมีวัตถุดิบที่มีความต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามประเทศไทยต้องมีการผลิตที่เน้นผลผลิตภาพมากขึ้น เช่น ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้นถึงแม้จะใช้น้ำ พลังงาน ที่ดิน เท่าเดิมหรือลดลง

10.2.2 ข้อเสนอแนะต่อการศึกษาในอนาคต

1. ควรสนับสนุนการขยายแนวทางการศึกษาพืชพันธุ์/ผลผลิตของพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากข้าว อาทิเช่น ทูเรียน พืชไร่ ไม้ผล หรือชนิดอื่นๆเพื่อสร้างรูปแบบ/ฐานข้อมูลให้กว้างขึ้น
2. ควรวิจัยและเชื่อมโยงข้อมูลในด้านต่างๆเข้าด้วยกัน (cross data) โดยศึกษาและนำกรณีตัวอย่างจากต่างประเทศเข้ามาพิจารณา ร่วม สนับสนุนให้มีการศึกษาและเชื่อมโยงข้อมูลในด้านอาหาร น้ำ พลังงาน รวมไปถึงในภาคส่วนที่สำคัญอย่างด้านเศรษฐกิจ
3. ควรวางแผนศึกษาผลผลิตของพืชเศรษฐกิจตลอดทั้ง Value chain เนื่องจากจะทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เกิดความหลากหลาย อีกทั้งยังสามารถใช้ในการวางแผนยุทธศาสตร์ได้อีกด้วย

4. ควรศึกษากรณีตัวอย่างที่เกิดความผิดพลาดร่วมด้วย โดยมุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง และนำข้อมูลต่างๆมาใช้ในการเชื่อมโยงเพื่อตอบนโยบายของภาครัฐ
5. ควรสร้าง Platform ให้เป็นที่รู้จักและยอมรับโดยทั่วกันก่อนจะทำให้เห็นผลมากกว่า โดยเสนอให้สร้าง pilot scale ใน sector เล็กๆก่อน เพื่อที่จะให้เห็นถึงการพัฒนาและแนวทางที่ใช้ในการผลักดันให้เกิดผลสำเร็จแล้วจึงขยายไปใน sector อื่น เพื่อพัฒนาให้เกิดเป็น scale ที่ใหญ่ขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพลังงาน (2554), แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี(พ.ศ. 2554 - 2573), พฤษภาคม 2554, กรุงเทพฯ
- คณะกรรมการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (2558), แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ, พฤษภาคม 2558, กรุงเทพฯ
- คณะกรรมการอาหารแห่งชาติ (2554), กรอบยุทธศาสตร์การจัดการด้านอาหารของประเทศไทย, กรุงเทพฯ
- ลดาวัลย์ คำภา (2559), “ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี Sustainable Development Goals และแผนฯ 12 ของประเทศ”, เอกสารประกอบการประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 7 เรื่อง การเชื่อมโยงยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำกับยุทธศาสตร์ชาติ, วันพุธที่ 23 มีนาคม 2559 ณ โรงแรมเอทัส ลุมพินี กรุงเทพฯ
- นนท์ นุชหมอน (2554), ความเชื่อมโยงระหว่างมิติความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ อาหาร และพลังงาน (Water-Food-Energy Security Nexus), <http://measwatch.org/writing/3546> (last accessed Sep 9, 2016)
- Annukka Lipponen (2016), “The Assessment of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus in the Sava River Basin under the UNECE Water Convention” Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva
- Asian Development Bank (2013), Thinking about water differently: Managing the water–food–energy nexus. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank.
- Astrid Hillers (2016), “Cross-sectoral Cooperation in Trans-boundary Basins”, Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva
- Chulalongkorn, Master Plan to cope with Climate Change, Energy and Food Crisis, submitted to NESDB, September 2010 (in Thai).
- Chulalongkorn, National Account of Thailand including Water Resources Cost, submitted to National Economic and Social Development Board, September 2010 (in Thai).
- Detlef Klein (2016), “MENA: Development and Implementation of Nexus Policies on behalf of the regional, non- basin organization League of Arab States”, Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva

- Marlos De Souza (2016), “Incorporating water into broader development frameworks through Nexus approaches” Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva
- Mark Howells, Sebastian Hermann, Manuel Welsch, Morgan Bazilian, Rebecka Segerström, Thomas Alfstad, Dolf Gielen, Holger Rogner, Guenther Fischer, Harrij van Velthuizen, David Wiberg, Charles Young, R. Alexander Roehrl, Alexander Mueller, Pasquale Steduto and Indoomatee Ramma (2016) “Integrated analysis of climate change, land-use, energy and water strategies” , Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva
- Mark.Howells (2016) “The Climate, Land, Energy, Water (CLEW) and Ecosystem Nexus”, Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva
- Morgan Bazilian, Holger Rogner , Mark Howells, Sebastian Hermann, Douglas Arent, Dolf Gielen, Pasquale Steduto, Alexander Mueller, Paul Komor, Richard S.J.Tol, Kandeh K. Yumkella (2016) Considering the energy, water and food nexus: Towards an integrated modelling approach, Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva
- Sucharit K., Biomass production planning and Climate Change impacts, Report on 6th International Conference of UN-CECAR on Renewable Energy, Saranitade Conference Room, Chulalongkorn University, Thailand, May 22-23, 2012.
- Sucharit K., Piamchan D., Piyatida H., Thailand’s Water Security Situation in the context of world and ASEAN, Hydrological Sciences and Water Security: Past, Present and Future (Proceedings of the 11th Kovacs Colloquium, Paris, France, June 2014), IAHS Publ. 366, 2014.
- Sucharit K., Climate Change and Water Resources Management Planning in Thailand, Textbook on Climate Change and Water Resources Planning, Chulalongkorn University, September 2015 (in Thai: <http://project->

wre.eng.chula.ac.th/watercu_eng/sites/default/files/publication/cc_mgt_th/cc_mgt_th.pdf).

Sucharit K., Pongsak S., Vulnerability Assessment under Climate Change and National Water Management Strategy, Proc. 2016 Korea Water Resources Association (KWRA) Annual Conference, May 26-27, 2016, Korea.

S. Koontanakuvlong and P. Suttinon, "Introduction to FEW research framework in Thailand," Proc. Int

Workshop on Food Energy Water Nexus, 5 September 2016, Taipei, Taiwan

Tamara Kutonova (2016), "Nexus @ GEF project on trans-boundary Dniester river basin", Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva

Tom Waako (2016), "Water-Energy-Food-Ecosystem Nexus: The Nile approaches" , Assessments of the Water-Food-Energy-Ecosystems Nexus and Response Measures in Transboundary Basins: a Global Stock-taking Workshop, 6-7 December 2016, Geneva

United Nation (2015), Sustainable Development Goals, <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/summit> (last accessed Sep 9, 2016)

ภาคผนวก ก

ฐานข้อมูล Water-Energy-Food NEXUS สู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยในอนาคต

ภาคผนวก ก ได้แสดงตัวอย่างฐานที่แสดง 3 มิติ ได้แก่ มิติที่ 1 มิติของประเด็นข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลเศรษฐกิจ สังคม น้ำ พลังงาน อาหาร การใช้ที่ดิน มิติที่ 2 มิติของพื้นที่ ได้แก่ ระดับโลก ระดับประเทศ ระดับจังหวัด มิติที่ 3 มิติของเวลา ได้แก่ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงจากอดีตถึงปัจจุบัน ตัวอย่างฐานข้อมูลถูกแสดงในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวและ visualization tool เพื่อช่วยต่อความเข้าใจสำหรับผู้กำหนดนโยบายและบุคคลทั่วไป

ตัวอย่างฐานข้อมูลระดับโลก

ในส่วนนี้ได้แสดงข้อมูลระดับโลกเพื่อแสดงถึงบริบทของประเทศไทยในโลก โดยรายละเอียดดังนี้

- รูปที่ ก.1 ข้อมูลเศรษฐกิจของแต่ละประเทศเพื่อเปรียบเทียบบทบาทการพัฒนาต้นแบบของประเทศไทย
- รูปที่ ก.2 ข้อมูลของประชากรโลกที่ทำให้เห็นประเด็นของสังคมผู้สูงอายุที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่เผชิญ รวมถึงประเทศไทยที่กำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ
- รูปที่ ก.3 ประเด็นของสัดส่วนงบประมาณวิจัยต่อ GDP ที่มีส่วนสำคัญในการสร้างนวัตกรรม ยุกระดับการพัฒนาก้าวผ่านกับดักรายได้ปานกลาง
- รูปที่ ก.4 ข้อมูลเกษตรที่เชื่อมโยงกับเรื่องอาหารซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรในประเทศพัฒนามีแนวโน้มลดลง
- รูปที่ ก.5 และ ก.6 ฐานข้อมูลด้านน้ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศที่พัฒนาแล้วและมีรายได้สูงมีความต้องการน้ำสูงขึ้น ในขณะที่เดียวกันผลผลิตของน้ำ (สัดส่วนของตัวเงินต่อปริมาณน้ำ) จะมีค่าสูงในประเทศที่พัฒนาแล้วแสดงถึงการใช้น้ำเพื่อสร้างมูลค่าในกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีมูลค่าสูง
- รูปที่ ก.7 ข้อมูลพลังงานถูกแสดงในรูปแบบเดียวกับข้อมูลด้านน้ำ ประเทศที่พัฒนาแล้วและมีรายได้สูงมีความต้องการใช้พลังงานสูงขึ้นในขณะที่เดียวกันผลผลิตของพลังงานมีค่าสูงในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วเช่นเดียวกัน

กล่าวโดยสรุป จากฐานข้อมูลระดับโลก ประเทศไทยต้องการพัฒนาทางเศรษฐกิจแต่จะประสบปัญหาสังคมผู้สูงอายุ ประเทศยังต้องการการลงทุนด้านวิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรมในการก้าวผ่านกับดักรายได้ปานกลาง สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วแนวโน้มการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรจะลดลง แต่การใช้น้ำและพลังงานจะมากขึ้น อย่างไรก็ตามผลผลิตของน้ำและพลังงานของประเทศพัฒนาแล้วกลับสูงกว่าประเทศรายได้ต่ำแนวโน้มการพัฒนาและการใช้ทรัพยากรของประเทศไทยมีแนวโน้มจะพัฒนาไปในทิศทางนี้

ตัวอย่างฐานข้อมูลระดับจังหวัดของประเทศไทย

เช่นเดียวกับข้อมูลก่อนหน้านี้ ในส่วนนี้ได้แสดงข้อมูลระดับจังหวัดของประเทศไทยเพื่อแสดงถึงบริบทของการพัฒนาระดับจังหวัดของประเทศไทย โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลเศรษฐกิจของแต่ละจังหวัดเพื่อนำเสนอช่องว่างของการพัฒนา โดยรายละเอียดดังนี้

- รูปที่ ก.9 ข้อมูลของประชากรรายจังหวัดทำให้เห็นประเด็นของความแตกต่างระหว่างเมืองหลักและเมืองรองในแต่ละภูมิภาคอย่างชัดเจน
- รูปที่ ก.10 นำเสนอประเด็นการเปรียบเทียบฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ น้ำ และพลังงานของประเทศไทย

ตัวอย่างฐานข้อมูลระดับจังหวัดของประเทศไทย กรณีจังหวัดระยอง

- รูปที่ ก.11 แสดงฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ น้ำ พลังงานและการใช้พื้นที่ของจังหวัดระยอง
จะเห็นว่าภาคเกษตรกรรมมีการใช้พื้นที่มากที่สุด มีการใช้น้ำในปริมาณที่สูงควบคู่กับใช้พลังงานต่ำนำไปสู่การผลิตรายได้จังหวัดที่ต่ำเมื่อเทียบกับภาคการผลิตอื่น ขณะเดียวกันภาคอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้มากที่สุดในระยอง มีการใช้พื้นที่น้อยมากแต่ต้องการน้ำและพลังงานในระดับที่สูง ภาคบริการซึ่งผลิตรายได้เป็นลำดับสองกลับมีการใช้น้ำและพลังงานในระดับที่ต่ำกว่าภาคอุตสาหกรรม ประเด็นที่สำคัญคือในอนาคตหากมีการพัฒนาพื้นที่ตามเป้าหมายของรัฐบาล รูปแบบการใช้ทรัพยากรที่ตอบสนองการพัฒนาที่สูงขึ้นจะเป็นสัดส่วนและปริมาณอย่างไร ด้วยเหตุนี้ฐานข้อมูลและแบบจำลอง W-E-F NEXUS จึงมีความสำคัญในการวางแผน

SDG 8 Decent work and economic growth

Promote sustained, inclusive, and sustainable economic growth, full and productive employment, and decent work for all

Economy: Thailand

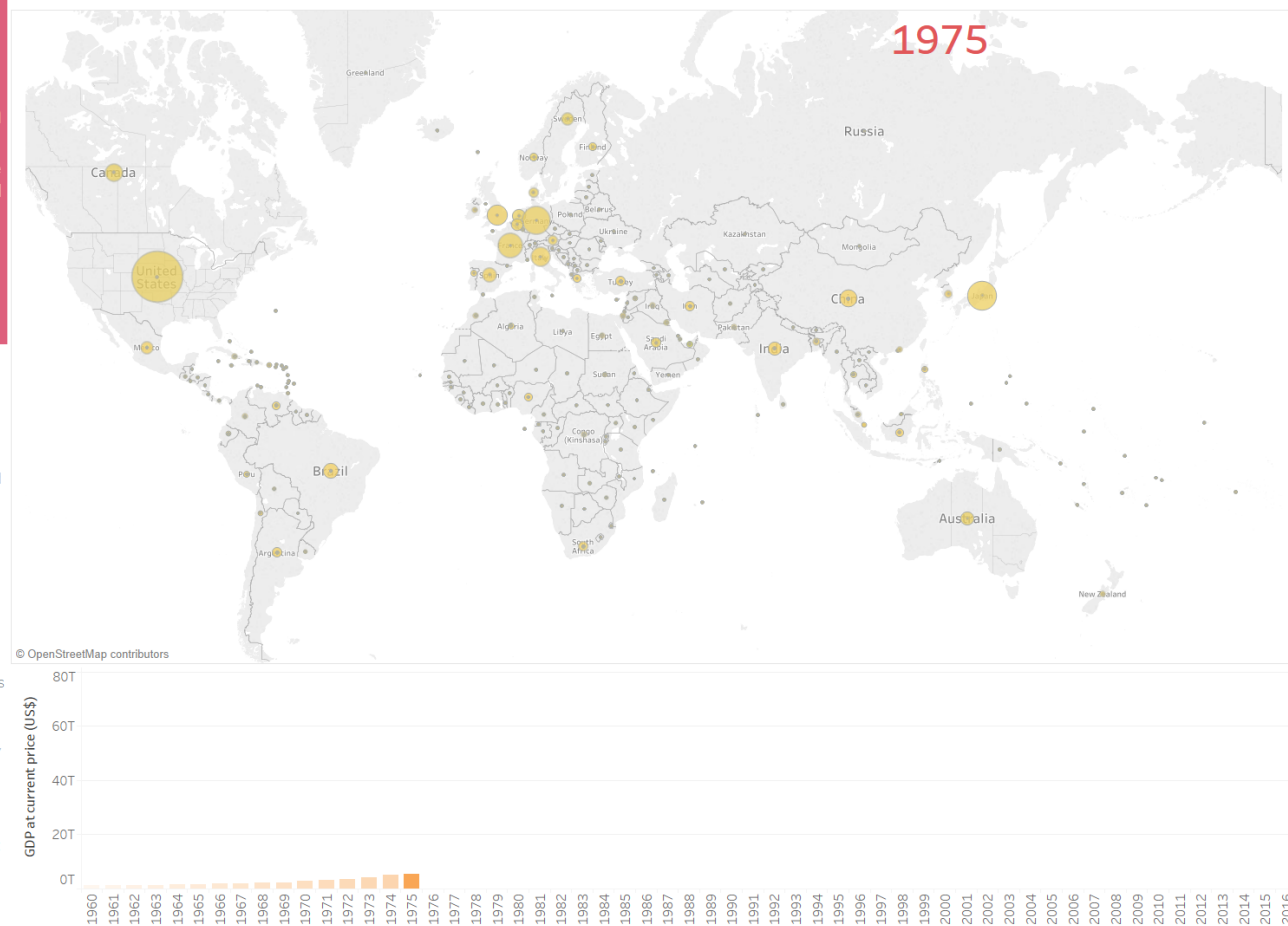
Growth has slowed in the last few years, however, due to domestic political turmoil and sluggish global demand. Nevertheless, Thailand's economic fundamentals are sound, with low inflation, low unemployment, and reasonable public and external debt levels. Tourism and government spending - mostly on infrastructure and short-term stimulus measures - have helped to boost the economy, and The Bank of Thailand has been supportive, with several interest rate reductions.

Over the longer-term, Thailand faces labor shortages, and domestic debt levels, political uncertainty, and an aging population pose risks to growth.

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/th.html>

Increasing growth in the Least Developed Countries

Gross Domestic Product (GDP) and GDP per Capita: USD [The World Bank]



GDP at current price ..

5,000,000,000...
10,000,000,000...
15,000,000,000...
18,600,000,000...

GDP per capita at cu..

0 192,989

Year

< 1975 >

0

Show history

Region

☐ (All)

☒ Asean

☒ EastAsiaPacific

☒ EuropeCentral...

☒ LatinAmericaC...

☒ MiddleEastNor...

☐ na

☒ NorthAmerica

☒ SouthAsia

☒ SubSaharanAfr...

Visualized by

Dr. Pongsak SUTTINON
pongsak.su@chula.ac.th

CHULA ENGINEERING

Funded by

WORLD BANK GROUP

Data by

WORLD BANK GROUP



01EconDev
Jan 2018

รูปที่ ก.1 ฐานข้อมูลเศรษฐกิจโลก

SDG 8 Decent work and economic growth

Promote sustained, inclusive, and sustainable economic growth, full and productive employment, and decent work for all

Economy: Thailand

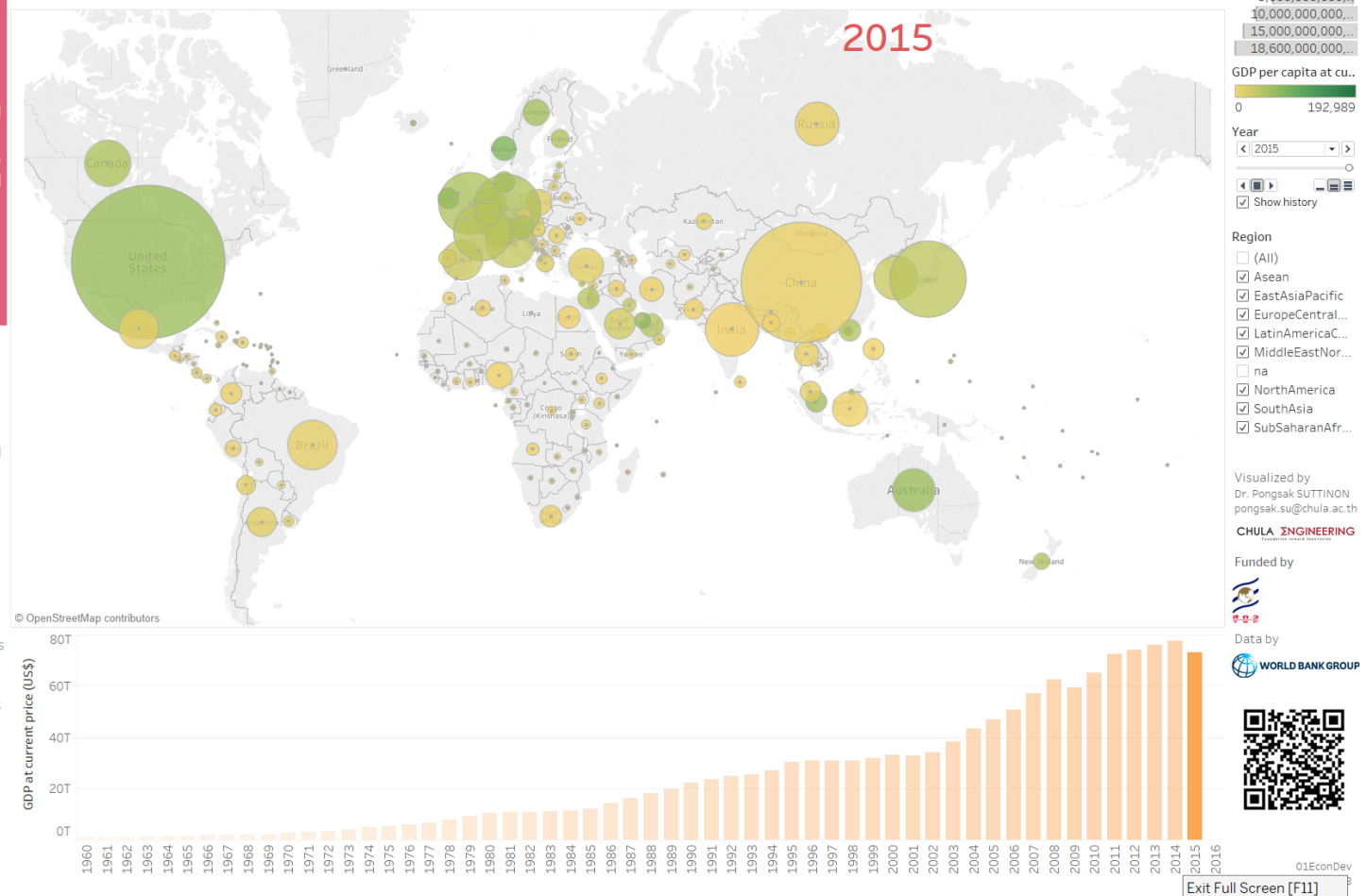
Growth has slowed in the last few years, however, due to domestic political turmoil and sluggish global demand. Nevertheless, Thailand's economic fundamentals are sound, with low inflation, low unemployment, and reasonable public and external debt levels. Tourism and government spending - mostly on infrastructure and short-term stimulus measures - have helped to boost the economy, and The Bank of Thailand has been supportive, with several interest rate reductions.

Over the longer-term, Thailand faces labor shortages, and domestic debt levels, political uncertainty, and an aging population pose risks to growth.

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/th.html>

Increasing growth in the Least Developed Countries

Gross Domestic Product (GDP) and GDP per Capita: USD [The World Bank]



รูปที่ ก.1 ฐานข้อมูลเศรษฐกิจโลก (ต่อ)

Country

Japan

HongKon..

KoreaRep

Singapore

China

Malaysia

Thailand

Indonesia

Vietnam

GDP at current price (US\$)

10T

5T

0T

0

1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016

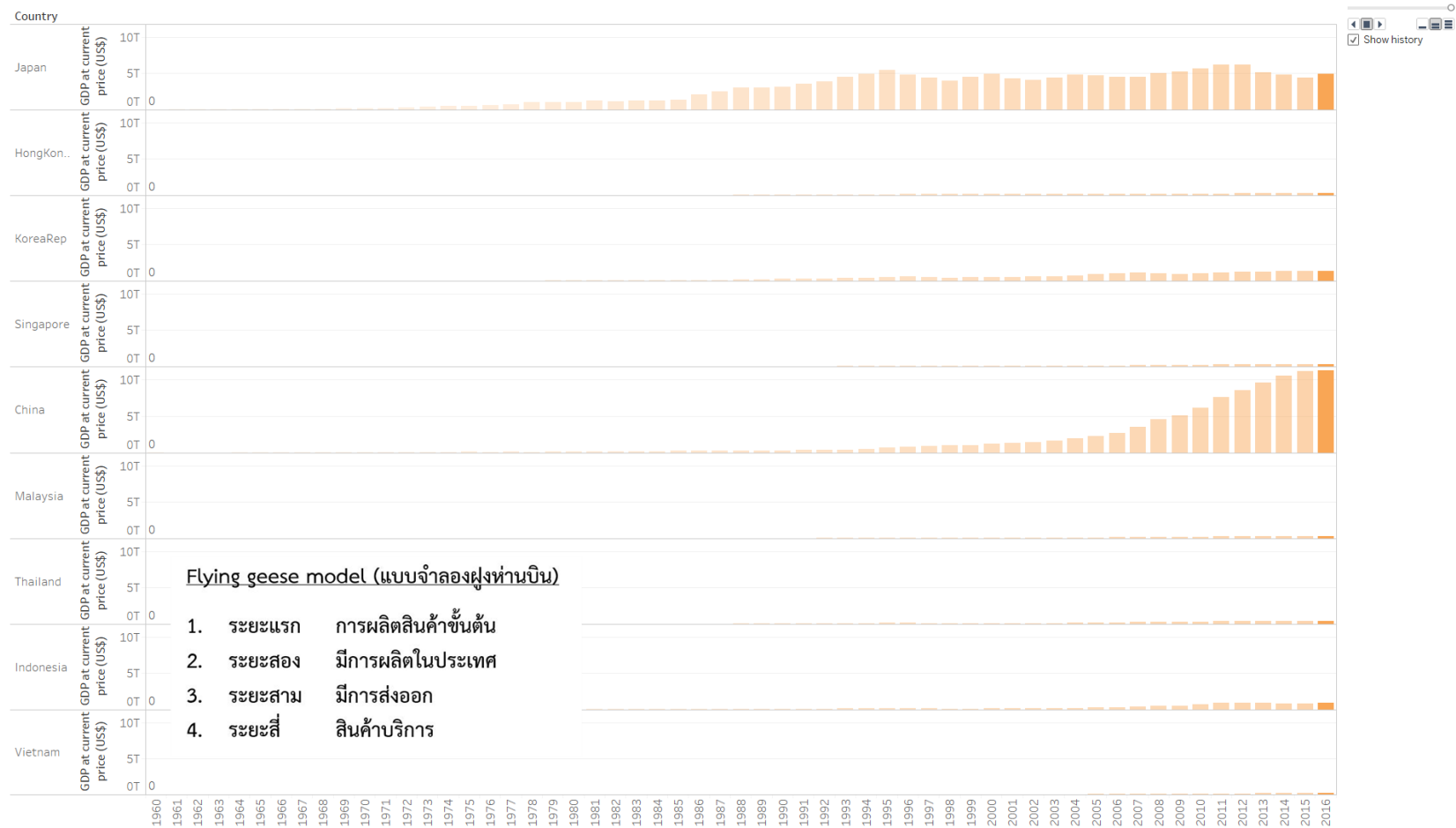
Flying geese model (แบบจำลองฝูงห่านบิน)

1. ระยะแรก การผลิตสินค้าขั้นต้น
2. ระยะสอง มีการผลิตในประเทศ
3. ระยะสาม มีการส่งออก
4. ระยะสี่ สินค้าบริการ

Show history

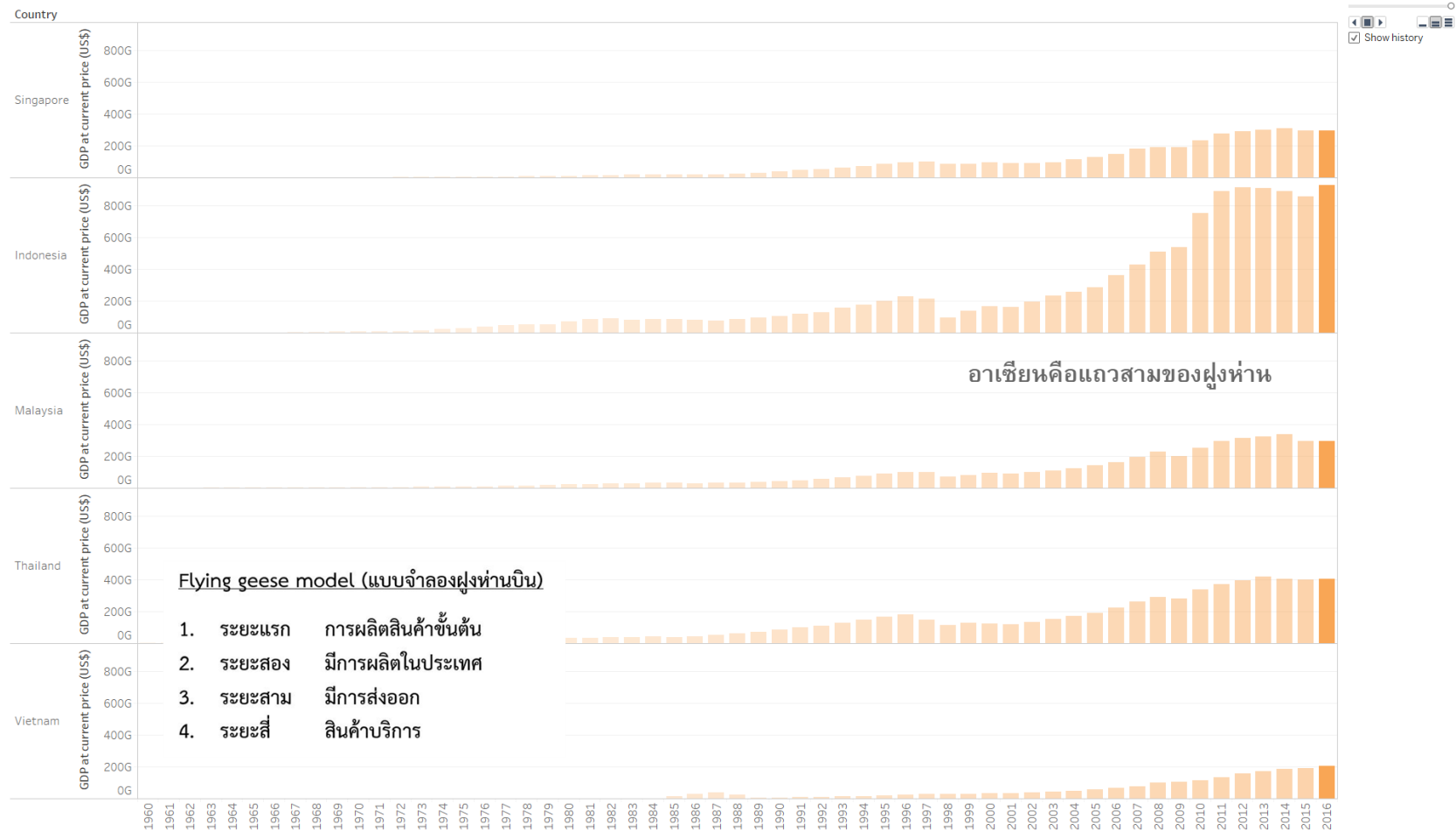
รูปที่ ก.1 ฐานข้อมูลเศรษฐกิจโลก (ต่อ)

GDP at current price (US\$)



รูปที่ ก.1 ฐานข้อมูลเศรษฐกิจโลก (ต่อ)

GDP at current price (US\$)



รูปที่ ก.1 ฐานข้อมูลเศรษฐกิจโลก (ต่อ)

SDG 8

Decent work and economic growth

Promote sustained, inclusive, and sustainable economic growth, full and productive employment, and decent work for all

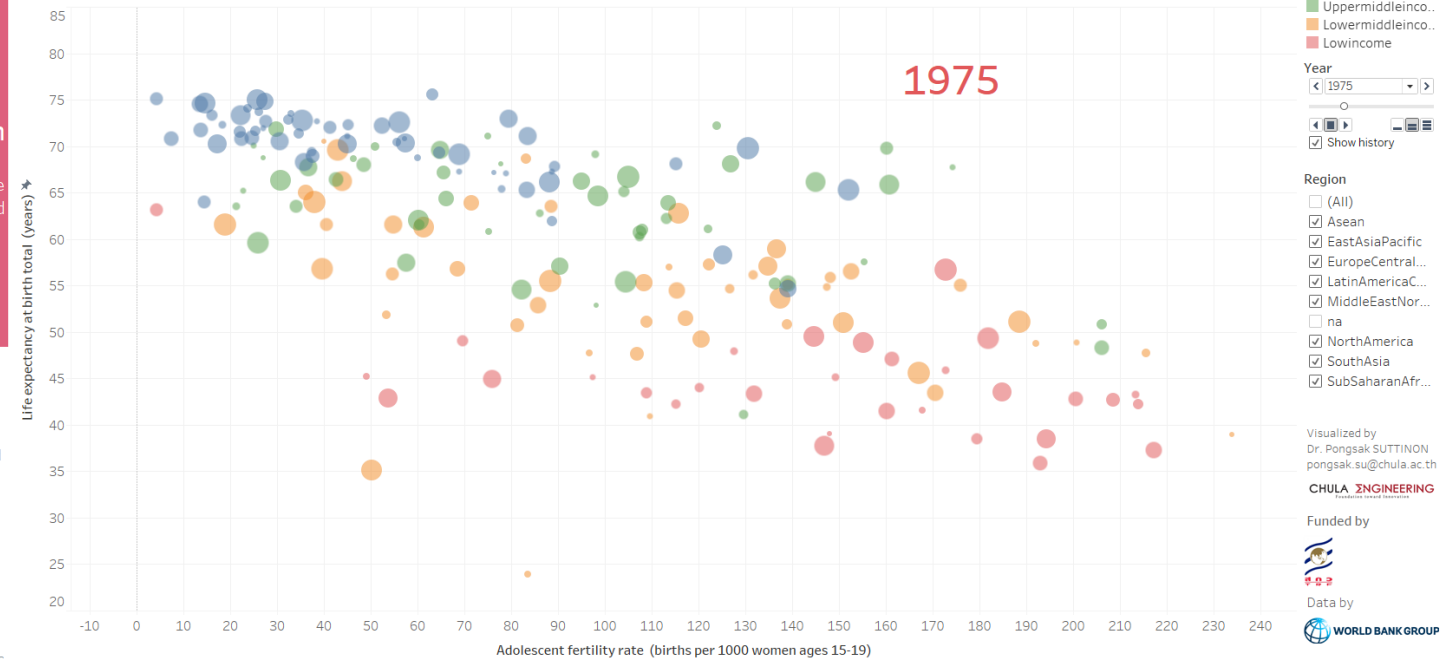
Economy: Thailand

Growth has slowed in the last few years, however, due to domestic political turmoil and sluggish global demand. Nevertheless, Thailand's economic fundamentals are sound, with low inflation, low unemployment, and reasonable public and external debt levels. Tourism and government spending - mostly on infrastructure and short-term stimulus measures - have helped to boost the economy, and The Bank of Thailand has been supportive, with several interest rate reductions.

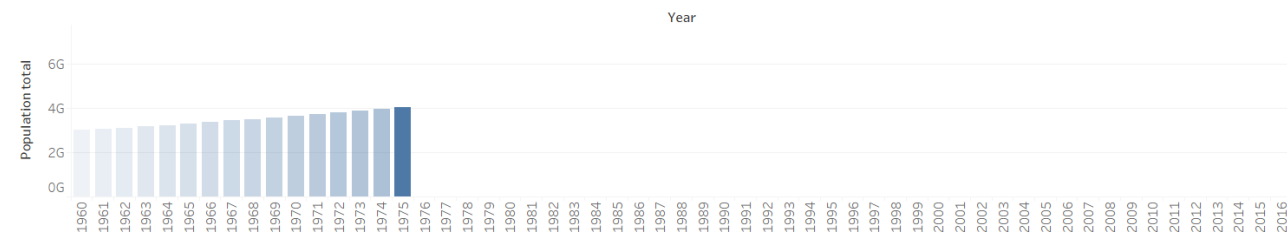
Over the longer-term, Thailand faces labor shortages, and domestic debt levels, political uncertainty, and an aging population pose risks to growth.

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/th.html>

Globally, Population Structure is Changing with Aging Society Issue [The World Bank]



Total Population [The World Bank]



รูปที่ ก.2 ฐานข้อมูลประชากรโลก

SDG 8

Decent work and economic growth

Promote sustained, inclusive, and sustainable economic growth, full and productive employment, and decent work for all

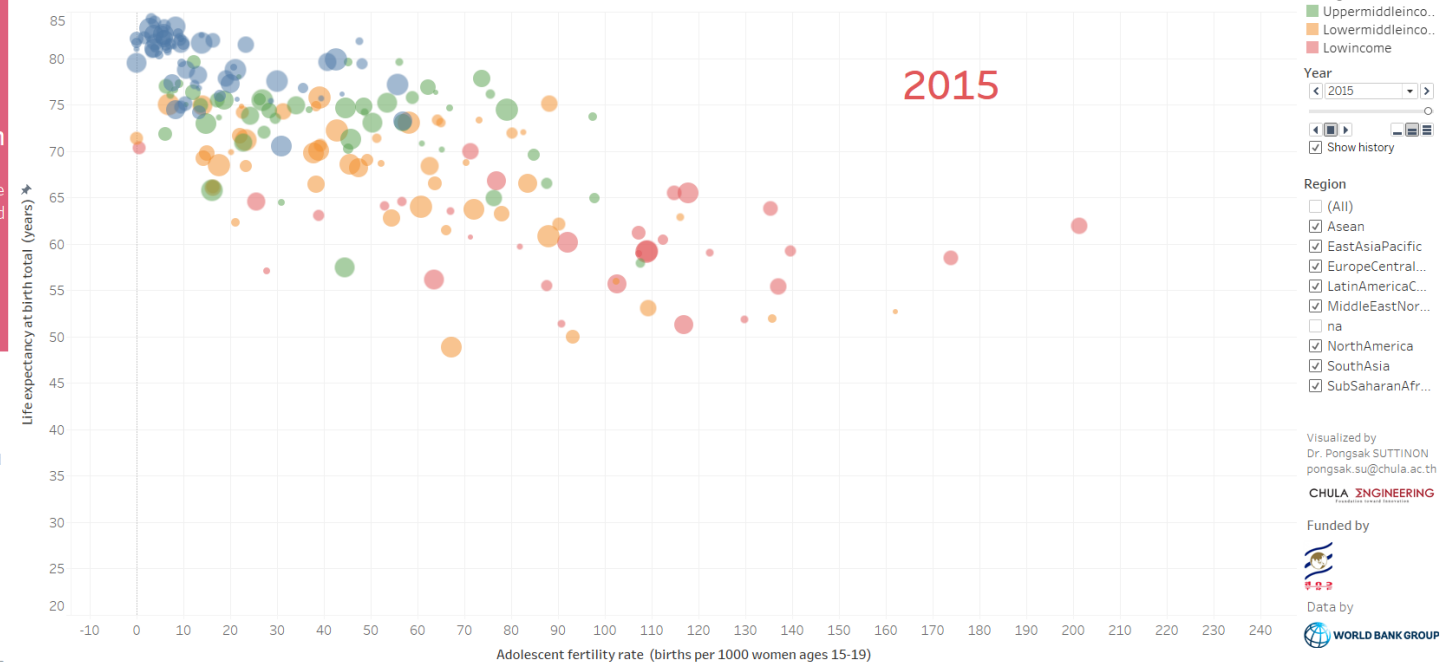
Economy: Thailand

Growth has slowed in the last few years, however, due to domestic political turmoil and sluggish global demand. Nevertheless, Thailand's economic fundamentals are sound, with low inflation, low unemployment, and reasonable public and external debt levels. Tourism and government spending - mostly on infrastructure and short-term stimulus measures - have helped to boost the economy, and The Bank of Thailand has been supportive, with several interest rate reductions.

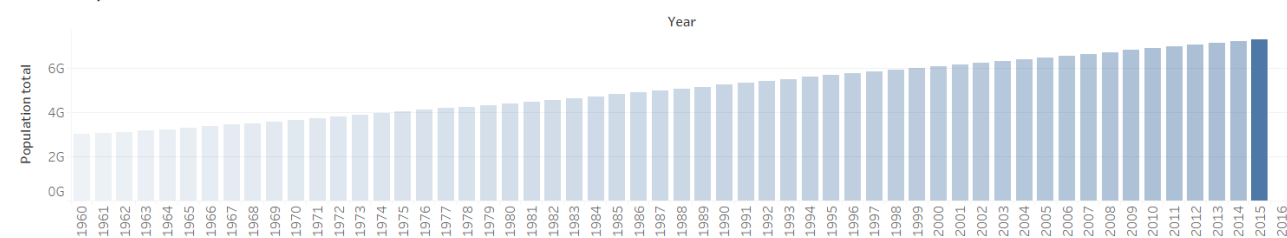
Over the longer-term, Thailand faces labor shortages, and domestic debt levels, political uncertainty, and an aging population pose risks to growth.

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/th.html>

Globally, Population Structure is Changing with Aging Society Issue [The World Bank]



Total Population [The World Bank]

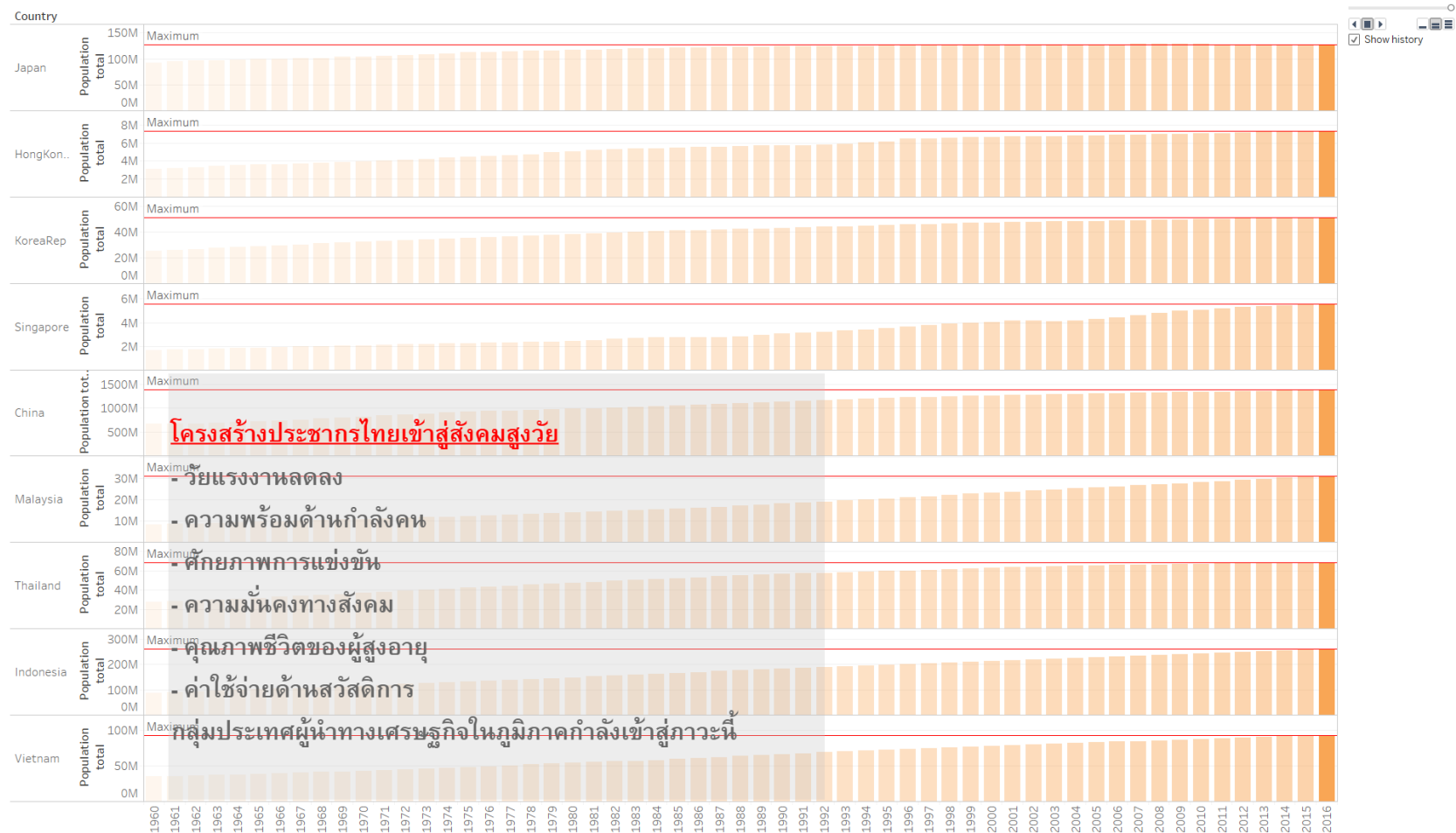


รูปที่ ก.2 ฐานข้อมูลประชากรโลก (ต่อ)



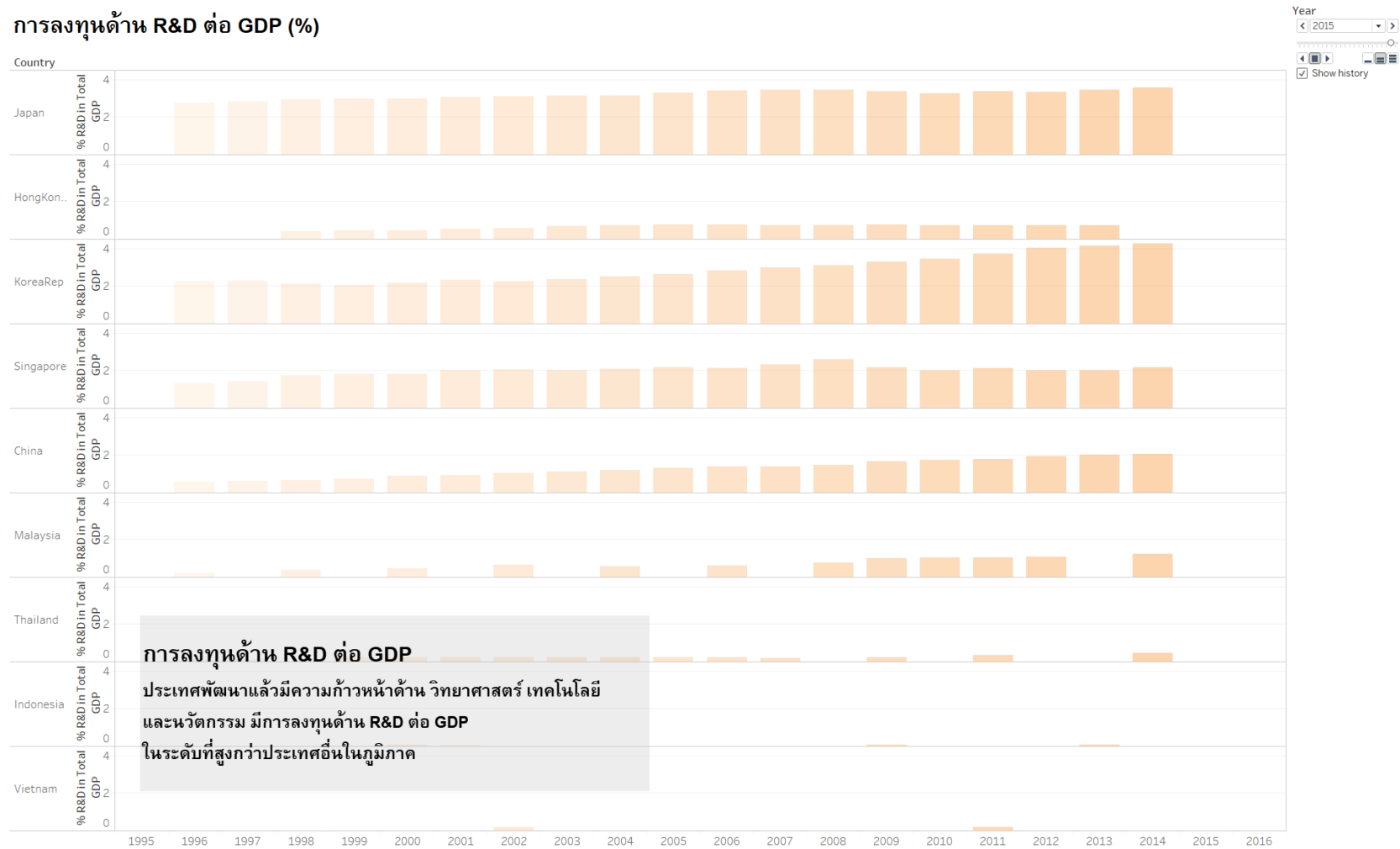
02SocioDev2

Total Population



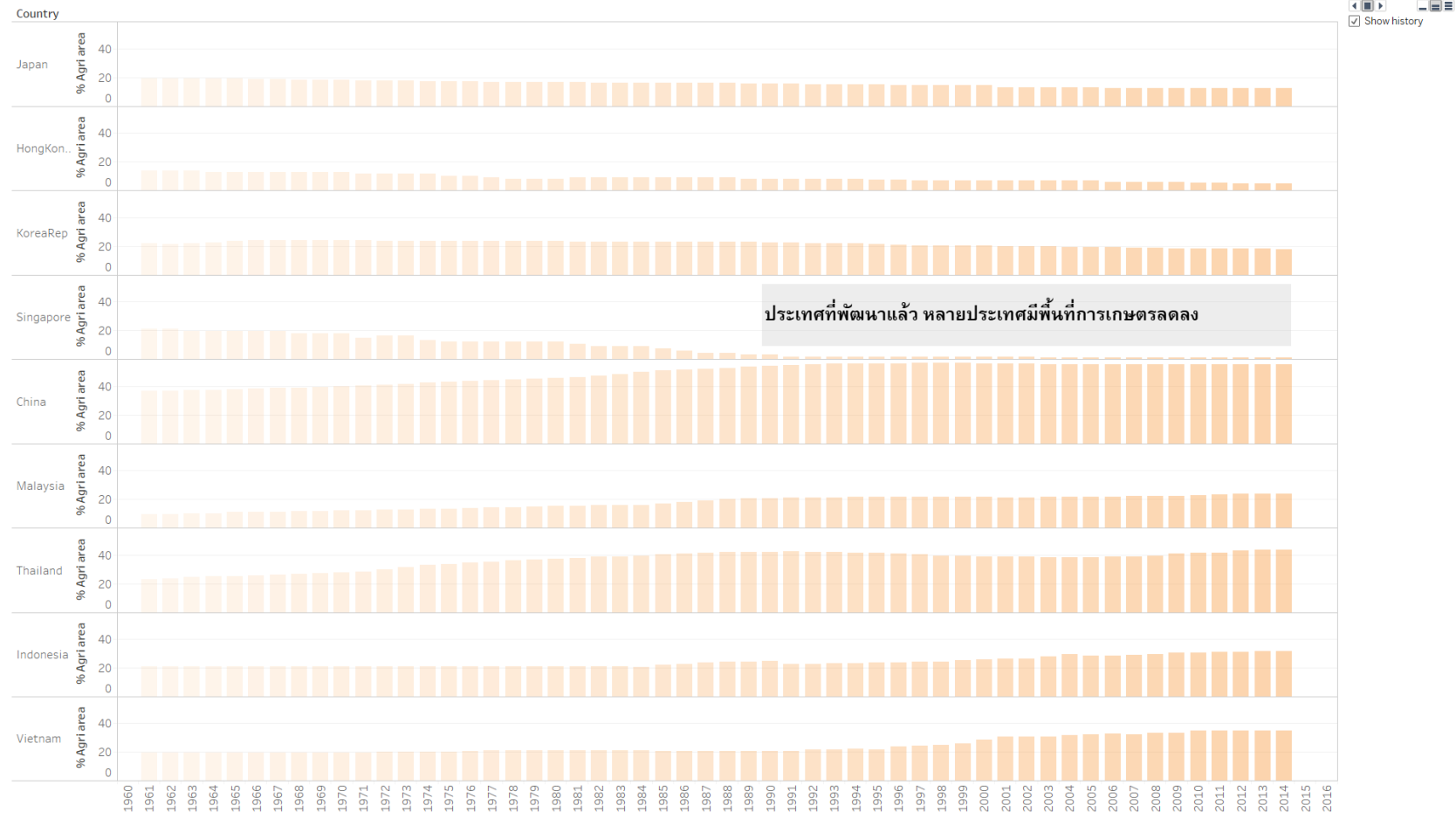
รูปที่ ก.2 ฐานข้อมูลประชากรโลก (ต่อ)

การลงทุนด้าน R&D ต่อ GDP (%)



รูปที่ ก.3 ฐานข้อมูลการวิจัยของโลก

สัดส่วนพื้นที่เกษตรต่อพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ (%)



รูปที่ ก.4 ฐานข้อมูลการเกษตรของโลก

SDG 6 Clean water and sanitation

Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all

High-Income Country Always Consume More Water [The World Bank]



National Water Resources Management Strategy: Thailand (20 year)

vision "Clean water provision for all villages' domestic use, secured production, mitigation of flood damage, standard water quality, and sustainable water management with balanced development and participation from all sectors".

This consists of main 6 strategies as follow:

- 1.Strategy for addressing water shortage for domestic use
- 2.Strategy for addressing water shortage for production (agriculture and industry)
- 3.Strategy for flood prevention and mitigation
- 4.Strategy for water quality management
- 5.Strategy for upstream forest rehabilitation and soil erosion prevention
- 6.Strategy for water management

www.dwr.go.th

Incomegroup

- Highincome
- Uppermiddleleinc...
- Lowermiddleleinc...
- Lowincome

Year

< 2014 >

Show history

Visualized by
Dr. Pongsak SUTTINON
pongsak.su@chula.ac.th

CHULA ENGINEERING

Funded by



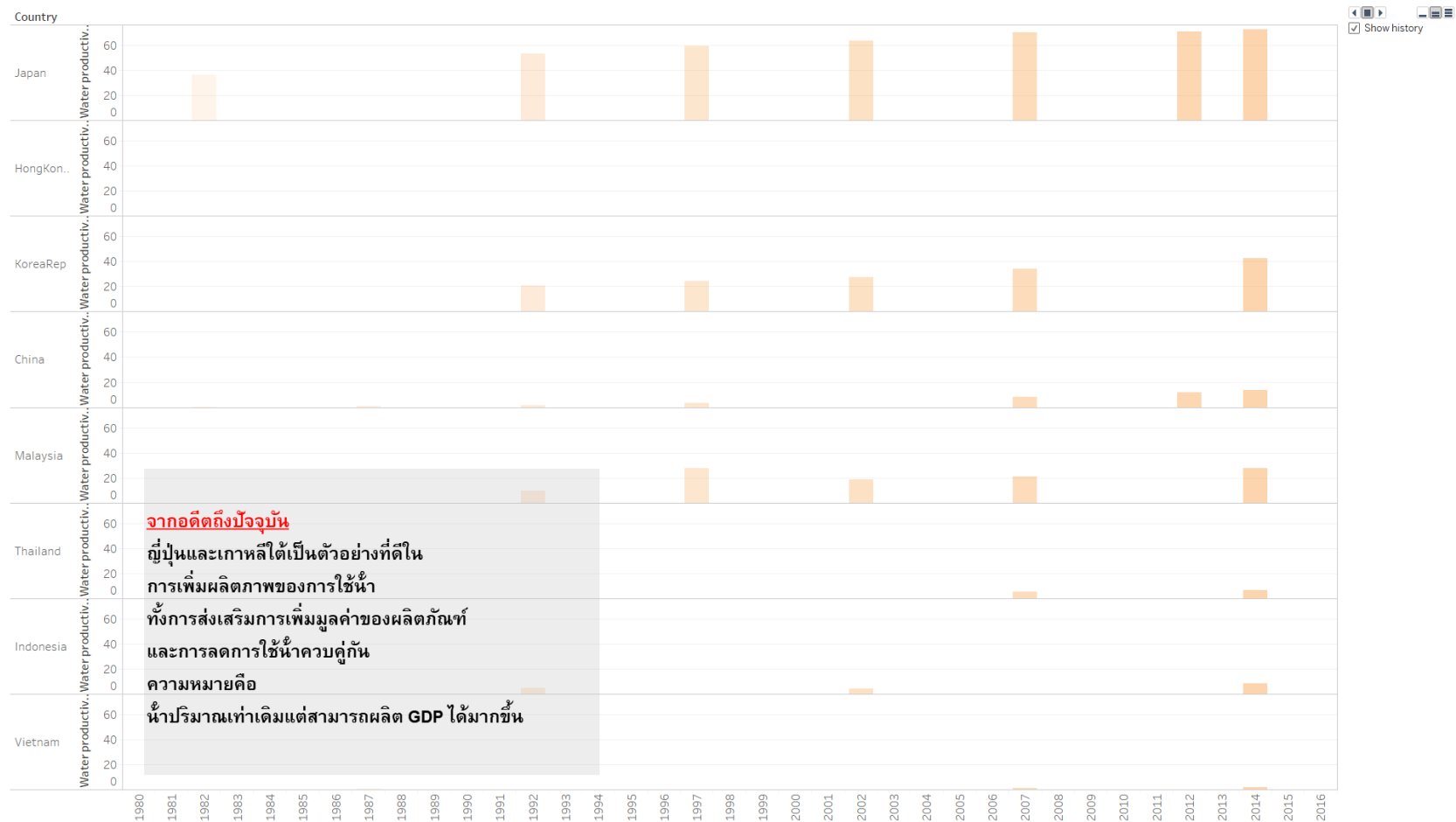
Data by

WORLD BANK GROUP



รูปที่ ก.5 ฐานข้อมูลด้านน้ำของโลก

Water productivity total (constant 2010 US\$ GDP per cubic meter of total freshwater withdrawal)

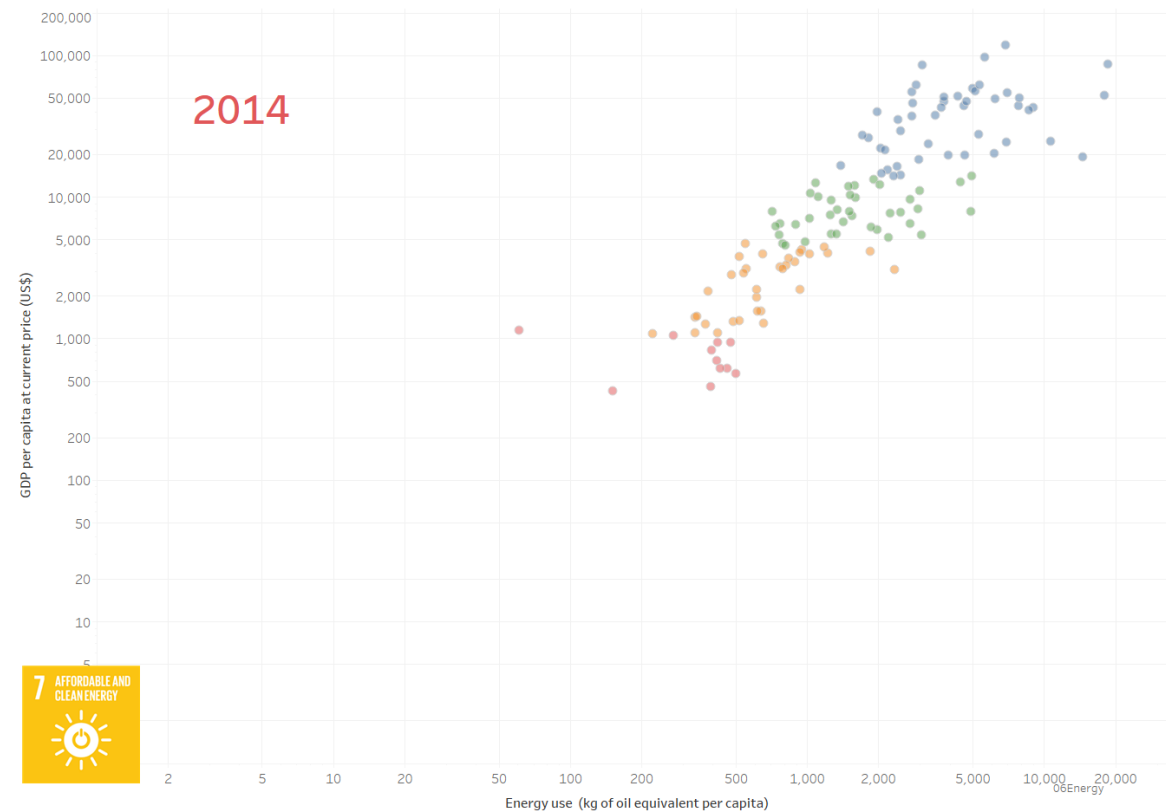


รูปที่ ก.6 ฐานข้อมูลด้านผลิตภาพน้ำของโลก

SDG 7 Affordable and clean energy

Ensure access to affordable, reliable, sustainable, and modern energy for all

High-Income Country Always Consume High Energy in 2014 [The World Bank]



Incomegroup
 ■ Highincome
 ■ Uppermiddleinco..
 ■ Lowermiddleinco..
 ■ Lowincome

Year
 < 2014 >
 Show history

Visualized by
 Dr. Pongsak SUTTINON
 pongsak.su@chula.ac.th

CHULA ENGINEERING

Funded by



Data by



**Thailand Integrated Energy Blueprint (TIEB)
 Plans to Improve Energy Using Technology and
 Resource Base**

Drive to increase renewable energy, reduce
 resource depletion and subsidy
 At the end of 2015, Thailand released the TIEB
 2015-2036, which stated the national
 commitment of CO2 emission reduction of 30%
 during 2015-2036, comparatively to the
 Business As Usual (BAU).

Energy Efficiency (EEDP): 30% Energy
 intensity reduction

Power Development (PDP): 15-20% renew
 energy for elec gen

Alternative Energy (AEDP): 30% Renew. energy
 (Elec., heat, biofuels)

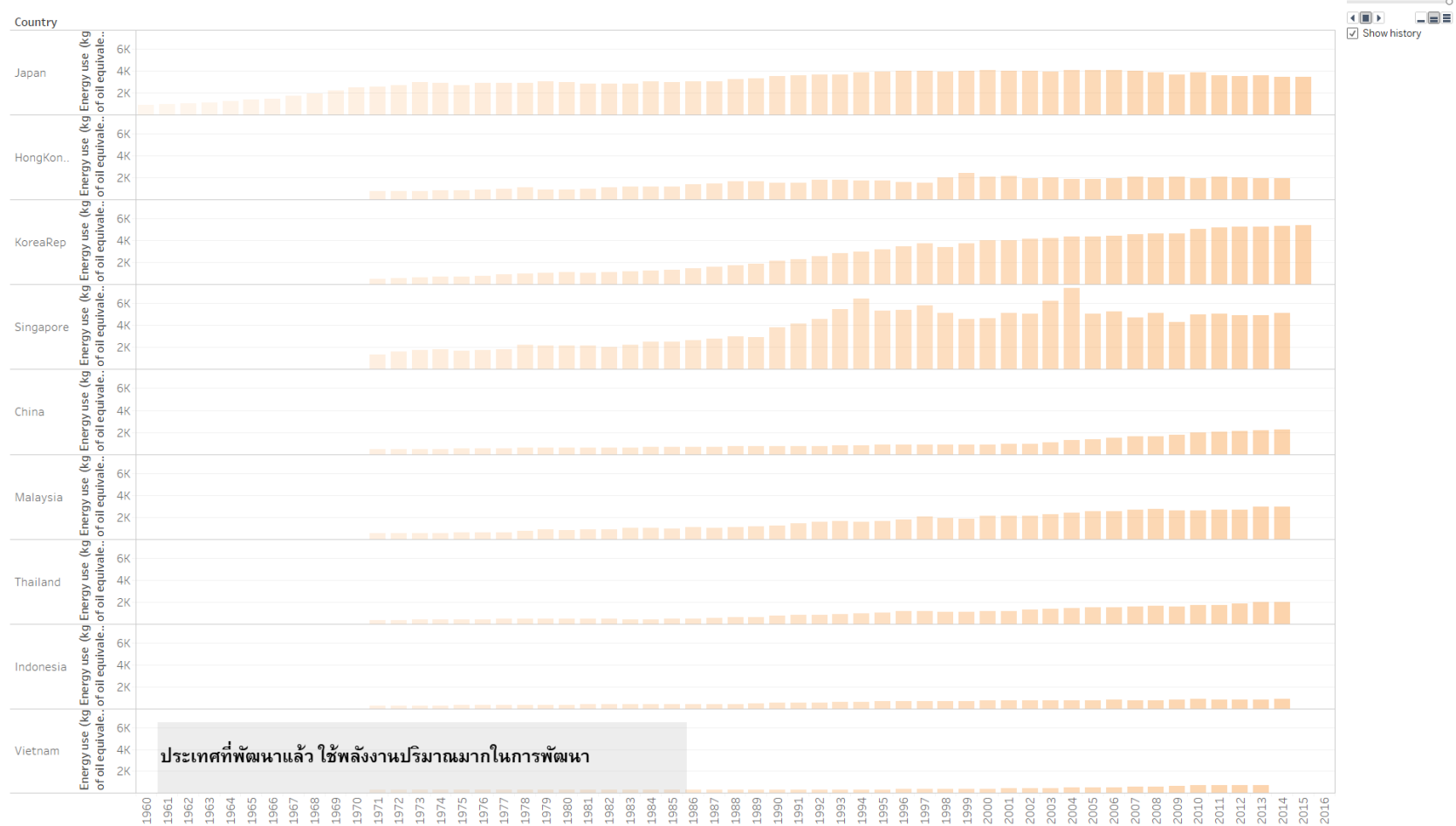
Gas plan: Gas structure

Oil plan: Remove fossil fuel subsidy

www.energy.go.th

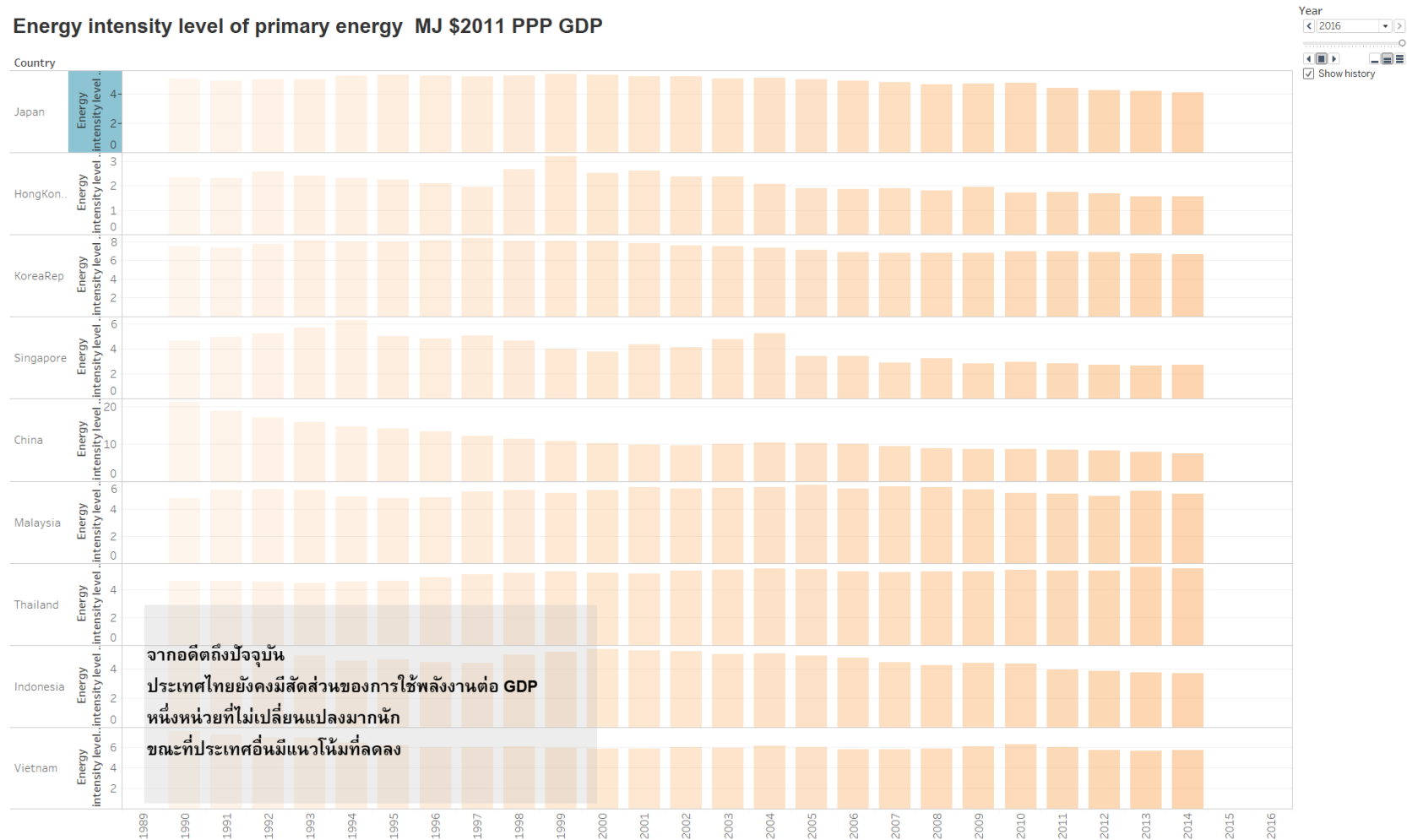
รูปที่ ก.7 ฐานข้อมูลด้านพลังงานของโลก

Energy use (kg of oil equivalent per capita) Year



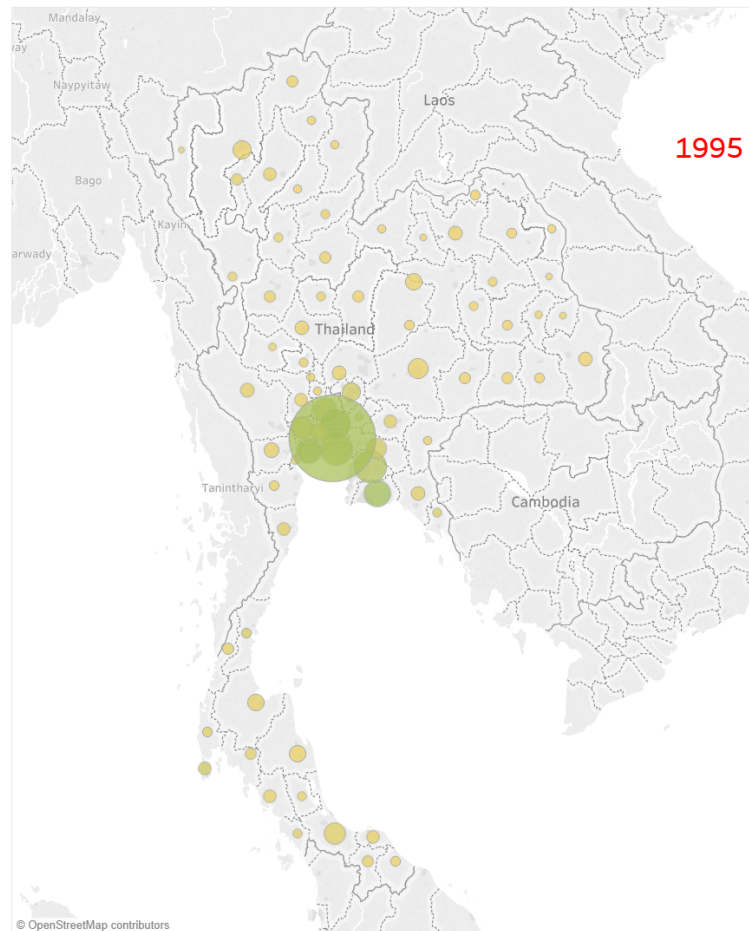
รูปที่ ก.7ฐานข้อมูลด้านพลังงานของโลก (ต่อ)

Energy intensity level of primary energy MJ \$2011 PPP GDP



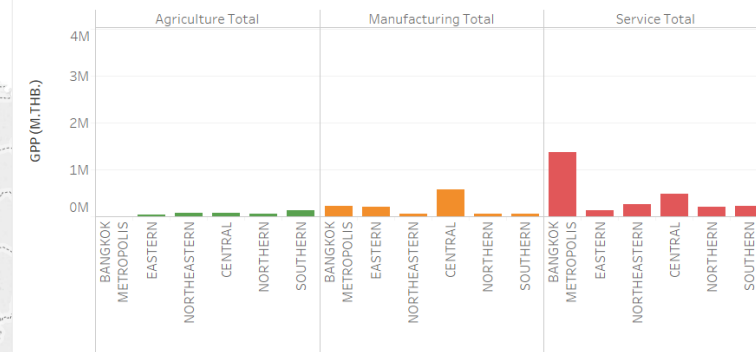
รูปที่ ๘.๘ ฐานข้อมูลด้านผลิตภาพของพลังงานของโลก

Total gross provincial product (GPP) - 1995

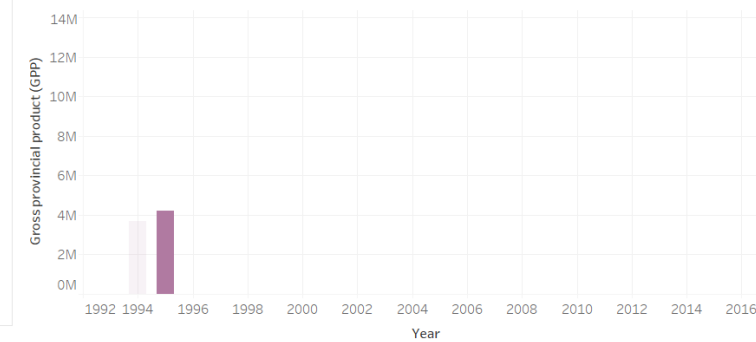


“รายการกระจาย” ภายใต้มิติของ GDP พื้นที่ และเวลา
พื้นที่กรุงเทพ ปริมณฑล ตะวันออก มีสัดส่วน GDP 65% ของประเทศ
 จากอดีตการกระจายรายได้เข้าสู่ชนกลุ่มน้อยให้เป็นไปตามกลไกธรรมชาติ คือ จากเมืองหลักไปเมืองรอง
 จะเข้าไปแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ไม่ทันทางที่ ต้องมี **“พระเอก”**
 GDP ขึ้นมาเท่าไรไม่ทำให้เศรษฐกิจแท้จริงดีขึ้นหากมีความเหลื่อมล้ำ
 รัฐบาลต้องทำให้ GDP กระจายไปหาคนไทยมากที่สุด เพราะหากถ่วงเงินในกระเป๋าชาวบ้านไม่เพิ่ม เศรษฐกิจก็ไม่ดีขึ้น

GPP in each region and sector - 1995



Total GDP - 1995



Year
 1995

Show history

Gross provincial pro...
 0
 1,000,000
 2,000,000
 3,000,000
 4,437,405

Measure Names
 Agriculture Total
 Manufacturing ..
 Service Total

GPP per capita (Baht)
 0 1M

Visualized by
 Dr. Pongsak SUTTINON
 pongsak.su@chula.ac.th

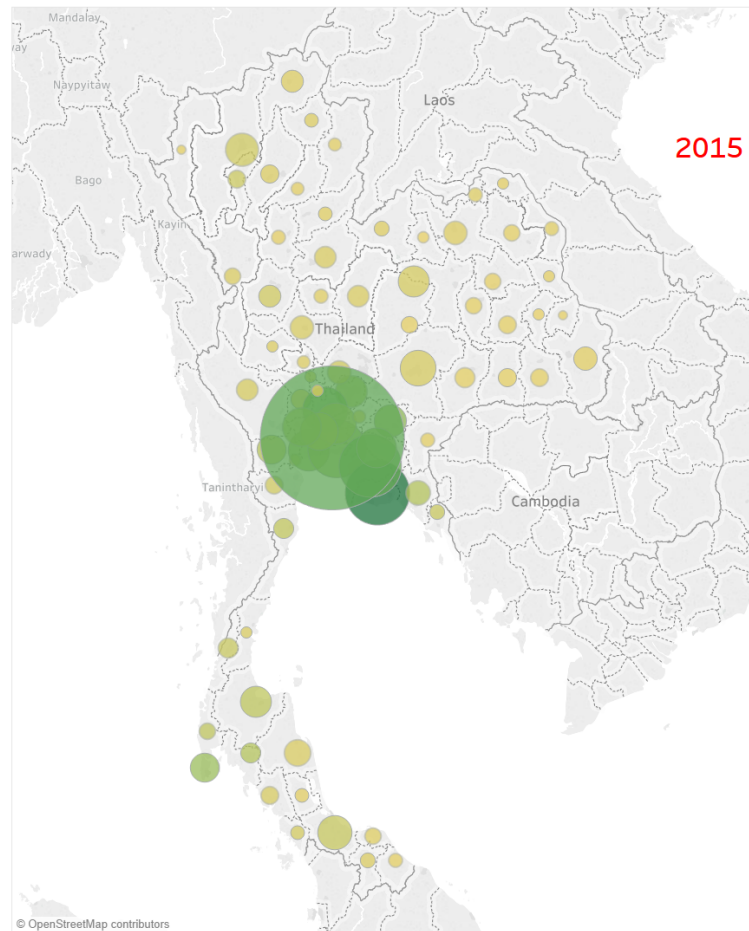
CHULA ENGINEERING
 Faculty of Engineering

Supported by


Thailand_webv2_1
 Jan 2018

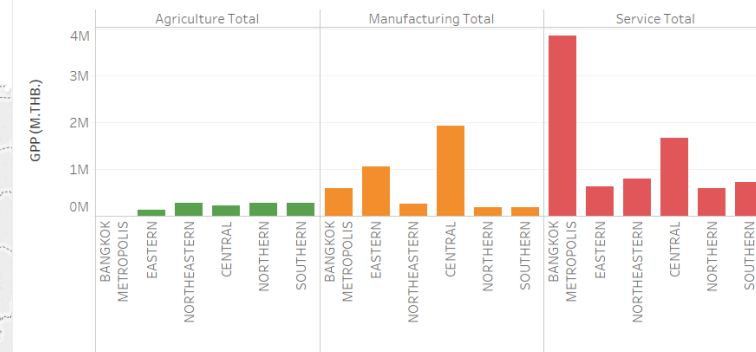
รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย

Total gross provincial product (GPP) - 2015

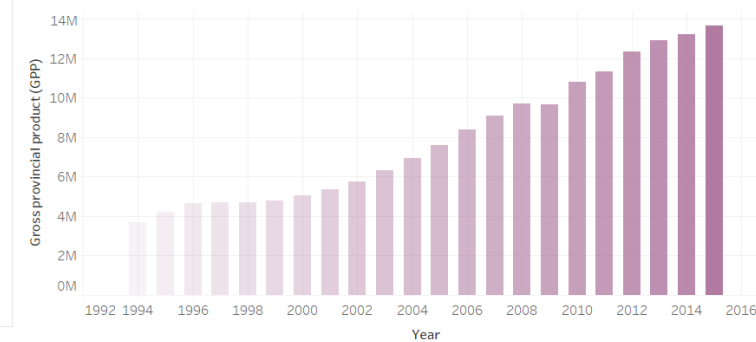


“รายการกระจาย” ภายใต้มิติของ GDP พื้นที่ และเวลา
พื้นที่กรุงเทพ ปริมณฑล ตะวันออก มีสัดส่วน GDP 65% ของประเทศ
 จากอดีตการกระจายรายได้เข้าสู่ชนกลุ่มน้อยให้เป็นไปตามกลไกธรรมชาติ คือ จากเมืองหลักไปเมืองรอง
 จะเข้าไปแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ไม่ทันทางที่ ต้องมี **“พระเอก”**
 GDP ขึ้นมาเท่าไรก็ไม่ทำให้เศรษฐกิจแท้จริงดีขึ้นหากมีความเหลื่อมล้ำ
 รัฐบาลต้องทำให้ GDP กระจายไปหาคนไทยมากที่สุด เพราะหากถ่วงเงินในกระเป๋าชาวบ้านไม่เพิ่ม เศรษฐกิจก็ไม่ดีขึ้น

GPP in each region and sector - 2015



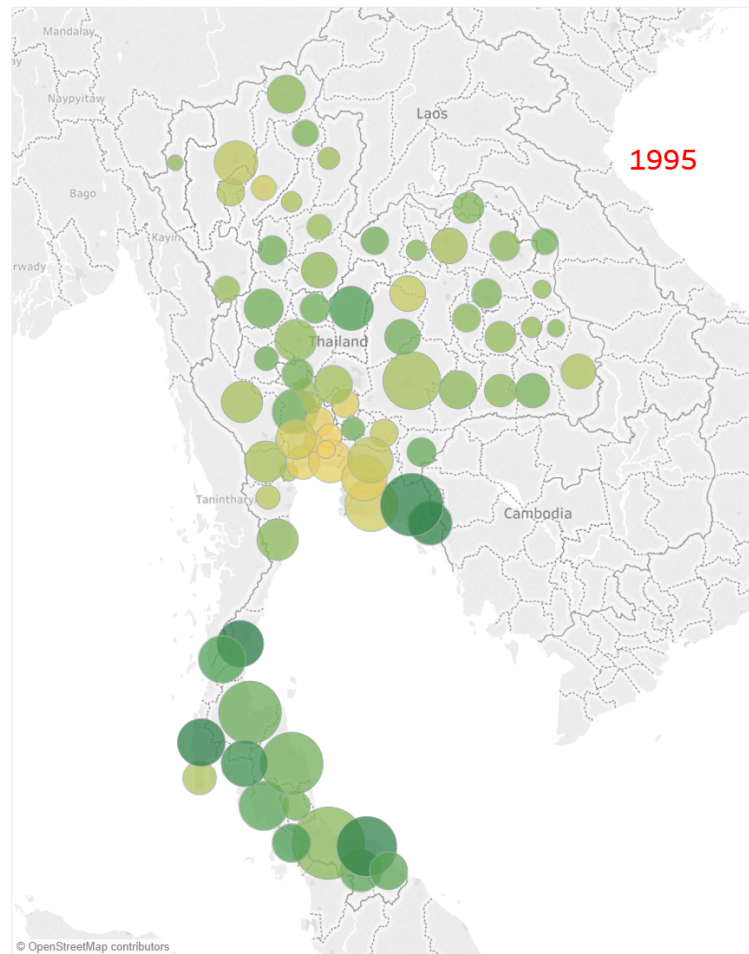
Total GDP - 2015



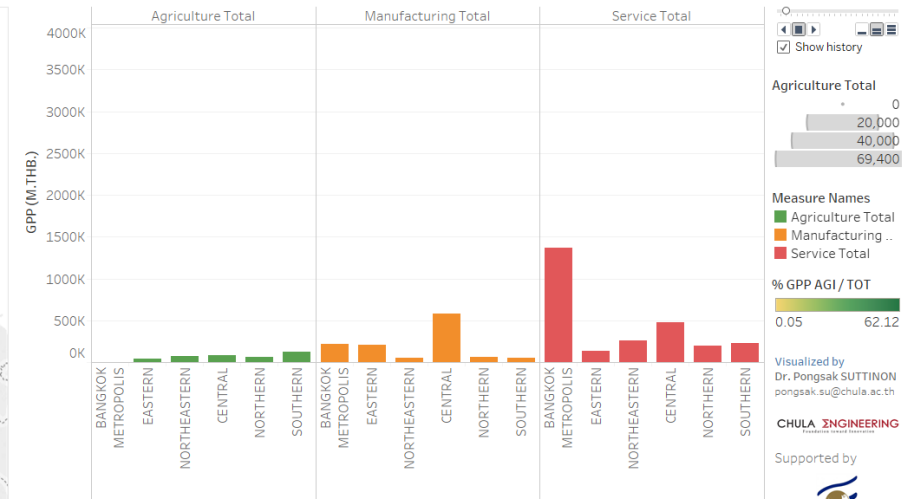
Year
 < 2015 >
 Show history
 Gross provincial pro...
 0
 1,000,000
 2,000,000
 3,000,000
 4,437,405
 Measure Names
 Agriculture Total
 Manufacturing ..
 Service Total
 GPP per capita (Baht)
 0 1M
 Visualized by
 Dr. Pongsak SUTTINON
 pongsak.su@chula.ac.th
 CHULA ENGINEERING
 Supported by
 Thailand_webv2_1
 Jan 2018

รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

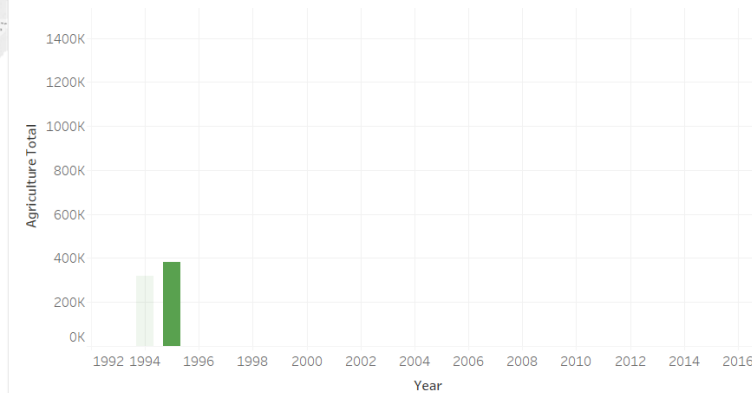
Agriculture GPP - 1995



GPP in each region and sector - 1995

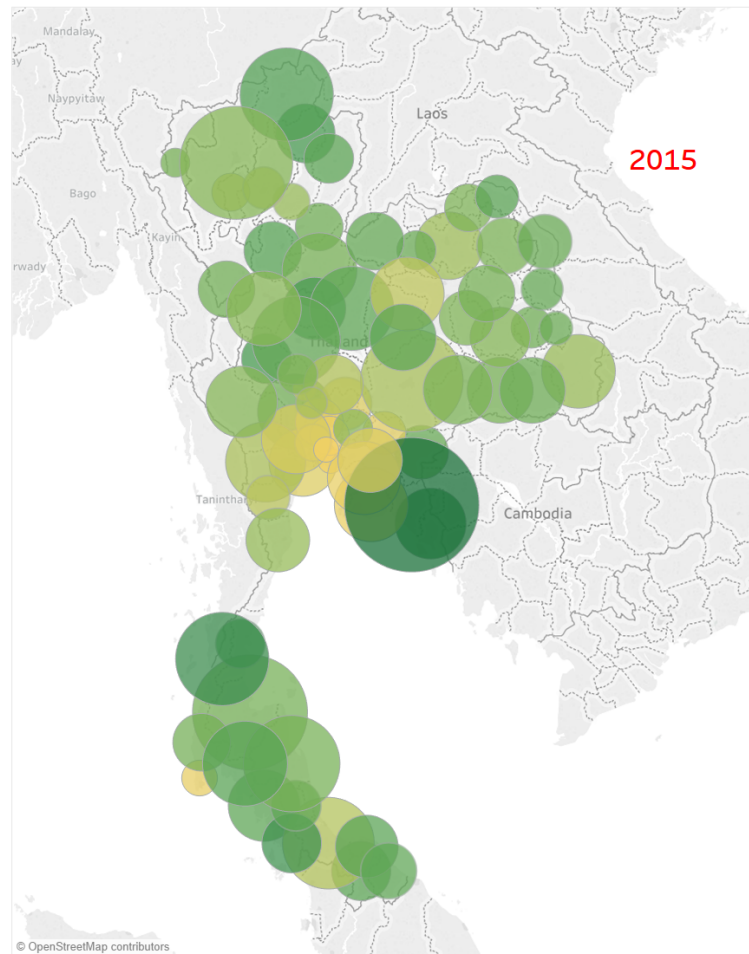


Agriculture GDP - 1995

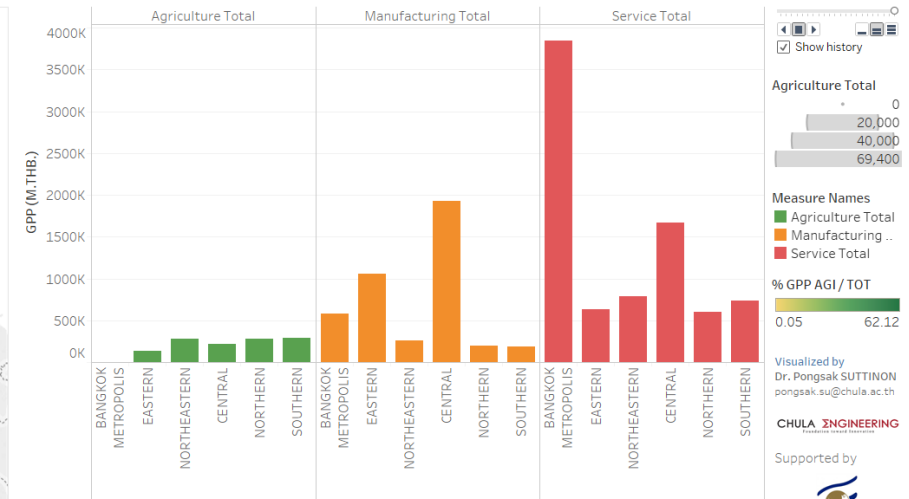


รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

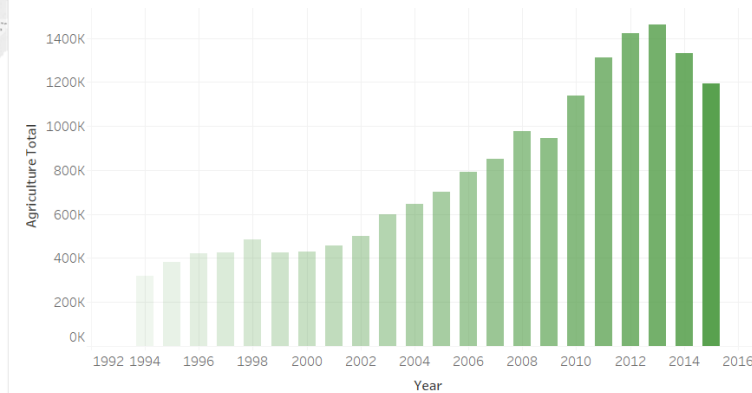
Agriculture GPP - 2015



GPP in each region and sector - 2015

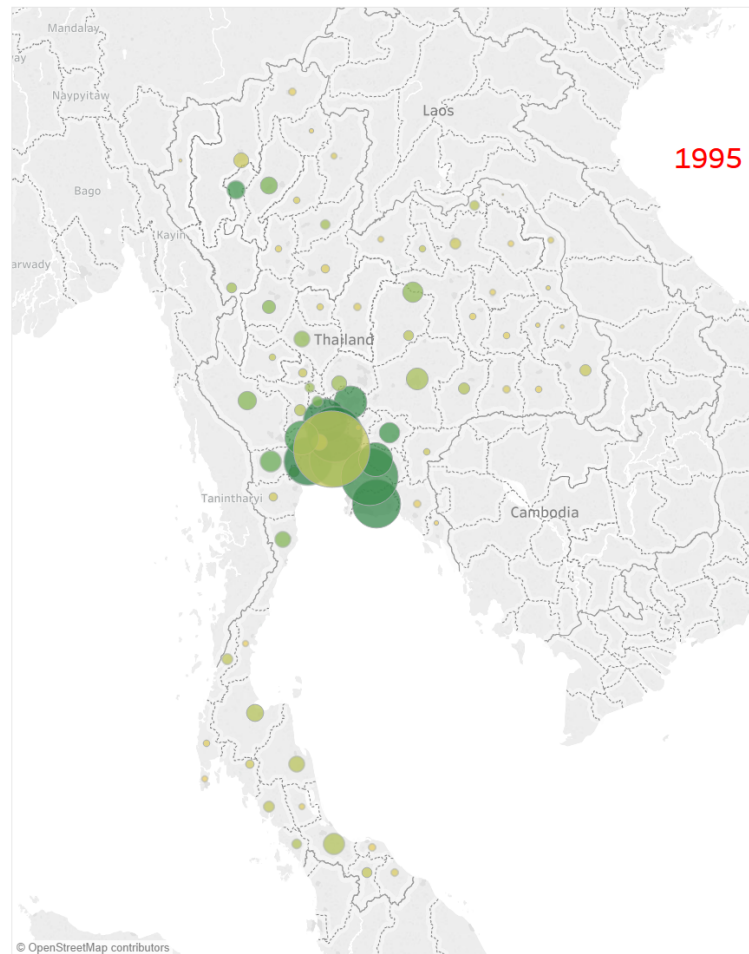


Agriculture GDP - 2015

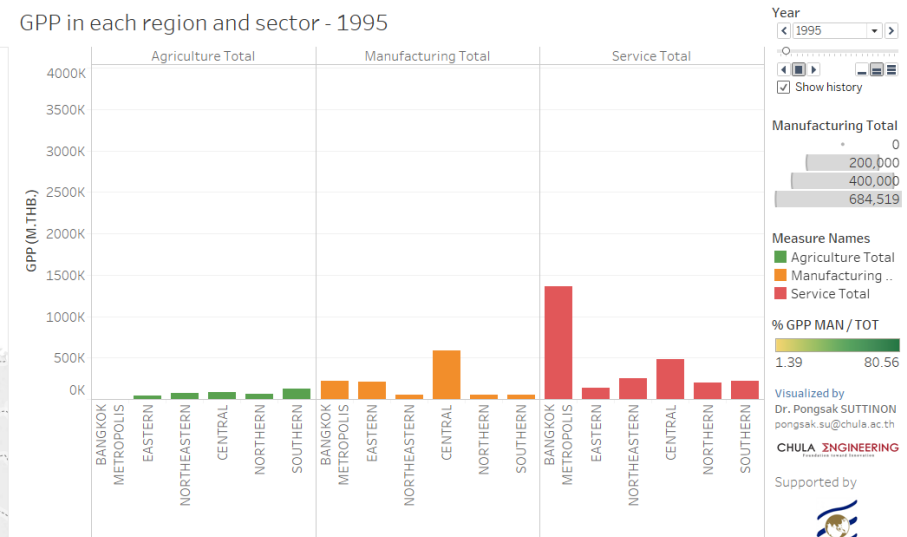


รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

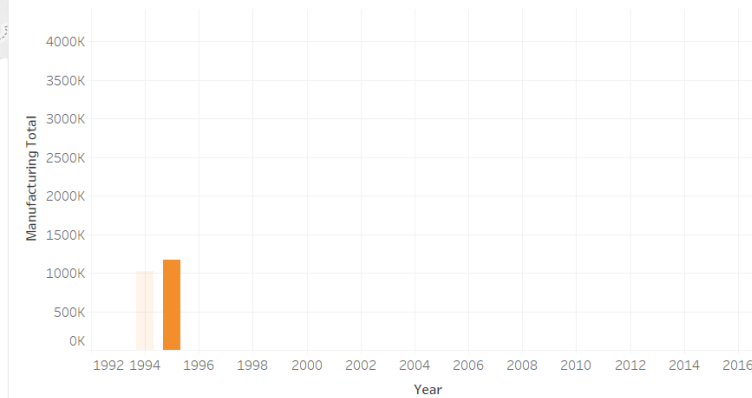
Manufacturing GPP - 1995



GPP in each region and sector - 1995

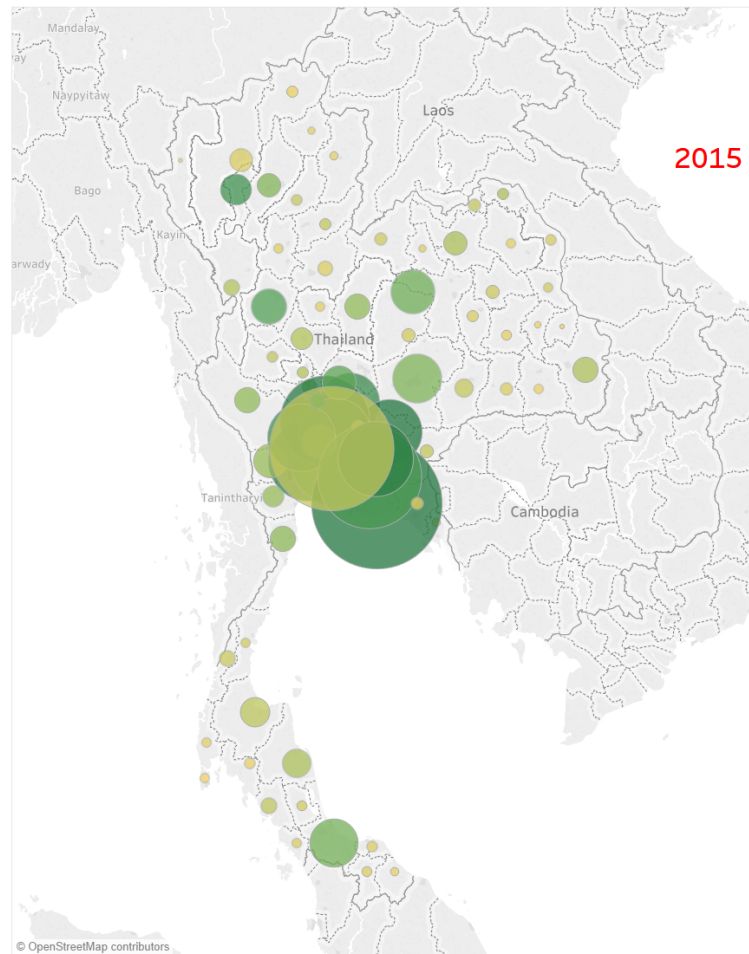


Manufacturing GDP - 1995

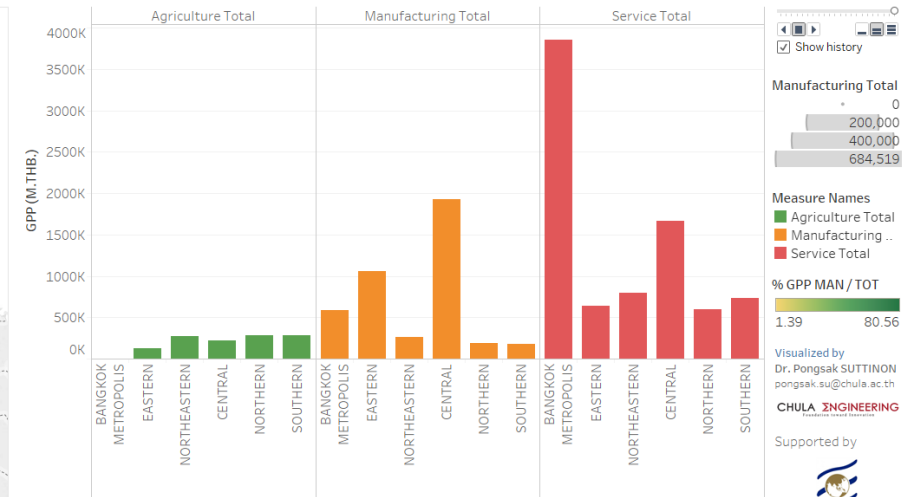


รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

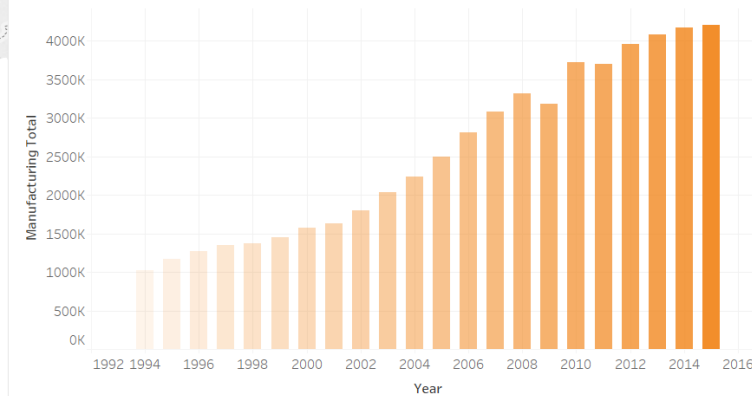
Manufacturing GPP - 2015



GPP in each region and sector - 2015

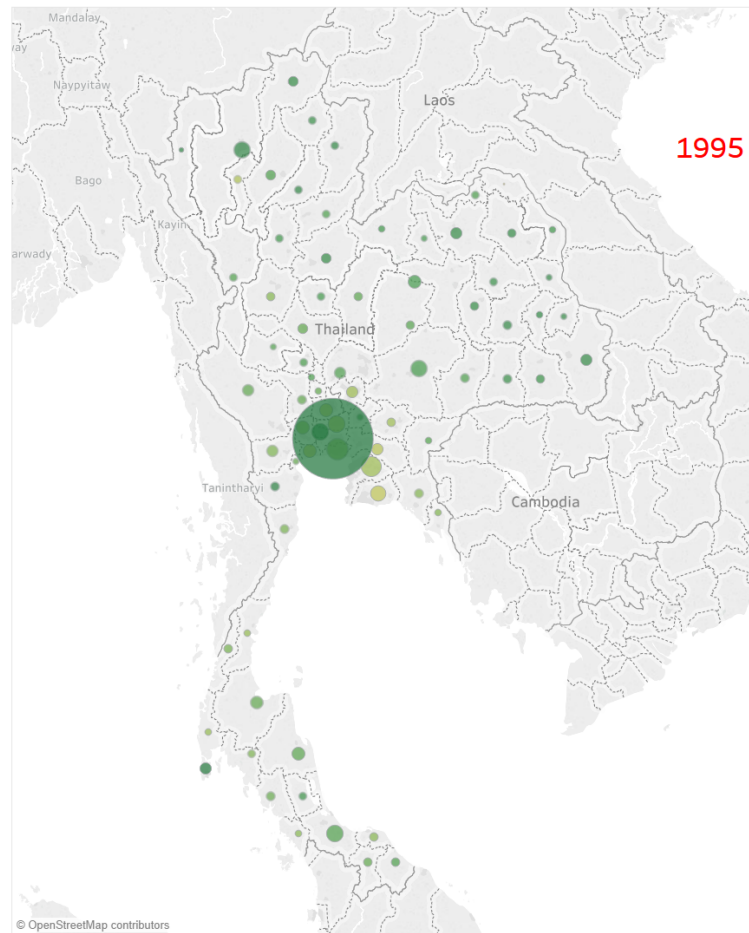


Manufacturing GDP - 2015

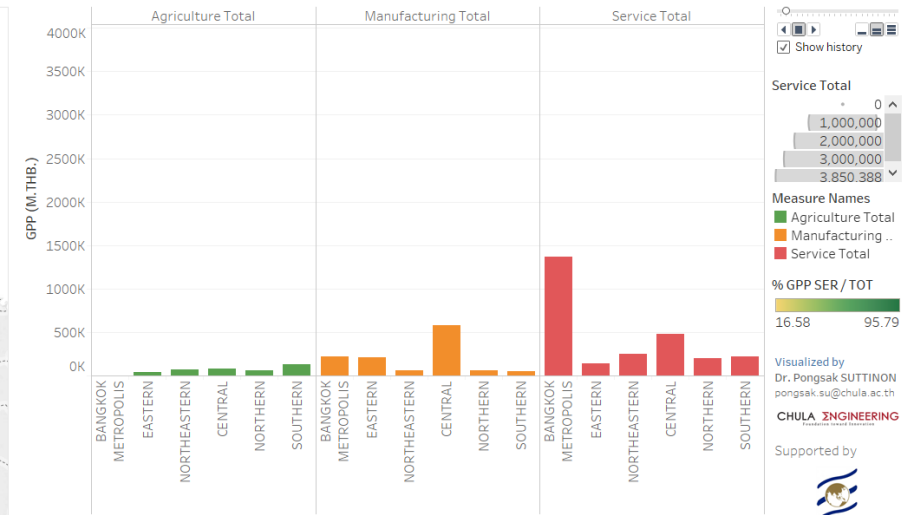


รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

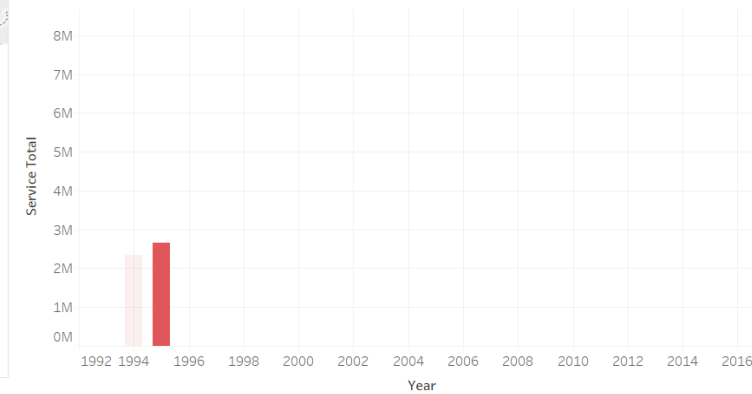
Service GPP - 1995



GPP in each region and sector - 1995

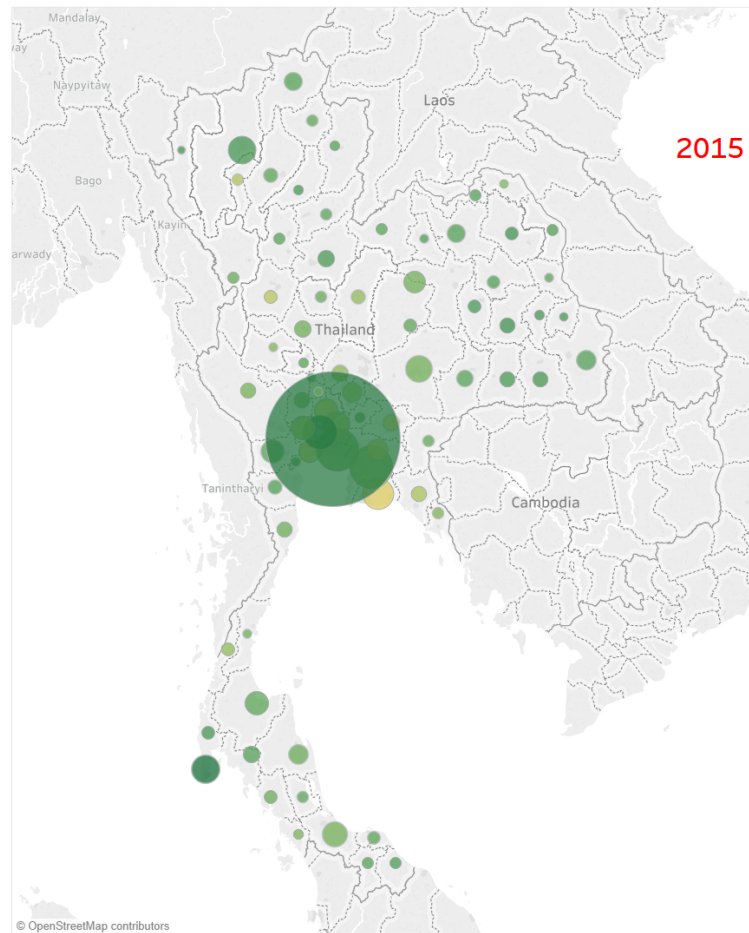


Service GDP - 1995

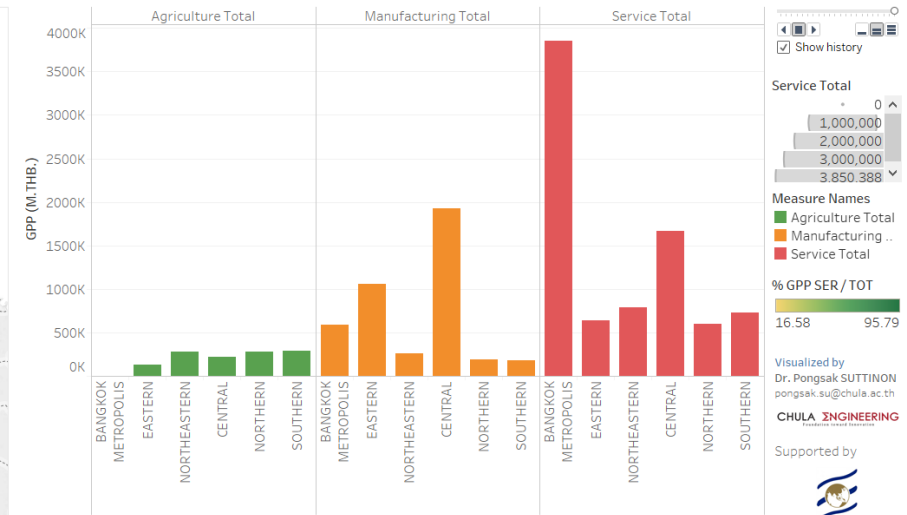


รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

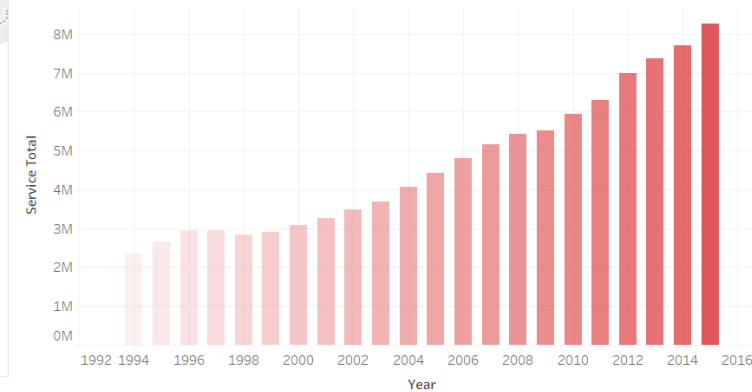
Service GPP - 2015



GPP in each region and sector - 2015

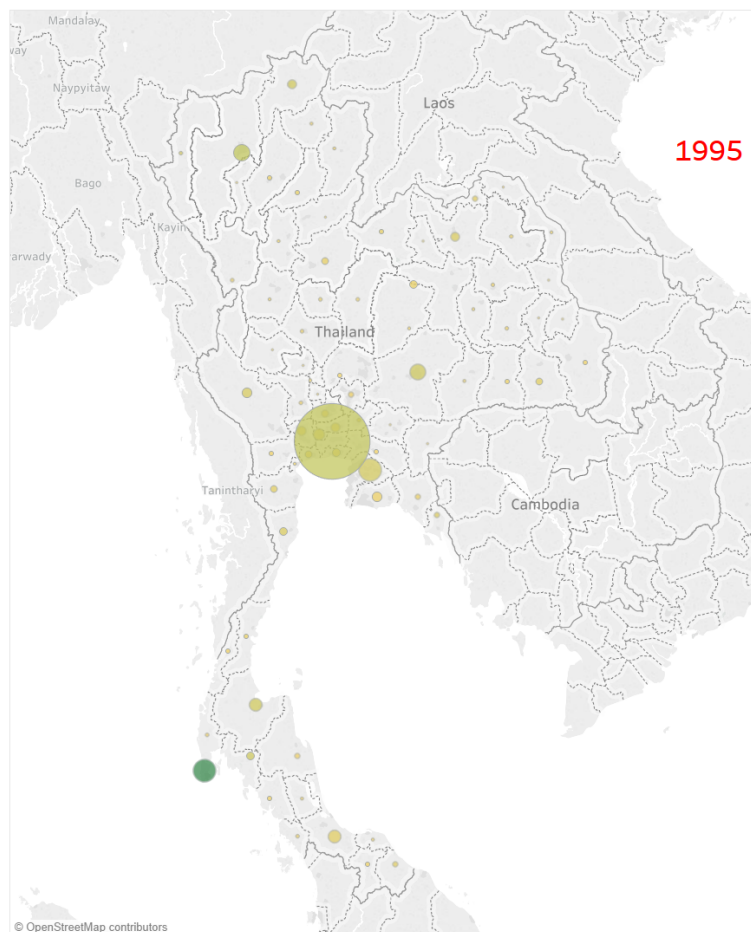


Service GDP - 2015



รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

Hotels and restaurants GPP - 1995

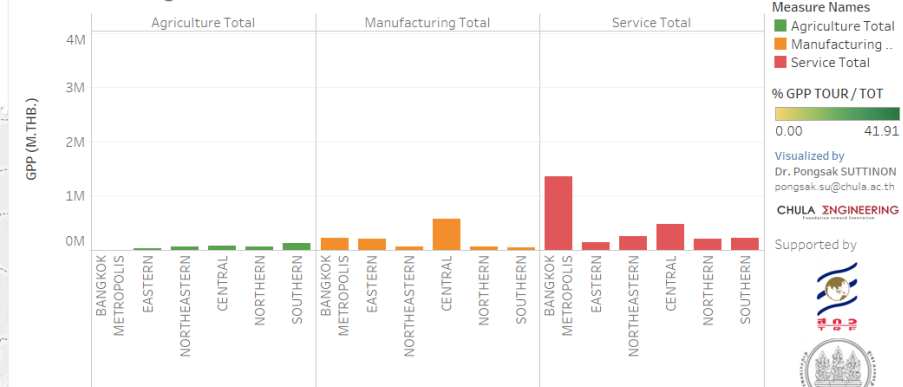


วันนี้เราต้องดูตัวเลขให้ละเอียดและครอบคลุมมิติมากขึ้น

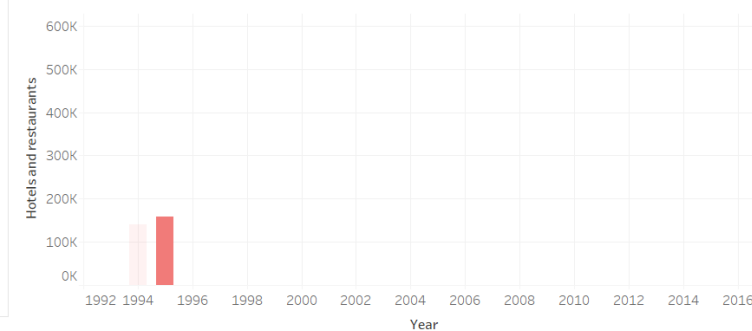
ไม่ใช่แค่ตัวเลขนักท่องเที่ยวหรือเงินที่ใช้จ่ายอย่างเดียวไม่ได้แล้ว ต้องเข้าไปดูมิติอื่นให้ละเอียดสักลงไกว่าเงินก่อนนี้ได้กระจายไปพื้นที่จังหวัดต่างๆ และกระจายไปถึงมือชาวบ้านในพื้นที่หรือไม่

เพราะปัญหาของเมืองไทยวันนี้คือ “รวยกระจุก จนกระจาย”

GPP in each region and sector - 1995

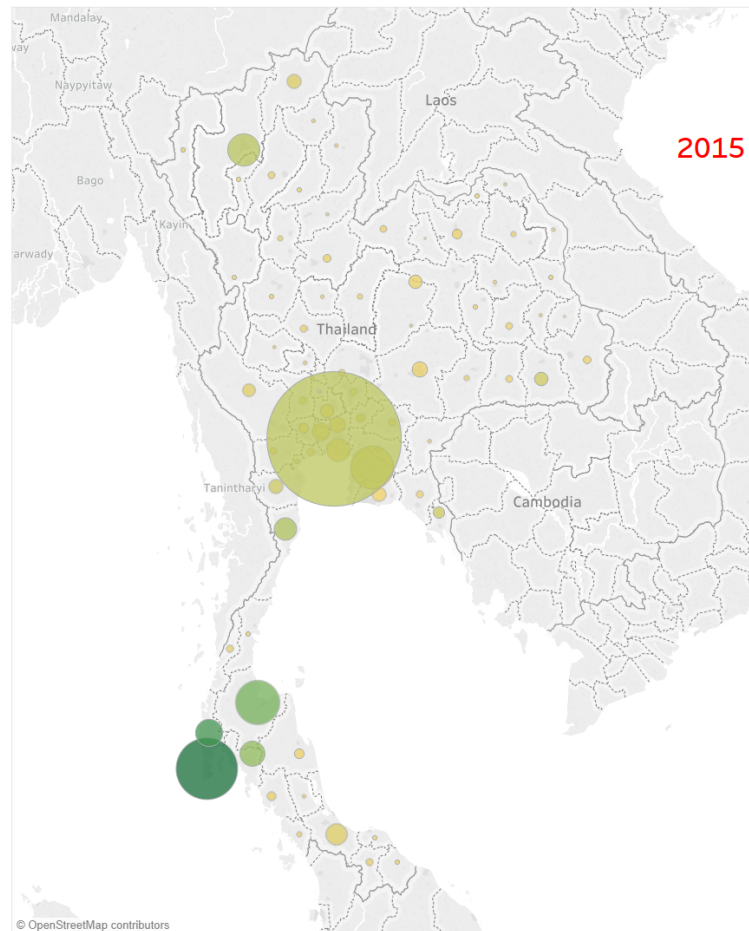


Hotels and restaurants GDP - 1995



รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

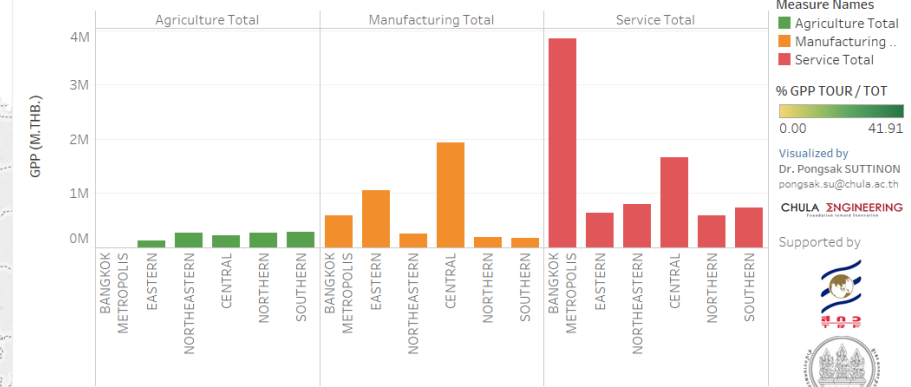
Hotels and restaurants GPP - 2015



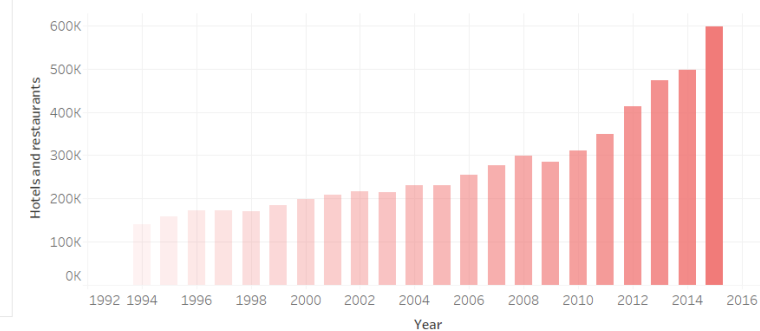
วันนี้เราต้องดูตัวเลขให้ละเอียดและครอบคลุมมิติมากขึ้น
ไม่ใช่แค่ตัวเลขนักท่องเที่ยวหรือเงินที่ใช้จ่ายอย่างเดียวไม่ได้แล้ว
ต้องเข้าไปดูมิติอื่นให้ละเอียดสักลงไปกว่าเงินก่อนนี้ได้กระจายไปพื้นที่จังหวัดต่างๆ
และกระจายไปถึงมือชาวบ้านในพื้นที่หรือไม่
เพราะปัญหาของเมืองไทยวันนี้คือ “รายกระจุก จนกระจาย”

2015

GPP in each region and sector - 2015

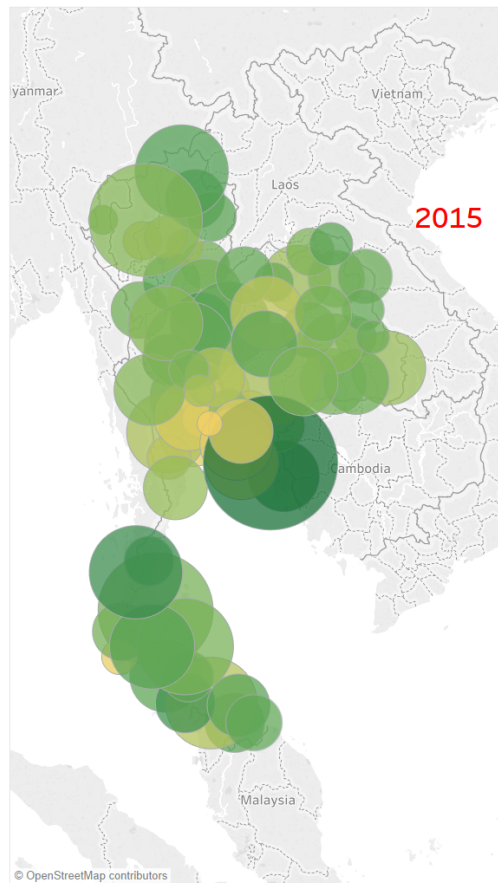


Hotels and restaurants GDP - 2015



รูปที่ ก.9 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย (ต่อ)

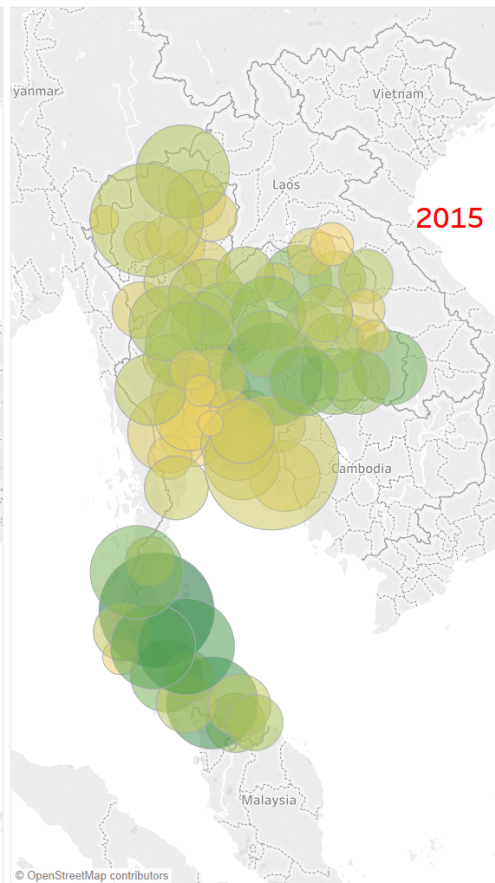
Agriculture GPP - 2015



GPP ภาคเกษตร (ล้านบาท):

1,192,671

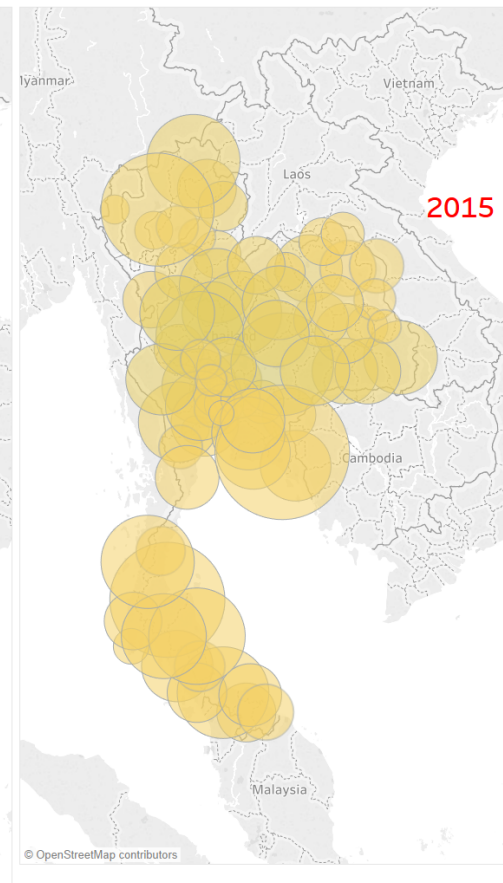
AGPP water - 2015



การใช้น้ำภาคเกษตร (ล้าน ลบ.ม.):

243,464

AGPP energy - 2015

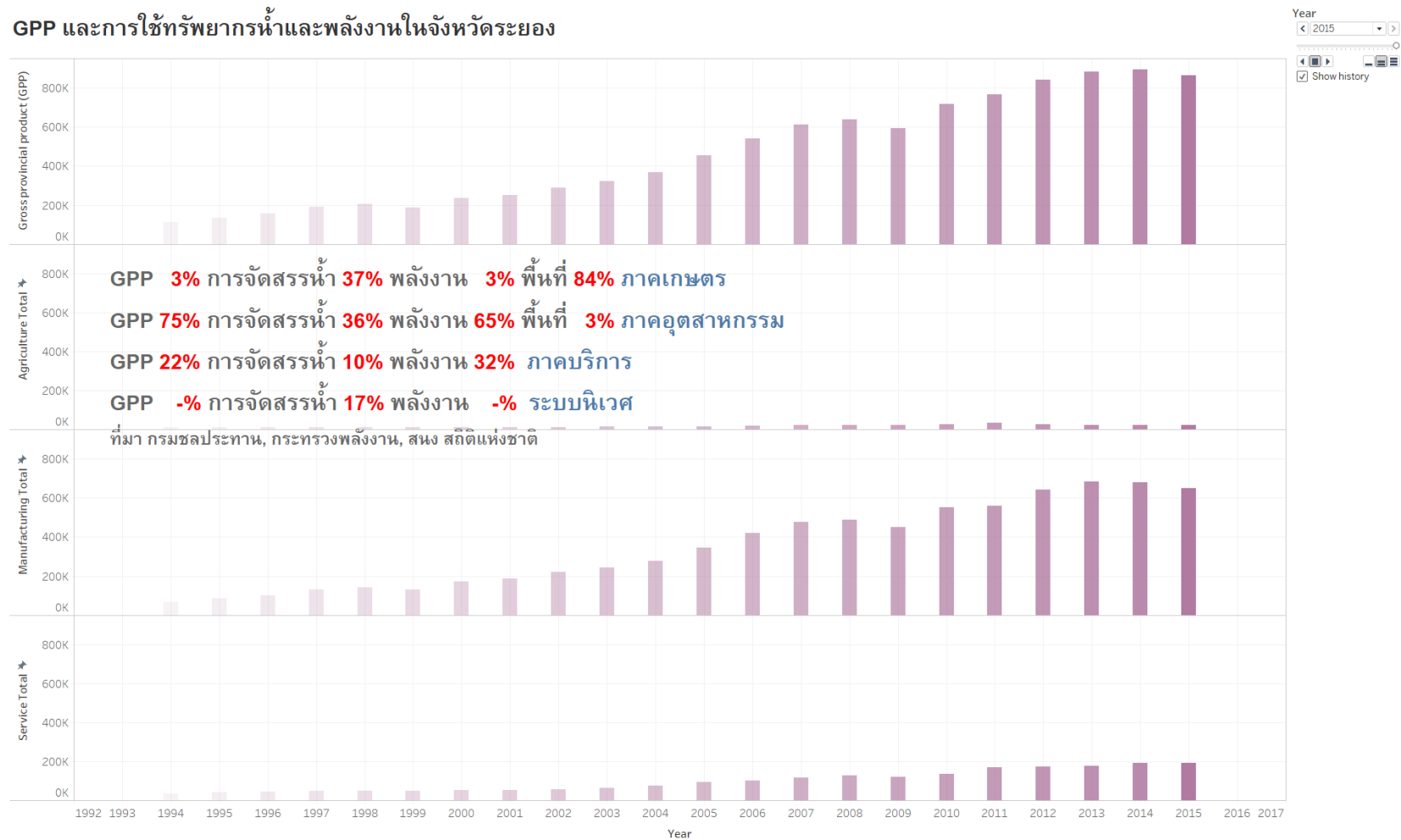


การใช้พลังงานภาคเกษตร (ktoe):

22,524

รูปที่ ก.10 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ น้ำ และพลังงานของประเทศไทย

GPP และการใช้ทรัพยากรน้ำและพลังงานในจังหวัดระยอง



รูปที่ ก.11 ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ น้ำ พลังงานและการใช้พื้นที่ของจังหวัดระยอง