

| สารบัญ  |                                                         | หน้า |
|---------|---------------------------------------------------------|------|
| คำนำ    |                                                         |      |
| บทที่ 1 | สถานภาพน้ำของประเทศไทย                                  | 1-1  |
| 1.1     | สภาพฝนการของไทย                                         | 1-1  |
| 1.2     | สถานการณ์การใช้น้ำของไทย                                | 1-3  |
| 1.3     | การจัดหาน้ำในปัจจุบัน                                   | 1-3  |
| 1.4     | การประมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต                       | 1-6  |
| 1.5     | สภาพน้ำท่วม                                             | 1-7  |
| 1.6     | สภาพภัยแล้ง                                             | 1-8  |
| 1.7     | สภาพคุณภาพน้ำ                                           | 1-10 |
| 1.8     | การจัดการน้ำผิวดินต่อปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้ง               | 1-15 |
| 1.9     | การจัดการน้ำใต้ดิน                                      | 1-17 |
| 1.10    | สรุปเนื้อหา                                             | 1-22 |
| บทที่ 2 | สถานะความมั่นคงด้านน้ำของไทย                            | 2-1  |
| 2.1     | แนวคิดจาก RIO+20 และของโลกในส่วนที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ | 2-1  |
| 2.2     | แนวคิดการพัฒนาดัชนี                                     | 2-3  |
| 2.3     | การพัฒนาดัชนีความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ                  | 2-3  |
| 2.4     | สถานะความมั่นคงด้านน้ำของไทยในบริบทโลกเอเชียและอาเซียน  | 2-6  |
| 2.5     | ข้อเสนอแนะต่อการจัดการทรัพยากรน้ำของไทย                 | 2-12 |
| 2.6     | สรุปเนื้อหา                                             | 2-13 |
| บทที่ 3 | สภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย                       | 3-1  |
| 3.1     | การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก                           | 3-1  |
| 3.2     | การศึกษาพฤติกรรมของสภาพภูมิอากาศของไทย                  | 3-10 |
| 3.3     | แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย                | 3-27 |
| 3-4     | สรุปเนื้อหา                                             | 3-36 |

|                | สารบัญ                                                                    | หน้า       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>บทที่ 4</b> | <b>การประเมินผลกระทบ และความเปราะบาง</b>                                  | <b>4-1</b> |
| 4.1            | การประเมินผลกระทบ                                                         | 4-1        |
| 4.2            | ตัวอย่างการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ<br>ต่อด้านหลักของประเทศ | 4-4        |
| 4.3            | แนวทางการประเมินความเปราะบาง                                              | 4-20       |
| 4.4            | สรุปเนื้อหา                                                               | 4-23       |
| <b>บทที่ 5</b> | <b>แนวทางการปรับตัว</b>                                                   | <b>5-1</b> |
| 5.1            | แนวทางการวางแผนปรับตัวระดับชาติ                                           | 5-1        |
| 5.2            | แนวทางการปรับตัวระดับโครงการ                                              | 5-10       |
| 5.3            | สรุปเนื้อหา                                                               | 5-12       |
| <b>บทที่ 6</b> | <b>กรณีตัวอย่างของการศึกษาผลกระทบ</b>                                     | <b>6-1</b> |
| 6.1            | การจัดการน้ำในโครงการชลประทาน<br>(กรณีศึกษาจากโครงการพลายชุมพล)           | 6-1        |
| 6.2            | กรณีการจัดการน้ำในโครงการชลประทาน<br>(กรณีศึกษาจากโครงการวังบัว)          | 6-19       |
| 6.3            | กรณีการจัดการน้ำท่วม (กรณีศึกษาของจังหวัดสุโขทัย )                        | 6-27       |
| 6.4            | การปรับปรุงเกณฑ์การปล่อยน้ำจากเขื่อน                                      | 6-34       |
| 6.5            | สรุปเนื้อหา                                                               | 6-52       |
| <b>บทที่ 7</b> | <b>การวางแผนน้ำต่อไปในอนาคต</b>                                           | <b>7-1</b> |
| 7.1            | ขั้นตอนการวางแผนที่ผ่านมา                                                 | 7-1        |
| 7.2            | การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและแนวโน้ม<br>ในอนาคตของไทย                    | 7-4        |
| 7.3            | ดัชนีปริมาณฝนเปลี่ยนแปลงสูงสุดที่ใช้ในการศึกษาวางแผน                      | 7-5        |
| 7.4            | แนวคิดใหม่ของการวางแผนด้านน้ำ                                             | 7-12       |
| 7.5            | การประเมินความเสี่ยง                                                      | 7-15       |
| 7.6            | การกำหนดมาตรการร่วมและลำดับการตัดสินใจ                                    | 7-17       |
| 7.7            | การประยุกต์ใช้                                                            | 7-19       |
| 7.8            | สรุปเนื้อหา                                                               | 7-26       |

| สารบัญ                 |                                           | หน้า       |
|------------------------|-------------------------------------------|------------|
| <b>บทที่ 8</b>         | <b>บทสรุป</b>                             | <b>8-1</b> |
|                        | 8.1 สถานการณ์น้ำ                          | 8-1        |
|                        | 8.2 ความมั่นคงด้านน้ำ                     | 8-1        |
|                        | 8.3 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ           | 8-2        |
|                        | 8.4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | 8-3        |
|                        | 8.5 แนวทางการปรับตัว                      | 8-3        |
|                        | 8.6 แนวคิดใหม่ของการวางแผนน้ำต่อไปในอนาคต | 8-4        |
|                        | 8.7 งานวิจัยต่อไปในอนาคต                  | 8-4        |
| <br>                   |                                           |            |
| <b>กิตติกรรมประกาศ</b> |                                           |            |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>   |                                           | อ-1        |
| <b>คำถามท้ายบท</b>     |                                           | Q-1        |
| <b>ภาคผนวก</b>         | ก) ภาวะแล้ง 2558, วิฤตติภัยแล้ง           | ก-1        |
|                        | ข) ปัญหาน้ำคืออะไร                        | ข-1        |
|                        | ค) อ่างพวงคืออะไร                         | ค-1        |
|                        | ง) ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำคืออะไร          | ง-1        |
| <br>                   |                                           |            |
| <b>ประวัติผู้เขียน</b> |                                           |            |

## สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า                                                                                            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-1    | เส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ปี ค.ศ. 1979 – 2006                                              |
| 1-2    | โปรแกรมแสดงการคำนวณค่าดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI)                                                |
| 2-1    | ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนรายปี                                                             |
| 2-2    | ระดับความเสี่ยงของความมั่นคงทางน้ำและความหลากหลายทางชีวภาพต่อปริมาณน้ำจืด                       |
| 2-3    | แนวคิดดัชนีความมั่นคงทางน้ำกับการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม                               |
| 2-4    | เปรียบเทียบคะแนนสถานะการใช้น้ำของโลก เอเชีย อาเซียน และประเทศไทย                                |
| 2-5    | การกระจายของปริมาณน้ำใช้ใหม่ได้ของประเทศในโลก                                                   |
| 2-6    | การกระจายของดัชนีความมั่นคงด้านน้ำของประเทศต่างๆในโลก                                           |
| 2-7    | การกระจายของการใช้น้ำรายปีของประเทศในอาเซียน                                                    |
| 2-8    | ปริมาณน้ำใช้ต่อประชากรของประเทศในอาเซียน                                                        |
| 2-8    | ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อน้ำหนึ่งหน่วยของประเทศในอาเซียน                                               |
| 2-9    | ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อน้ำหนึ่งหน่วยของประเทศในอาเซียน                                               |
| 3-1    | ผลการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลง                                                                      |
| 3-2    | ปัจจัยหลักทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก                                |
| 3-3    | อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในรอบ 1.5 แสนปี                                                             |
| 3-4    | ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไนตรัสออกไซด์                                                  |
| 3-5    | ลักษณะของ IOD (Indian Ocean Dipole)                                                             |
| 3-6    | แหล่งและการหมุนเวียนความชื้น ของมรสุมฤดูร้อนในพื้นที่อาเซียน                                    |
| 3-7    | สมมติฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสากล (IPCC SRES)                                                  |
| 3-8    | อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและกราฟแสดงการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเทียบกับปีฐาน |
| 3-9    | ผลการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก                                                  |
| 3-10   | แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของประเทศไทยที่สูงขึ้น                               |
| 3-11   | แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีของประเทศไทยที่สูงขึ้น                         |

## สารบัญรูป

| รูปที่                                                                                                                     | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>3-12</b> แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีของประเทศไทยที่สูงขึ้น                                        | 3-12 |
| <b>3-13</b> ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรายเดือนของอุณหภูมิเฉลี่ยก่อนปี ค.ศ. 1995 และอุณหภูมิเฉลี่ยหลังปี ค.ศ. 1995                | 3-13 |
| <b>3-14</b> ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรายเดือนของอุณหภูมิสูงสุดก่อนปี ค.ศ. 1995 และอุณหภูมิสูงสุดหลังปี ค.ศ. 1995                | 3-13 |
| <b>3-15</b> ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรายเดือนของอุณหภูมิต่ำสุดก่อนปี ค.ศ. 1995 และอุณหภูมิต่ำสุดหลังปี ค.ศ. 1995                | 3-14 |
| <b>3-16</b> ลักษณะของฤดูกาล (ฤดูร้อนและฤดูหนาว) เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยก่อนปี ค.ศ. 1995 และหลังปี ค.ศ. 1995              | 3-14 |
| <b>3-17</b> ลักษณะของฤดูกาล (ฤดูร้อนและฤดูหนาว) เปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดก่อนปี ค.ศ. 1995 และหลังปี ค.ศ. 1995              | 3-15 |
| <b>3-18</b> ลักษณะของฤดูกาล (ฤดูร้อนและฤดูหนาว) เปรียบเทียบอุณหภูมิต่ำสุดก่อนปี ค.ศ. 1995 และหลังปี ค.ศ. 1995              | 3-15 |
| <b>3-19</b> การแบ่งกลุ่มพื้นที่ของประเทศไทยตามลักษณะลุ่มน้ำที่มีความคล้ายคลึงกันของข้อมูล                                  | 3-16 |
| <b>3-20</b> แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีของประเทศไทย                                                       | 3-19 |
| <b>3-21</b> การกระจายของอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนสะสมรายปี                                                         | 3-19 |
| <b>3-22</b> ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรายเดือนของปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนเฉลี่ยก่อนปี ค.ศ. 1995 และหลังปี ค.ศ. 1995               | 3-21 |
| <b>3-23</b> ลักษณะของฤดูกาล (ฤดูฝนและฤดูแล้ง) เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนเฉลี่ยก่อนปี ค.ศ. 1995 และหลังปี ค.ศ. 1995 | 3-21 |
| <b>3-24</b> ตำแหน่งวัดระดับน้ำทะเล สถานีบางปะกง (ในกรอบ)                                                                   | 3-23 |
| <b>3-25</b> แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลเฉลี่ย                                                                     | 3-24 |
| <b>3-26</b> พหุติกรรมการเกิดซ้ำของระดับน้ำทะเลรายเดือนจากค่าระดับน้ำเฉลี่ย                                                 | 3-25 |
| <b>3-27</b> พหุติกรรมการเกิดซ้ำของระดับน้ำทะเลรายวันจากค่าระดับน้ำเฉลี่ย                                                   | 3-25 |
| <b>3-28</b> การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลรายเดือนจากค่าระดับน้ำเฉลี่ย                                                      | 3-26 |
| <b>3-29</b> อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในประเทศไทย และผลต่างแสดงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต                                             | 3-28 |
| <b>3-30</b> อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยในประเทศไทย และผลต่างแสดงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต                                             | 3-29 |

## สารบัญรูป

| รูปที่                                                                                          | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>3-31</b> ระยะเวลาที่อากาศร้อนในรอบปีเฉลี่ยในประเทศไทยและผลต่างแสดงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต      | 3-29 |
| <b>3-32</b> ปริมาณฝนรวมรายปีเฉลี่ยในประเทศไทย และผลต่างแสดงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต                | 3-29 |
| <b>3-33</b> ผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของประเทศไทยจากแบบจำลอง MRI                                 | 3-30 |
| <b>3-34</b> เปรียบเทียบข้อมูลฝนตรวจวัดและแบบจำลองก่อนและหลังเพิ่มความละเอียดของแบบจำลอง MRI     | 3-31 |
| <b>3-35</b> เปรียบเทียบข้อมูลฝนตรวจวัดและแบบจำลองก่อนและหลังเพิ่มความละเอียดของแบบจำลอง PRECISE | 3-32 |
| <b>3-36</b> เปรียบเทียบข้อมูลฝนตรวจวัดและแบบจำลองก่อนและหลังเพิ่มความละเอียดของแบบจำลอง CCCMA3  | 3-32 |
| <b>3-37</b> ปริมาณน้ำฝนและการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆของแบบจำลอง MRI             | 3-34 |
| <b>3-38</b> ปริมาณน้ำฝน และการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ ของแบบจำลองPRECISE        | 3-34 |
| <b>3-39</b> ปริมาณน้ำฝน และการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆของแบบจำลอง CCCMA3         | 3-35 |
| <b>3-40</b> พื้นที่ล่อแหลม (Hot Spot) ในอนาคตอันใกล้ และอนาคตระยะไกล                            | 3-35 |
| <b>4-1</b> พื้นที่เสี่ยงจากดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก                                              | 4-11 |
| <b>4-2</b> พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบด้านดินถล่มจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง                        | 4-12 |
| <b>4-3</b> พื้นที่เสี่ยงจากน้ำท่วมซ้ำซาก                                                        | 4-15 |
| <b>4-4</b> พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบด้านน้ำท่วมจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง                        | 4-16 |
| <b>4-5</b> พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งซ้ำซาก                                                           | 4-19 |
| <b>4-6</b> พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบด้านภัยแล้งจากสภาพเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ                | 4-20 |
| <b>4-7</b> แนวคิดการประเมินความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ                           | 4-21 |
| <b>4-8</b> องค์ประกอบการประเมินความเปราะบางจากสภาพการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ                   | 4-21 |
| <b>4-9</b> องค์ประกอบด้านการรับผล (exposure)                                                    | 4-22 |
| <b>4-10</b> ระดับของการได้รับผล (degree)                                                        | 4-22 |

## สารบัญรูป

| รูปที่                                                                                                | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>4-11</b> ความสามารถในการรับมือ (adaptive capacity)                                                 | 4-23 |
| <b>4-12</b> แผนที่แสดงความล่อแหลมต่อภัยพิบัติต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่อาเซียน           | 4-23 |
| <b>5-1</b> ขั้นตอนการจัดทำขอบข่ายงานการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย | 5-4  |
| <b>6-1</b> สภาพภูมิประเทศและบริเวณใกล้เคียง                                                           | 6-3  |
| <b>6-2</b> ระดับน้ำต่ำกว่าผิวดินในอนาคตใกล้ กรณีที่ 1                                                 | 6-9  |
| <b>6-3</b> ระดับน้ำต่ำกว่าผิวดินในอนาคตไกล กรณีที่ 1                                                  | 6-10 |
| <b>6-4</b> ระดับน้ำต่ำกว่าผิวดินในอนาคตใกล้ กรณีที่ 2                                                 | 6-11 |
| <b>6-5</b> ระดับน้ำต่ำกว่าผิวดินในอนาคตไกล กรณีที่ 2                                                  | 6-12 |
| <b>6-6</b> ระดับน้ำที่ต่ำกว่าผิวดิน ในพื้นที่ ซี18                                                    | 6-13 |
| <b>6-7</b> ระดับน้ำต่ำกว่าผิวดิน ในพื้นที่ ซี 17                                                      | 6-14 |
| <b>6-8</b> ตำแหน่งของโครงการส่งน้ำวังบัว                                                              | 6-20 |
| <b>6-9</b> ระบบคลองส่งน้ำในโครงการ                                                                    | 6-21 |
| <b>6-10</b> ระบบรอบเวรส่งน้ำ-1 ในปีน้ำน้อย                                                            | 6-21 |
| <b>6-11</b> ระบบรอบเวรส่งน้ำ-2 ในปีน้ำน้อย                                                            | 6-22 |
| <b>6-12</b> สภาพน้ำท่วมในพื้นที่โครงการ ปี 2550                                                       | 6-22 |
| <b>6-13</b> การเปลี่ยนแปลงสภาพอุทกภัยในอนาคตของพื้นที่โครงการ                                         | 6-23 |
| <b>6-14</b> การเปลี่ยนแปลงของสภาพฝนรายปีในอนาคตของพื้นที่โครงการ                                      | 6-23 |
| <b>6-15</b> ความเห็นของกลุ่มต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบ                                        | 6-24 |
| <b>6-16</b> แนวทางแก้ไขต่อปัญหาน้ำแล้ง และน้ำท่วมที่ผ่านมา                                            | 6-25 |
| <b>6-17</b> สภาพการขาดแคลนน้ำในอนาคต กรณีไม่ใช้รอบเวร                                                 | 6-26 |
| <b>6-18</b> สภาพการขาดแคลนน้ำในอนาคต กรณีใช้รอบเวร                                                    | 6-27 |
| <b>6-19</b> ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำยม                                                               | 6-28 |
| <b>6-20</b> มาตรการบรรเทาอุทกภัยของจังหวัดสุโขทัยในปัจจุบันและมาตรการปรับตัวเพิ่มเติม                 | 6-32 |
| <b>6-21</b> เปรียบเทียบปริมาณน้ำท่าไหลเข้าอ่างฯ ในสภาพปัจจุบัน อนาคตอันใกล้ และอนาคตอันไกล            | 6-38 |
| <b>6-22</b> เปรียบเทียบความต้องการใช้น้ำชลประทานในสภาพปัจจุบัน อนาคตอันใกล้และอนาคตอันไกล             | 6-40 |

## สารบัญรูป

| รูปที่                                                                                                   | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>6-23</b> เปรียบเทียบปริมาณน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำในปัจจุบัน อนาคตอันใกล้ และอนาคตอันไกล              | 6-49 |
| <b>6-24</b> เปรียบเทียบปริมาณน้ำปล่อยของอ่างเก็บน้ำในปัจจุบัน อนาคตอันใกล้ และอนาคตอันไกล                | 6-50 |
| <b>7-1</b> ขั้นตอนการเตรียมการศึกษา                                                                      | 7-2  |
| <b>7-2</b> ขั้นตอนการสำรวจศึกษาความเป็นไปได้                                                             | 7-3  |
| <b>7-3</b> ตัวอย่างวิถีภัยตามประเภทต่างๆ (CDEEP, 2007)                                                   | 7-4  |
| <b>7-4</b> วงจรการบริหารพิบัติภัย (Das Gupta, 2013)                                                      | 7-4  |
| <b>7-5</b> ผลต่างการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน RX1Day (Max 1-Day rainfall) ในอนาคตอันใกล้            | 7-7  |
| <b>7-6</b> ผลต่างการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน RX1Day (Max 1-Day rainfall) ในอนาคตอันไกล             | 7-7  |
| <b>7-7</b> ผลต่างเปรียบเทียบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน RX5Day (Max 5-Day rainfall) ในอนาคตอันใกล้ | 7-8  |
| <b>7-8</b> ผลต่างเปรียบเทียบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน RX5Day (Max 5-Day rainfall) ในอนาคตอันไกล  | 7-9  |
| <b>7-9</b> ผลต่างเปรียบเทียบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน CDD (Consecutive Dry Days) ในอนาคตอันใกล้  | 7-10 |
| <b>7-10</b> ผลต่างเปรียบเทียบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน CDD (Consecutive Dry Days) ในอนาคตอันไกล  | 7-10 |
| <b>7-11</b> ผลต่างเปรียบเทียบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน CWD (Consecutive Wet Days) ในอนาคตอันใกล้ | 7-11 |
| <b>7-12</b> ผลต่างเปรียบเทียบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของดัชนีฝน CWD (Consecutive Wet Days) ในอนาคตอันไกล  | 7-11 |
| <b>7-13</b> แนวคิดเกี่ยวกับความยั่งยืน (resilience) ในการออกแบบ                                          | 7-14 |
| <b>7-14</b> ภาพฉายอนาคตของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม                                                       | 7-16 |
| <b>7-15</b> ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงและการปรับตัวต่อสภาพน้ำท่วม                                       | 7-16 |
| <b>7-16</b> การบริหารความเสี่ยงน้ำท่วมและระบบการวางแผน                                                   | 7-17 |
| <b>7-17</b> การประเมินแนวทางต่างๆ ทั้งด้านจัดหาและผู้ใช้ในแนวทางเลือกต่างๆ                               | 7-18 |
| <b>7-18</b> มาตรการทำทางน้ำล้นจากแม่น้ำ เหนือเมืองโฮจิมินห์เพื่อระบายออกทุ่ง                             | 7-19 |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                                                                                         | หน้า |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1-1      | ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของกลุ่มลุ่มน้ำหลัก                                                                            | 1-1  |
| 1-2      | สรุปสภาพการใช้น้ำของประเทศไทย ในปี 2550                                                                                 | 1-3  |
| 1-3      | สรุปปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ และปริมาณน้ำบาดาลที่พัฒนาได้ของอ่างน้ำบาดาล รายกลุ่มลุ่มน้ำของประเทศไทย              | 1-4  |
| 1-4      | สรุปปริมาณน้ำปล่อยจากอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก                                                           | 1-5  |
| 1-5      | สรุปปริมาณน้ำที่ได้รับของโครงการชลประทานจากอ่างเก็บน้ำ                                                                  | 1-5  |
| 1-6      | สรุปปริมาณน้ำดิบที่สูบของการประปา                                                                                       | 1-6  |
| 1-7      | ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำที่สำคัญของภาคเหนือ ปี 2547                                                                           | 1-10 |
| 1-8      | ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำที่สำคัญของภาคกลาง ปี 2547                                                                            | 1-11 |
| 1-9      | ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2547                                                              | 1-11 |
| 1-10     | ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำที่สำคัญของภาคตะวันออก ปี 2547                                                                        | 1-12 |
| 1-11     | ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำที่สำคัญของภาคใต้ ปี 2547                                                                             | 1-12 |
| 2-1      | ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของโลก เอเชีย อาเซียน ประเทศไทย และลำดับที่ของการใช้น้ำของประเทศไทย                                   | 2-7  |
| 2-2      | คะแนนสถานะการใช้น้ำของโลก เอเชีย อาเซียน และประเทศไทย                                                                   | 2-8  |
| 2-3      | สรุปภาพรวมจุดแข็งจุดอ่อนและศักยภาพในด้านน้ำของประเทศไทย                                                                 | 2-8  |
| 3-1      | แนวโน้ม ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรายเดือน และพฤติกรรมของอุณหภูมิเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุดแยกตามกลุ่มพื้นที่     | 3-18 |
| 3-2      | แนวโน้ม ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรายเดือน และพฤติกรรมของปริมาณน้ำฝน                                                          | 3-22 |
| 3-3      | ผลการเพิ่มความละเอียดของข้อมูลฝนประเทศไทยจากแบบจำลอง                                                                    | 3-31 |
| 3-4      | ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนรายปีในภาพรวมของไทย                                                              | 3-33 |
| 4-1      | แนวโน้มของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำที่สำคัญในภาคอีสาน                 | 4-3  |
| 4-2      | แนวโน้มของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำท่าที่ไหลเข้าสู่เขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ | 4-4  |
| 4-3      | ผลผลิตข้าวนาปี                                                                                                          | 4-7  |
| 4-4      | ค่าปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ในแบบจำลอง                                                                                      | 4-10 |
| 4-5      | การจัดระดับสภาวะของฝน                                                                                                   | 4-17 |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                                                            | หน้า |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4-6      | ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสภาพ<br>อุตุณิยมติขยของประเทศไทย                   | 4-21 |
| 5-1      | มาตรการปรับต้วเพื่อการอนรักรั และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้                                  | 5-8  |
| 5-2      | มาตรการปรับต้วเพื่อเผยแพร่การเปลียนเทคโนโลยี                                               | 5-9  |
| 6-1      | พื้นที่ชลประทานในเขตโครงการพลาขุมพล                                                        | 6-2  |
| 6-2      | สรุปลผลกระทบที่เกิดขึ้นในโครงการพลาขุมพล                                                   | 6-7  |
| 6-3      | ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่มีต่อภาครัฐหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง                                | 6-26 |
| 6-4      | ความต้องการที่จะให้ทางภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้า<br>มาช่วยเหลือ                | 6-31 |
| 6-5      | ผลกระทบจากการเปลียนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสภาพ<br>อุตุณิยมติขยของประเทศไทย                    | 6-36 |
| 6-6      | ผลกระทบจากการเปลียนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำท่า<br>ไหลเข้าอ่างฯ                        | 6-37 |
| 6-7      | สรุปลการประมาณความต้องการใช้น้ชลประทานรายฤดูในสภาพ<br>ปัจจุบัน อนาคตอันใกล้ และอนาคตอันไกล | 6-39 |
| 6-8      | ผลกระทบจากการเปลียนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการ<br>บริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ               | 6-43 |
| 7-1      | ดัชนึปริมาณฝนเปลียนแปลงสูงสุดที่ใช้ในการศึกษา                                              | 7-5  |
| 7-2      | วาระการพัฒนาของโลกลายหลัง ค.ศ 2015                                                         | 7-13 |
| 7-3      | ระบบบัญชีเศรษฐกิจสิ่งแวดล้อมสำหรับน้ำ ในประเทศไทย ส่วนของ<br>บัญชีเศรษฐกิจศาสตร์           | 7-21 |
| 7-4      | ระบบบัญชีเศรษฐกิจสิ่งแวดล้อมสำหรับน้ำ ในประเทศไทย ส่วนของ<br>บัญชีน้ำ                      | 7-22 |
| 7-5      | มูลค่าความเสียหาย และการสูญเสียทางเศรษฐกิจในแต่ละภาคการ<br>ผลิต, ล่าเนา                    | 7-24 |