

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาศักยภาพและการพัฒนาการออกแบบผังบริเวณบึงหนองช้างเพื่อเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์บัวของจังหวัดอุบลราชธานี ได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปกำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

1. ความหมายของศักยภาพ
2. ความรู้เรื่องบัวและประวัติของบัว
3. การเจริญเติบโตของบัว
4. ปัจจัย 8 ของการปลูกบัว
5. แหล่งรวบรวมพันธุ์บัว
6. แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบผังบริเวณ
7. งานวิจัยที่สัมพันธ์กับเรื่องที่วิจัย
8. กรอบแนวคิดการวิจัย

#### ความหมายของศักยภาพ

คณะกรรมการชำระพจนานุกรม ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ให้ความหมายของคำ “ศักยภาพ” [สัถกะยะพาบ] (ปรัชญา) น. หมายถึง ภาวะแฝง อำนาจหรือคุณสมบัติที่มีแฝงอยู่ในสิ่งต่างๆ อาจทำให้พัฒนาหรือให้ปรากฏเป็นสิ่งที่ประจักษ์ได้ เช่น เขามีศักยภาพในการทำงานสูง น้ำตกขนาดใหญ่มีศักยภาพในการให้พลังงานได้มาก

NECTEC's Lexitron Dictionary (สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2554 จาก [http://guru.sanook.com/dictionary/dict\\_lexitron\\_te](http://guru.sanook.com/dictionary/dict_lexitron_te)) ให้ความหมายของคำ ศักยภาพ คำแปลที่ 1 [n.] latency [syn.] ความสามารถ สมรรถนะ ประสิทธิภาพ คำแปลที่ 2 [n.] potential

## ความรู้เรื่องบัวและประวัติของบัว

บัว เป็นชื่อเรียกของไม้น้ำที่มีใบลอยหรือชูพื้นน้ำ ดอกมีหลากหลายสีเห็นได้ทั่วไปตามแหล่งน้ำ มีการกล่าวถึงไม้น้ำชนิดนี้มานานแล้วในแหล่งอารยธรรมต่างๆ ทั่วโลกซึ่งมีความเกี่ยวข้องหรือมีหลักฐานเป็นภาพปรากฏตามแหล่งวัฒนธรรมสำคัญ เช่น อียิปต์ เมโสโปเตเมีย จีน อินเดีย ฯลฯ

อุบลชาติและปทุมชาติ เป็นชื่อเรียกของบัวเช่นกัน แต่เป็นชื่อเรียกกลางๆ ที่มีรากศัพท์มาจากภาษาสันสกฤต “อุบลชาติ” แปลงมาจากคำว่า อุบล หรือ อุดปลี่ ในภาษาบาลีสันสกฤต หมายถึง บัวกินสาย บัวก้านอ่อน บัวผัน บัวเฟื่อน บัวขาบ ที่นักพฤกษศาสตร์จัดอยู่ในวงศ์ (Family) เดียวกัน คือ Nymphaeaceae ชื่อสามัญในภาษาอังกฤษคือ Waterlily ส่วน “ปทุมชาติ” นั้น แปลงมาจากคำว่า ปทุม หรือ ปทุม ในภาษาบาลีสันสกฤต หมายถึง บัวหลวง หรือ บัวก้านแข็ง

ในปี พ.ศ. 2474 ราชบัณฑิตยสถานหนึ่งคือ พระธรรมนิเทศทวยหาญ (นามเดิมอยู่ อุดมศิลป์ เปรียญ 9 ประโยค) ได้ตีความหมายในภาษาบาลีสันสกฤตเพื่อชี้แจงเรื่องบัวบุญพรรณและได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า บัวหลวงหรือบัวก้านแข็ง-ปทุมชาติ และบัวก้านอ่อนหรืออุบลชาติ ควรจะแยกกันเป็นสองวงศ์ คือวงศ์บัวก้านแข็ง-บัวหลวงและวงศ์บัวก้านอ่อน-บัวผัน บัวสาย แต่เนื่องจากท่านเป็นราชบัณฑิตยสถาน นักวิทยาศาสตร์ นักพฤกษศาสตร์ในสมัยนั้น จึงไม่ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ และอีก 62 ปีต่อมา นักพฤกษศาสตร์ชาวต่างประเทศได้พิมพ์บทความเสนอให้แยกปทุมชาติและอุบลชาติเป็นสองวงศ์ คือปทุมชาติ วงศ์ Nelumbonaceae บัวก้านแข็ง และอุบลชาติ วงศ์ Nymphaeaceae บัวก้านอ่อน และปัจจุบันนักพฤกษศาสตร์ พันธุศาสตร์สมัยใหม่ก็ยอมรับและใช้ประโยชน์ในทางวิชาการ (ปริมลภ (วสุวัต) ชูเกียรติมัน, คมกฤษ ชูเกียรติมัน และเสริมลภ วสุวัต. 2552 : 8-71)

**การเจริญเติบโตของบัว (ปริมลภ (วสุวัต) ชูเกียรติมัน, คมกฤษ ชูเกียรติมัน และเสริมลภ วสุวัต. 2552)**

### 1. การเจริญเติบโตของบัวหลวง (ปทุมชาติหรือบัวก้านแข็ง)

บัวหลวง บัวก้านแข็ง หรือปทุมชาติ (Lotus) มี 2 ชนิด (Species) คือ บัวหลวงซีกโลกตะวันออกที่ให้ดอกสีขาวและสีชมพู-แดง ที่นักพฤกษศาสตร์ให้ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn. และบัวหลวงซีกโลกตะวันตก ในทวีปอเมริกาเหนือ ดอกสีเหลือง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo lutea* Pers. บัวประดับที่ปลูกในประเทศไทยคือชนิด *Nelumbo nucifera* กลุ่มดอกสีขาว และสีชมพู-แดง มีการเจริญเติบโตในธรรมชาติ ดังนี้

1.1 การเจริญเติบโตจากเมล็ด ในธรรมชาติ เมื่อฝักบัวแก่และแห้ง เมล็ดจะร่วงจากฝักจมอยู่ใกล้ต้นแม่ หรือถูกกระแสน้ำพัดไปทางตลิ่งหรือฝั่ง เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะแก่การเจริญเติบโต โดยเฉพาะอุณหภูมิเริ่มสูงขึ้นตั้งแต่ 15 องศาเซลเซียสขึ้นไป เปลือกเมล็ดจะเริ่มอ่อนตัว คุณน้ำและออกซิเจน เริ่มการเจริญเติบโต โดยแปรสภาพของแป้งในเมล็ดเป็นน้ำตาล-อาหารสร้างพลังงานผลักดันให้ต้นอ่อน (กัพพะ-embryo) เจริญเติบโตออกมาทางปลายเมล็ด ส่งใบขึ้นสู่น้ำก่อน ขยายตัวของลำ

ต้นเอน สู่ดิน ถ้าเมล็ดนอนอยู่บนดิน ไม่ถูกดินโคลนกลบ จะตั้งข้อ งอกราก ดิ่งลำต้นลงใต้ดิน-แตกก้าน ใบบนข้อเดียวกัน ส่งใบขึ้นเหนือน้ำแผ่ลอย (เรียกใบลอย-floating leaf) รับแสงปรุงอาหารส่งกลับมาเลี้ยงลำต้น เจริญตามแนวอนตั้งข้อ งอกราก แตกก้านส่งใบขึ้นลอยเหนือน้ำ ฯลฯ เจริญเติบโต ส่งใบลอยขึ้น ไปอีก 5-6 ชุดก็จะแตกใบชูจากข้อต่อไป โดยแตกกิ่งส่งใบชูขึ้นเหนือน้ำ (เรียก standing leaf)

1.2 การเจริญเติบโตจากไหล เทียบกับไม้ใหญ่บนบก ไหล (Stolon) บัว คือยอดหรือแขนงที่แตกใหม่ ๆ ส่วนใหญ่ที่ยังเป็นสีเขียวของไม้บึก แต่ของบัวหลวงเป็นสีขาวยกตัวอย่างเช่นมะลิ ไน้มกิ่งแขนงลงมา เอาดินทับรดน้ำให้ชุ่ม ก็จะแตกรากที่ข้อ ตัดแยกไปปลูกเป็นต้นใหม่ได้ บัวหลวงก็เช่นเดียวกัน เมื่อแตกยอดหรือแขนงออกไปอยู่ที่ใต้ดินจะเจริญเติบโตและตั้งข้อ แต่ละข้อจะแตกก้านใบส่งใบขึ้นเหนือน้ำในเวลาเดียวกัน ที่ข้อเดียวกันจะแตกราก ตัดหลังข้อที่แตกราก เอาทั้งยอด และ/หรือแขนงดังกล่าวแยกไปปลูกเป็นต้นใหม่ได้เช่นเดียวกับมะลิที่กล่าวข้างต้น

ต้น จากยอด หรือจากแขนงที่แยกไปปลูกได้นี้ คือ ไหล ในศัพท์ของบัวหลวงในธรรมชาติไหลที่แยกออกไปนี้ เกิดจากการตัด เหยียบ ขาดจากต้นแม่โดยคน สัตว์ หรือเครื่องมือ การเกษตร ไหลบัวหลวงเมื่อแยกจากต้นแม่จะย้อนกลับไปเจริญเติบโตเช่นเดียวกับการเจริญเติบโตจากเมล็ด ถ้าไหลใหญ่สะสมอาหารไว้มากจะแตกใบลอยเพียง 3-4 ชุด ก็จะเริ่มให้ดอก

บัวหลวงไทยที่ให้ดอกให้เมล็ด ปัจจุบันถ้าเกิดจากเมล็ด ใช้เวลาประมาณ 2 เดือนครึ่ง ถึง 3 เดือนหลังจากงอกจึงจะให้ดอก แต่ถ้าเป็นต้นอ่อนจากไหลจะได้ดอกเร็วกว่าโดยใช้เวลาประมาณ 2 เดือนจะให้ดอก ดอกจะบานอยู่ 3-4 วัน บานกลางวันระหว่าง 05:00-15:00 น. หนึ่งและสองวันแรก วันที่ 3 หรือ 4 จะแสดงอาการหุบแต่ไม่สนิทเพราะกำลังจะโรย

1.3 การเจริญเติบโตจากเหง้า เหง้าคือลำต้นที่แก่ของบัว จากไหลซึ่งเป็นต้นอ่อน เมื่ออายุมากก็จะสร้างผิวหนาค้ำยเปลือกของไม้ยืนต้นบนบกแล้วพองทางกว้างเพื่อสะสมอาหาร เมื่อใกล้ฤดูหนาวที่จะพักตัว ถ้าแหล่งเกิดอยู่เหนือหรือใต้เส้นศูนย์สูตรมากจนอุณหภูมิหนาวต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส แต่สำหรับบัวเขตร้อนของประเทศไทย ถ้าอุณหภูมิลดต่ำลง อยู่ระหว่าง 15-20 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานๆ หรือน้ำตามบึงหนองเริ่มแห้ง บัวก็จะปรับตัวเองด้วยการพักตัวและสร้างเหง้าได้ เมื่ออากาศอบอุ่นขึ้นหรือมีน้ำมาในปีถัดไปก็จะเติบโตขึ้นมาใหม่ แตกยอดอ่อนแขนงอ่อน ซึ่งก็คือการเจริญเติบโตของไหลที่กล่าวแล้วข้างต้น

บัวหลวงเป็นพืชผสมข้ามพันธุ์ (Cross pollinated Crop) การปลูกเป็นบัวประดับต้องปลูกจากไหลหรือเหง้า ปลูกจากเมล็ดอาจจะกลายพันธุ์เป็นพันธุ์ที่ไม่ต้องการ และทำลายยากด้วย เพราะบัวหลวงเป็นพืชยืนต้น นอกจากนี้ยังมีการส่งพันธุ์บัวดอกขนาดเล็กที่เรียกว่า “บัวเข็ม”<sup>2</sup> จากประเทศจีนมาปลูกในประเทศเรานานมาแล้ว เป็นบัวดอกเล็ก ให้ดอกเร็ว ปัจจุบันปลูกปะปนผสมพันธุ์ข้ามไปมากับบัวไทย เกิดบัวดอกขนาดเล็ก-กลาง และให้ดอกเร็วกว่าบัวไทยที่อยู่ในหลายพันธุ์

คุณสมบัติของการเป็นบัวประดับอื่น ๆ ของบัวหลวง มีดังนี้

- เป็นบัวประดับในสภาพของการปลูกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ เช่น ในสวนสาธารณะให้เห็นการเขียวของใบเป็นพืด สลับดอกสีและรูปแบบต่าง ๆ

- ประดับเดี่ยว ๆ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บัวดอกเล็กในอ่างแคระ (Bowl Lotus) บัวต้นสูงใหญ่ในภาชนะ บัวต้นสูงโผล่พ้นน้ำโดด ๆ ในสระ ความแปลกและสวยของดอกประดับในที่ที่ร่มกึ่งแดดได้ ดอกโรย เมล็ด ไหล และเหง้า ใช้เป็นยาและอาหารได้ ฯลฯ

## 2. การเจริญเติบโตของบัวก้านอ่อน (อุบลชาติและบัวกระดังง์)

บัวก้านอ่อน คือ บัวที่ก้านไม่แข็งแรงที่จะส่งใบชูพ้นน้ำได้สูงเท่าบัวหลวง เป็นพวกบัวที่ใบจะแผ่ลอยบนผิวน้ำ กลุ่มบัวประดับก้านอ่อนที่ปลูกในประเทศไทยปัจจุบันได้แก่บัวในสกุล *Nymphaea* สัปดาห์ไทยดั้งเดิมเรียกอุบลชาติ (Waterlily) ได้แก่ บัวฝรั่ง บัวเพื่อน-ฝัน บัวนางกวัก บัวยักษ์ออสเตรเลีย จงกลณี บัวสาย (บัวกินสาย) และบัวในสกุล *Victoria* คือบัวกระดังง์

นักพฤกษศาสตร์สมัยก่อนเรียกบัวผัน-เพื่อนและบัวกินสาย กลุ่มสกุล *Nymphaea* ที่เกิดในเขตร้อน (Tropical waterlily) ของประเทศไทยว่า บัวสาย เพราะก้านใบเป็นสายอ่อน ๆ เมื่อเทียบกับก้านแข็งบัวหลวง แต่ปัจจุบันมีการนำบัวที่ก้านอ่อนในสกุล *Nymphaea* ที่เกิดในเขตหนาว ที่นิยมเรียกว่า บัวฝรั่ง หรืออุบลชาติยืนต้น (Hardy waterlily) และบัวกระดังง์สกุล *Victoria* ที่ไม่ใช่บัวที่เกิดในประเทศไทยมาปลูกเป็นบัวประดับกันทั่วไปแล้ว ผู้เขียนจึงขอนามารวมเรียกเสียใหม่ว่า บัวก้านอ่อน ให้ตรงข้ามกับบัวหลวงหรือบัวก้านแข็ง ซึ่งผู้อาวุโสที่เป็นราชบัณฑิตท่านหนึ่งได้แนะนำไว้

ในธรรมชาติ บัวก้านอ่อนทุกชนิดจะสืบและขยายพันธุ์ เจริญเติบโตรักษาเผ่าพันธุ์ด้วยเมล็ดจากการผสมพันธุ์ ยกเว้นจงกลณี การเจริญเติบโตคล้ายกันทุกอย่างคือ เมื่อดอกได้รับการผสมพันธุ์สมบูรณ์แล้วจะโรยและค่อยๆ จมลงไปอยู่ในน้ำ เปลี่ยนสภาพเป็นฝัก ขยายตัวโตขึ้นตามการเจริญเติบโตของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์ เมื่อฝักและเมล็ดแก่จะลอยกลับขึ้นมาบนผิวน้ำ ฝักจะแตกให้เมล็ดภายในที่มีสารเจลาตินหุ้มอยู่กระจายลอยไปตามกระแสน้ำ เป็นการกระจายพันธุ์โดยธรรมชาติ เมื่อเจลาตินที่ทำให้เมล็ดลอยได้ละลายหมด เมล็ดก็จะจมลงสู่ก้นคลองหนอง หรือบึง ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะงอกและเจริญเติบโต รักษาชาติพันธุ์ให้คงอยู่ในธรรมชาติต่อไป

บัวประดับก้านอ่อนเหล่านี้ถ้าเป็นต้นที่เกิดจากเมล็ดส่วนใหญ่จะกลายพันธุ์ ไม่เหมือนต้นพ่อแม่ เพราะเป็นพืชผสมข้ามพันธุ์ (Cross Pollinated Crops) การปลูกบัวประดับซึ่งส่วนใหญ่จะกล่าววาทันท์ทั้งหมดก็ได้เป็นพันธุ์ลูกผสม (Hybrid) ดังนั้น ต้องปลูกจากส่วนที่ขยายพันธุ์ได้ของต้นแม่ (Propagating Material) ได้แก่ จากการขยายพันธุ์ของเนื้อเยื่อ จากหน่อ หัว เหง้า หรือต้นอ่อนที่แยกจากต้นแม่โดยตรงเท่านั้น ลักษณะการเจริญเติบโตของบัวก้านอ่อน

### 2.1 บัวก้านอ่อนที่มีการเจริญเติบโตทางแนวนอน

### 2.1.1 บัวฝรั่ง (อุบลชาติยี่ต้น-บานกลางวัน)

ลักษณะพื้นฐานของบัวฝรั่ง ได้แก่ ลักษณะขอบใบเรียบเหมือนเอากรรไกรตัดทั่ว ๆ ไปใบมักกลม และเส้นหลังใบเกือบจะเรียบเห็นไม่ชัด ดอกบัวบานในตอนกลางวัน ประมาณระหว่าง 07:00-15:00 น. ก่อนหรือหลังช่วงนี้บ้างแล้วแต่พันธุ์บัว ลักษณะดอกส่วนใหญ่จะลอยปริ่มน้ำ ถ้าชูพืชน้ำก็ไม่เกินประมาณ 10 เซนติเมตร มีสีดอกเพียง 5 สี คือ แดง ขาว ชมพู เหลือง และแสด ปลูกในประเทศไทยมักจะพักตัวในฤดูหนาวหรือจะให้ดอกน้อยลง

การเจริญเติบโตของบัวฝรั่งจะเกิดหน่อหรือเหง้า ซึ่งก็คือตามที่แตกจากลำต้นใต้ดิน แล้วเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ เติบโตไปในแนวนอนหรือขยายยาวอยู่ที่ดินเป็นแนวนานกับพื้นโลกแล้วก็มีปุ่มตาเกิดขึ้น ถ้าต้นสมบูรณ์เหมาะสมก็จะแตกเป็นหน่ออ่อน โตขึ้นเปลี่ยนสภาพเป็นเหง้าขยายพันธุ์ต่อไปได้ในที่สุด

หลังจากวันที่บัวเริ่มเจริญเติบโตจากเหง้า หากสภาพที่ปลูกเหมาะสมและต้นสมบูรณ์ดีจะใช้เวลาประมาณ 3-4 สัปดาห์ ก้านใบจะงอกยาวมีขนาดใหญ่และใบสมบูรณ์แผ่บนผิวน้ำ และจากนั้นอีกประมาณ 4-6 สัปดาห์น่าจะให้เห็นดอกแรกของต้นบัวฝรั่งนั้น ๆ บาน ในกรณีที่เจริญตามธรรมชาติในประเทศไทย

บัวฝรั่งนั้นในกรณีที่เจริญเติบโตในภาชนะจำกัด ต้นจะเจริญเติบโตงอกไปตามแนวนอนเป็นเส้นตรงไปจนชนขอบภาชนะที่ปลูก หากขอบตื้นหรือดินปลูกเต็มภาชนะก็จะเจริญเติบโตข้ามออกไปนอกภาชนะปลูก ถ้าขอบสูงจนเลื้อยออกไปไม่ได้ก็อาจจะหักมุมเลื้อยเลาะขอบภาชนะต่อไป ถ้าส่วนปลายของเหง้ายังไม่แก่เกินไป และโตต่อไปจนไม่มีที่ให้เลื้อย จะชะงักการเจริญเติบโตไปข้างหน้า แต่จะแตกหน่อแขนงออกด้านข้าง เจริญออกมาจนเกิดอาการที่เรียกว่า บัวแน่น ทำให้การให้ดอกลดลง ใบบางส่วนจะชูพืชน้ำแทนที่จะลอยตามปกติ

## 2.2 บัวก้านอ่อนที่มีการเจริญเติบโตในแนวดิ่ง

2.2.1 บัวผัน บัวเพื่อน (อุบลชาติลัมลูก-บานกลางวัน) และบัวกินสาย (อุบลชาติลัมลูก บานกลางคืน)

บัวผัน บัวเพื่อน (Tropical day-blooming water lily) และบัวกินสาย (Tropical night-blooming water lily) เป็นบัวที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนชื้น เจริญได้ในเขตนานเฉพาะฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน บัวที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ บัวผัน-เพื่อน บัวกินสาย บัวนางกวัก และบัวยักษ์ออสเตรเลีย ลักษณะเฉพาะที่สามารถแยกออกจากบัวฝรั่งได้ด้วยตาเปล่าก็คือ ลักษณะขอบใบเป็นหยักมนๆ หรือแหลม ไม่เป็นระเบียบ ใบใหญ่กว่าบัวฝรั่ง ดอกบัวบานในตอนกลางวัน ตั้งแต่ 08:00-17:00 น. ก่อนหรือหลังบ้างแล้วแต่พันธุ์ของบัว ยกเว้นบัวกินสายที่บานกลางคืน ลักษณะดอกชูพืชน้ำสูง มีสีดอก 9 สี คือ แดง ขาว ชมพู เหลือง แสด ฟ้า ม่วงน้ำเงิน ม่วง แดง และสีเหลือง ส่วนบัวกินสายจะบานพลบค่ำของวันแรกและหุบประมาณ 10:00 น. ของวันรุ่งขึ้น มี 3 กลุ่ม คือ ขาว ชมพู และแดง บัวทั้งสองชนิดนี้ไม่พักตัว

ในฤดูหนาว การเจริญเติบโตจากส่วนขยายพันธุ์ของต้นแม่ของบัวผัน-เฟื่อน กลุ่มอุบลชาติล้มลุกบาน กลางวันนี้จะเกิดได้จากต้นอ่อนหรือหัวที่แตกจากต้นแม่ ลักษณะของการเจริญเติบโตมีดังนี้

- จากต้นอ่อน (Shoot) เมื่อต้นแม่เจริญเติบโตมานานจะสังเกตได้ว่าบัวพวกนี้เมื่ออายุมากจะแตกต้นอ่อนให้ โดยเกิดต้นจากตา ส่วนใหญ่อยู่ที่ส่วนยอดหรือข้างยอดของเหง้า ต้นเดียวบ้าง มากต้นบ้าง งอกราก (ซึ่งถ้าเป็นการปลูกเป็นบัวประดับของเราสามารถแยกต้นมาปลูกได้) แล้วต้นอ่อนก็จะเจริญเติบโตแทนต้นแม่ (เหง้าแม่) ที่จะตายและสลายตัวไป

- จากหัว (Bulb) ในสภาพที่ต้นแม่คือเหง้าใกล้จะตายเหมือนกัน แต่เกิดจากสภาพแวดล้อมในธรรมชาติส่วนใหญ่เกิดจากน้ำในหนองบึงแห้ง หรืออากาศเย็นจัด หรือมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอย่างกะทันหัน การเจริญเติบโตทางก้าน ใบ ลำต้น (Vegetative Growth) ไม่ไหว บัวพวกนี้จะสร้างหัวเพื่อสะสมอาหาร โดยจะแตกหัวที่ยอดของเหง้า เมื่อหลุดจากเหง้าที่สลายตัวไป หัวจะกระจัดกระจายไปตามแรงน้ำและสิ่งแวดล้อม เมื่อได้สภาพที่เหมาะสมก็จะแตกต้นงอกราก เจริญเติบโต รักษาพันธุ์ไว้ต่อไป

มีข้อสังเกตการเจริญเติบโตจากหัวของบัวพันธุ์นี้ที่จะต่างจากบัวกินสายที่บานกลางคืนคือหัวจะแตกไหลออกมาก่อนเหมือนบัวกินสาย แต่สันนิษฐานว่า ส่วนใหญ่จะมองไม่เห็นเพราะฝังอยู่ในหัว หรือไหลออกมาเล็กน้อย ตั้งข้อแตกต้นอ่อนแตกรากซึ่งคล้ายเป็นรากออกมาจากหัว

บัวกินสายที่บานกลางคืน การแตกต้นและหัวต่างจากบัวบานกลางวันชนิดอื่นๆ คือ หัวส่วนใหญ่จะไม่เกิดโดยตรงจากเหง้า ยกเว้นในฤดูที่หนาวจัด หัวหรือเหง้าแก่จะแตกไหลออกมา ก่อน แล้วเจริญเติบโตไปได้ดินระยะหนึ่ง ใกล้หรือไกลจากต้นแม่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ต้นแม่หรือเหง้าแม่อาจตายได้เร็ว ก็จะรีบแตกหน่อ แตกราก สร้างต้นส่งใบขึ้นสู่ผิวน้ำ เมื่อต้นโตแข็งแรงแล้วจะสร้างหัวใต้ราก เมื่อหัวโตโดยธรรมชาติก็จะหลุดจากกัน แยกต้นใหม่ขึ้นมา จะสังเกตเห็นได้ว่าพวกบัวกินสายนี้จะเกิดกันเป็นกลุ่มๆ เป็นกอใหญ่ๆ และอยู่ได้ในน้ำลึกหรือที่มีลมแรง เพราะได้ดินต้นในกอจะแตกไหลมีหัวระโยงระยางยึดกันไปมา สู่มลแรงและน้ำลึกได้ บัวกินสายจึงมีการผลิตหัวได้ง่ายและตลอดเวลา

2.2.2 จงกลนี้ จงกล แปลว่า บัว จงกลนี้ จึงเป็นชื่อเต็มของบัวชนิดนี้ ดังนั้นคำเรียกของจงกลนี้จึงไม่ต้องมีคำว่า “บัว” นำหน้า ผู้อาวุโสทางพฤกษศาสตร์ของไทยจัดให้จงกลนีอยู่ในสกุลอุบลชาติหรือบัวสาย บัวก้านอ่อนเพราะเป็นบัวก้านอ่อนและใบลอยบนผิวน้ำ จงกลนี้นำลักษณะของบัวก้านอ่อนทุกชนิดมารวมอยู่ในบัวชนิดนี้ คือ นอกจากก้านอ่อน ใบลอยที่กล่าวมาแล้ว ขอบใบยังเป็นจักแหลมและมนของบัวผันและบัวกินสายผสมกัน ดอกลอยคล้ายบัวฝรั่ง ดอกเปลี่ยนสีคล้ายบัวฝรั่งบางชนิด แต่ที่ไม่เหมือนใครคือ ดอกบานแล้วไม่หุบเพราะกลีบดอกมีมาก และเป็นพันธุ์บัวที่นักวิชาการพฤกษศาสตร์และพันธุศาสตร์เชื่อว่าเกิดมา ด้วยการกลายพันธุ์กะทันหันจากการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติอย่างฉับพลัน อาทิ น้ำเปลี่ยนสภาพเป็นกรดหรือด่างอย่างแรง ร้อนหรือเย็นอย่างกะทันหัน

ฟ้าผ่าทำให้อวัยวะส่วนที่จะเจริญและ/หรือจุดชีวภายในเปลี่ยนแปลงไป (Somatic Mutation) ทำให้กลายพันธุ์เป็นพันธุ์ใหม่ โดยไม่มีเกสรเพศผู้และเมือไม่มีเกสรเพศผู้และเมือ จึงกลนี้จึงขยายพันธุ์ได้อย่างเดียวในธรรมชาติคือ ผลิตหัวเล็กๆ (Bulblet) คือ ตาที่พอง สร้างเปลือกหนาหุ้มฝังอยู่ในลำต้นใต้น้ำ ค่อยงอกขึ้นในเหง้า เมื่อเหง้าแก่สลายตัว หัวเล็กๆ นี้ก็จะหลุดลอยออกมา ถูกน้ำพัดพาไป จมดิน งอกเป็นต้นใหม่ เจริญเติบโตรักษาชาติพันธุ์ไว้ได้ต่อไป

2.2.3 บัวกระดังง์ บัวกระดังง์ หรือบัววิกตอเรีย (Giant waterlily or Amazon waterlily) เป็นพันธุ์พื้นเมืองจากทวีปอเมริกาใต้ มี 2 ชนิด (Species) คือ *Victoria amazonica* (Poeppig) Sowerby มีชื่อพ้องอีกชื่อว่า *Victoria regia* Lindley มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน กลุ่มแม่น้ำอเมซอน ประเทศบราซิล อีกชนิด *Victoria Cruziana* Gibigmy กำเนิดในเขตหนาวได้ลงไป ที่ประเทศโบลิเวีย และประเทศโคลัมเบีย ในธรรมชาติเมื่อดอกได้รับการผสมพันธุ์และจะติดเมล็ด กะเปาะของรังไข่จะขยายตัวเป็นฝักและจมลงใต้น้ำประมาณ 3 สัปดาห์ เมื่อเมล็ดแก่ ฝักจะลอยกลับขึ้นมาบนผิวน้ำและปริแตก เมล็ดที่มีเจลาตินหุ้มอยู่จะถูกน้ำพัดลอยไปตามกระแสน้ำเมื่อเจลาตินละลายหมด เมล็ดก็จะจมลงสู่พื้นดินงอกเป็นต้นใหม่ขึ้นมา เป็นการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ

บัวกระดังง์ไม่มีการขยายพันธุ์ด้วยหน่อ เหง้าหรือหัวเหมือนบัวประดับชนิดอื่นๆ แต่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดเท่านั้น

คุณสมบัติของการเป็นบัวประดับของบัวกระดังง์ มี 5 ประการ คือ

- ใบใหญ่ เจริญเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางถึงประมาณ 2 เมตร สีเขียวสดและขอบตั้งขึ้นเหมือนกระดังง์ฝัดข้าว
- ให้ดอกใหญ่ โตเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 1 ฟุต หอมมาก โดยเฉพาะเมื่อบานวันแรก
- ดอกเปลี่ยนสี บานคืนแรกสีขาว วันรุ่งขึ้นจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีชมพูตอนกลางวันถึงเย็นบานคืนวันที่ 2 เป็นสีชมพูเข้ม เช้าวันที่ 3 เปลี่ยนเป็นสีม่วง แล้วโรย
- ออกดอกดก ถ้าปลูกในสภาพที่เหมาะสมและสมบูรณ์ จะให้ดอกเกือบจะวันเว้นวัน ดกกว่าบัวประดับทุกชนิด
- ก้านอ่อน เมื่อดอกเปลือกที่มีหนามออกแล้วใช้เป็นอาหารได้

### ปัจจัย 8 ของการปลูกบัว

1. ความเข้าใจเรื่องชนิดและพันธุ์บัวที่ปลูก สำหรับประเทศไทย ชนิดของไม้ประดับบัวที่นำมาปลูก ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ (Family) *Nelumbonaceae* และ *Nymphaeaceae* ที่นิยมนำมาปลูกเป็นไม้ดอก-ประดับมี 3 สกุล (Genus) คือ *Nelumbo*, *Nymphaea* และ *Victoria* สิ่งที่จะต้องรู้ก็คือบัวชนิดไหนควรปลูกด้วยอะไร การเจริญเติบโตเป็นอย่างไร บัวที่ปลูกเป็นไม้ดอก-ประดับ อาทิ บัวหลวง

(Lotus) บัวผัน-เผื่อน (Tropical day blooming waterlily) บัวกินสาย (Tropical night blooming waterlily) และบัวฝรั่ง (Hardy waterlily) ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสมทั้งนั้น หากปลูกจากเมล็ดจะมีการกลายพันธุ์ได้จึงต้องปลูกจากส่วนเจริญที่แยกจากต้นแม่พันธุ์ ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิด บัวหลวง ปลูกด้วยไหล (Stolon) หรือเหง้า (Rhizome) บัวประดับอื่นๆ ได้แก่ บัวผัน บัวกินสาย ปลูกด้วยหัว (bulb) เหง้าหรือต้นย่อย (Shoot) บัวนางกวักและจงกลนีส่วนใหญ่ปลูกจากหัว ส่วนบัวฝรั่งปลูกจากหน่อ (Sprout) หรือเหง้า (Rhizome) ที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นชั้นส่วนที่แตกจากต้นแม่ (Vegetative propagation) ส่วน “บัวกระดังงา” (Victoria amazonica) ปลูกได้จากเมล็ด (Seed) อย่างเดียว ที่สำคัญพอๆ กันหรืออาจจะมากกว่าด้วยก็คือ “รูจักพันธุ์” บัวที่ต้องการปลูก

2. ดิน ความสำคัญของดินกับต้นบัวก็คงเทียบได้กับอาหารและที่อยู่อาศัย เพราะในดินที่ใช้ปลูกบัวเป็นไม้ดอก-ประดับ เราก็ต้องใส่ปุ๋ยให้เป็นอาหารเสริมตามความต้องการของบัวส่วนการเป็นที่อยู่อาศัย ดินก็เทียบเท่ากับเป็นฐานรากของบ้านที่ยึดไม่ให้บ้านล้มหรือพัง ซึ่งก็คือการที่ต้นบัวฝังรากยึดอยู่ได้ในดินโดยไม่หลุดลอยไป ที่อื่น ในประเทศไทยเราจะเห็นว่าบัวตามธรรมชาติทุกชนิดจะเห็นขึ้นตามท้องนา สามัญสำนึกก็คงบอกได้เองเลยที่ต้องเป็นดินเหนียว แต่ถ้าเป็นแหล่งที่ไม่มีดินเหนียว เช่น ในบริเวณที่ราบสูง ดินที่เหนียวที่สุดในบริเวณนั้นที่จะหาได้ก็คือดินร่วนเหนียว (Clay Loam)

จากที่อยู่อาศัยก็มาถึงอาหาร ในดินที่ปลูกก็ควรเสริมอาหารให้ ถ้าปลูกในสระ บ่อดินธรรมชาติ หรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ อาหารที่ได้คือโปแตสเซียมที่ละลายมากับน้ำที่ไหลมาจากป่าเขา จะเห็นได้ว่าการทำนาก็จะมีการแนะนำให้เสริมด้วยปุ๋ยแอมโมฟอส คือปุ๋ยไนโตรเจนกับฟอสฟอรัส หลักเกณฑ์ต่างๆ ไปในการทำดินผสมปลูกบัวคือ เสริมปุ๋ยที่มีธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสให้

นอกจากคุณสมบัติเหนียว-ร่วนของดินแล้วที่สำคัญมากที่สุดคือ ความเป็นกรด-ด่างของดิน ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกบัว ควรเป็นดินที่มีค่า pH ระหว่าง 6-7.5

3. น้ำ บัวเป็นไม้น้ำ ดังนั้นน้ำจึงเป็นส่วนหนึ่งของที่อยู่อาศัยที่มีความสำคัญอย่างมากกับบัว และไม้น้ำชนิดต่างๆ เกณฑ์ทั่วไปคือ ต้องมีฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อยหรือเป็นกลาง จากการศึกษาพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมที่สุดควรอยู่ระหว่าง 6.5-7.5

นอกจากความเป็นกรด-ด่างของน้ำแล้วที่สัมพันธ์กับชนิดและพันธุ์บัวโดยตรงคือ ความลึกของน้ำ บัวบางพันธุ์ต้องการน้ำลึก บางพันธุ์ต้องการน้ำตื้น จากประสบการณ์จากการปลูกของนักปลูกบัวไทยแบ่งความลึกของน้ำในการปลูกบัวไว้ 3 ระดับคือ ก) น้ำตื้น ระหว่าง 15-30 เซนติเมตร ข) น้ำลึกปานกลาง ระหว่าง 30-60 เซนติเมตร และ ค) น้ำลึกมากคือ ลึกกว่า 60 เซนติเมตร แต่ไม่ควรเกิน 150 เซนติเมตร หรือควรอยู่ระหว่าง 60-120 เซนติเมตร โดยวัดความลึกจากระดับผิวดินปลูกถึงระดับผิวน้ำ

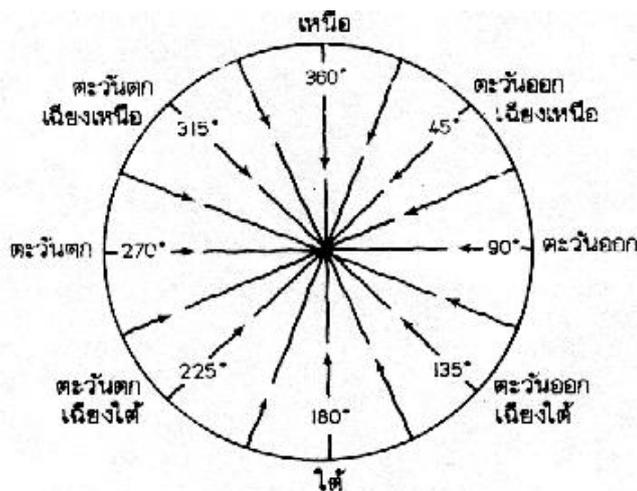
4. ลม ลมมีข้อดีคือช่วยลดความร้อนของน้ำเมื่อน้ำถูกแดดร้อนก็จะคายความร้อนขึ้นมา เมื่อมีลม ก็จะช่วยพัดความร้อนออกไป ทำให้ดอกบัวไม่เหี่ยวหรือไหม้ แต่ข้อเสียของลมก็มีคือ ถ้าลมแรงเกินไป บัวที่ชูดอกพ่นน้ำ เช่น บัวผัน บัวยักษ์ออสเตรเลีย ที่ก้านดอกอ่อน จะถูกลมพัดก้าน โน้ม โอนเอน ไปมา

กระเทือนไปถึงโคนราก ถ้าเป็นบ่อปิดและดินที่ปลูกไม่ใช่ดินเหนียวแท้ เป็นดินร่วนเหนียว ตะกอนจะลอย ทำให้น้ำขุ่น และถ้าลองสังเกตดูก็จะเห็นว่าในทุ่งโล่งๆ เรามักไม่เห็นบัวผันที่ชูก้านดอกสูง แต่จะเห็นเพียงบัวหลวงที่ก้านดอกแข็งใบสูงด้านลม ส่วนบัวผันมักจะเห็นในสระหรือบ่อที่ผนังบ่อสูงสำหรับบึงกว้างน้ำค่อนข้างลึกตามธรรมชาติ เช่น ในบึงบอระเพ็ด นครสวรรค์ หรือหนองบัวแดงที่พัทลุง จะเห็นแต่บัวหลวงกับบัวกินสายเท่านั้น ทั้งนี้เพราะบัวหลวงนอกจากก้านแข็งแล้วยังมีลำต้น (ไหลหรือเหง้า) เลื้อยเป็นแผงอยู่ใต้ดิน เป็นฐานให้บัวไม่ล้ม ส่วนบัวกินสาย เนื่องจากขยายพันธุ์ด้วยการแตกไหลขยับออกไปรอบๆ จากต้นเป็นกอจากกอเป็นกลุ่ม จึงช่วยยึดกันไปมาอยู่ในดินได้เช่นเดียวกับบัวหลวง ลมแรงอย่างไรก็ไม่ทำให้เหง้าลอย นอกจากนี้ลมก็เป็นตัวการที่พัดอากาศหนาวเย็น อากาศร้อน และเมฆฝนเข้ามา ทำให้เกิดเป็นฤดูหนาว ฤดูร้อน ฤดูฝน ซึ่งมีอิทธิพล ต่อการปลูกบัวและพืชทุกชนิด (ปริมลภ (วสุวัต) ชูเกียรติมัน, คมกฤษ ชูเกียรติมัน และเสริมลภ วสุวัต. 2552)

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาทะเล (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาทะเล. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก [www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html](http://www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html)) กล่าวถึงลมว่า คือ กระแสอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวนอน ส่วนกระแสอากาศคือ อากาศที่เคลื่อนที่ในแนวตั้ง การเรียกชื่อลมนั้นเรียกตามทิศทางที่ลมนั้นๆ พัดมา เช่น ลมที่พัดมาจากทิศเหนือเรียกว่า ลมเหนือ และลมที่พัดมาจากทิศใต้เรียกว่า ลมใต้ เป็นต้น ในละติจูดต่ำไม่สามารถกำหนดหาความเร็วลม แต่ในละติจูดสูงสามารถกำหนดหาความเร็วลมได้

การวัดลมมีวิธีการวัด 2 วิธี คือ วัดทิศลม และวัดความเร็วลม

1. ทิศลม อาจเรียกชื่อตามทิศต่างๆ ของเข็มทิศ หรือเรียกเป็นองศาจากทิศจริง ปัจจุบันการวัดทิศลมนิยมวัดทิศลมตามเข็มทิศ และวัดเป็นองศา ถ้าวัดทิศลมด้วยเข็มทิศ เข็มทิศจะถูกแบ่งออกเป็น ทิศใหญ่ๆ 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ซึ่งทิศทั้ง 4 ทิศ เมื่อแบ่งย่อยอีกจะเป็น 8 ทิศ โดยจะเพิ่มทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งจาก 8 ทิศ ให้ย่อยเป็น 16 ทิศ หรือ 32 ทิศ ได้อีก แต่การรายงานทิศนั้น มักนิยมรายงานจำนวนทิศเพียง 8 หรือ 16 ทิศ เท่านั้น ส่วนการวัดทิศลมที่เป็นองศาบอกมุมของลมจากทิศจริงในลักษณะที่เวียนไปตามเข็มนาฬิกา ใช้สเกลจาก 0 องศา ไปจนถึง 360 องศา เช่น ลมทิศ 0 องศา หรือ 360 องศา เป็นทิศตะวันออก ลมทิศ 45 องศา เป็นทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ลมทิศ 90 องศา เป็นทิศตะวันออก ลมทิศ 135 องศา เป็นทิศตะวันออกเฉียงใต้ ลมทิศ 180 องศา เป็นทิศใต้ ลมทิศ 225 องศา เป็นทิศตะวันตกเฉียงใต้ ลมทิศ 270 องศา เป็นทิศตะวันตก และลมทิศ 315 องศา เป็นทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (รูปที่ 2.1)



รูปที่ 2.1 ทิศลมเรียกเป็นองศาจากทิศจริง (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาทะเล. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก [www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html](http://www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html))

2. ความเร็วลม คือ การเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดแรง หรือความกดที่ผ่านจุดที่กำหนดให้ บนพื้นผิวโลก และแรงหรือความกดเป็นสัดส่วนกับกำลัง 2 ของความเร็วลม อธิบายในรูปของสมการ  $P = kv^2$  ( $P$  = ความกดที่เกิดจากการกระทำของลม  $V$  = ความเร็วลม  $K$  = ค่าคงที่ของหน่วยที่ใช้)

ถ้าความกดอากาศมีหน่วยเป็นปอนด์ต่อตารางฟุต ความเร็วลมเป็นนอต (1 นอต หมายถึง 1 ไมล์ทะเล ( 6,080.20 ฟุต) ต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นหน่วยมาตรฐานความเร็วลมที่ใช้ในสหรัฐอเมริกา) สมการจะเป็น  $P = 0.0053 V^2$  โดยประมาณสำหรับผิวพื้นที่ราบเรียบ แต่ถ้าความเร็วลมมีหน่วยเป็นไมล์ต่อชั่วโมง ค่า  $P$  ที่ได้จะเปลี่ยนไปเป็น  $P = 0.004 V^2$  ด้วยเหตุนี้แรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากการกระทำของลม ทำให้สามารถหาความเร็วลมได้ โดยที่ไม่ต้องอาศัยเครื่องมือใดๆ แต่จะสังเกตได้จากปรากฏการณ์ของวัตถุที่อยู่รอบๆ ดังนั้น เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวจึงได้มีการกำหนดมาตราความเร็วลมขึ้น เรียกว่ามาตราโบฟอร์ต (Beaufort Scale) พลเรือเอก เซอร์ฟรานซิส โบฟอร์ต (Admiral Sir Francis Beaufort) ชาวอังกฤษ เป็นผู้คิดขึ้นใช้ในปี พ.ศ. 2548 สำหรับตรวจลมในทะเล ต่อมาได้ถูกดัดแปลงนำมาใช้ทั้งบนบกและในทะเล มาตราโบฟอร์ต จะใช้เปรียบเทียบกับสิ่งที่กีดขวางไม่ว่าบนบกและในทะเล โดยสิ่งที่กีดขวางต่างๆ ได้แก่ ใบไม้ กิ่งไม้ สายโทรเลข สายโทรศัพท์ ชิง สิ่งปรักหักพังต่างๆ และคลื่นในทะเล เกณฑ์ที่ใช้กำหนดความเร็วลม ได้มาจากการสังเกตกำลังลมเหนือพื้นดินและในทะเล มาตราโบฟอร์ต เริ่มต้นจากมาตราที่ 0 ไปจนถึงมาตราที่ 17 ความเร็วลมจะเพิ่มขึ้นคือ ที่มาตรา 0 จะเป็นเขตลมสงบ ไปจนถึงมาตราที่ 17 ลมมีกำลังแรงจัดกลายเป็นพายุเฮอริเคน ปัจจุบันมาตราโบฟอร์ตถูกนำมาใช้น้อยลง โดยเฉพาะสถานีบนบก ตารางที่ 1 เป็นตารางเทียบความเร็วลม และชนิดลมของมาตราโบฟอร์ต ส่วนตารางที่ 2 เป็นตารางเทียบความเร็วลมของมาตราโบฟอร์ตกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเหนือพื้นดิน และตารางที่ 3 เป็นตารางเทียบความเร็วลมของมาตราโบฟอร์ตกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเหนือพื้นน้ำ

ตารางที่ 2.1 ตารางเทียบความเร็วลมและชนิดลมของมาตราโบฟอร์ต

มาตราโบฟอร์ต	ความเร็วลม		ชนิดลม
	นอต	กิโลเมตร/ชั่วโมง	
0	1	1.6	ลมสงบ
1	1 – 3	1.6 – 4.8	ลมเบา
2	4 – 6	6.4 – 8.6	ลมอ่อน
3	7 – 10	12.8 – 19.2	ลมเฉื่อย
4	11 – 21	20.8 – 28.8	ลมปานกลาง
5	17 – 21	30.4 – 38.4	ลมกระโชก
6	22 – 27	40.0 - 38.4	ลมแรง
7	28 – 33	51.2 – 60.8	พายุปานกลาง
8	34 – 40	62.4 – 73.6	พายุกระโชก
9	41 – 47	75.2 – 86.4	พายุแรง
10	48 – 55	88.0 – 100.8	พายุจัด
11	56 – 63	102.4 – 115.2	พายุจัด
12	64 – 71	116.8 – 131.2	เฮอริเคน
13	72 – 80	132.8 – 147.3	เฮอริเคน
14	81 – 89	148.8 – 164.8	เฮอริเคน
15	90 – 99	166.4- 182.4	เฮอริเคน
16	100 – 108	184.0 – 200.0	เฮอริเคน
17	109 – 118	201.6 – 217.6	เฮอริเคน

ที่มา : Don (1975, p.196) อ้างถึงใน ศูนย์อุตุนิยมวิทยาทะเล. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก

[www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html](http://www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html)

ตารางที่ 2.2 ตารางเทียบความเร็วลมของมาตราโบฟอร์ดกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเหนือพื้นดิน

มาตราโบฟอร์ด	ปรากฏการณ์ธรรมชาติเหนือพื้นดิน
0	ลมสงบ ควันลอยขึ้นตรง
1	ทิศทางลมสังเกตได้จากควันที่ แต่ไม่ใช่จากศรลม
2	รู้สึกมีลมปะทะหน้า ใบไม้เคลื่อนไหว ศรลมเริ่มหันทิศทางไปตามลม
3	ใบไม้และกิ่งไม้เล็กๆ เคลื่อนไหวตลอดเวลา ชงคี่้อออกตามลม
4	ฝุ่นฟุ้ง กระจายปลิว กิ่งไม้เล็กๆ โยก
5	ต้นไม้เล็กๆ เริ่มโยก แผลงน้ำบนบก เช่นแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง เป็นระลอก
6	กิ่งไม้ใหญ่โยก สายโทรเลขดังหวือๆ ไม่สะดวกที่จะใช้ร่วม
7	ต้นไม้โยก เดินด้านลมไม่สะดวก
8	กิ่งไม้หัก เดินไปข้างหน้าไม่สะดวก
9	สิ่งก่อสร้างเสียหายเล็กน้อย
10	ต้นไม้ถอนราก สิ่งก่อสร้างเสียหายมาก
11	สิ่งก่อสร้างเสียหายเป็นบริเวณกว้าง
12-17	สิ่งก่อสร้างเสียหายหนัก

ที่มา : Don (1975, p. 197) อ้างถึงใน ศูนย์อุตุนิยมวิทยาทะเล. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก [www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html](http://www.marine.tmd.go.th/thai/windhtml/windhtml.html)

#### 5. ไฟ หรือแสงแดด แยกเป็น 2 ปัจจัยย่อย คือ

5.1 ถือว่าเป็นตัวแทนของความร้อนหรืออุณหภูมิ (โดยมีลมช่วยให้เย็น)

5.2 แสงแดด เป็นส่วนสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชต่าง ๆ รวมทั้งบัวช่วยสร้างอาหาร พลังงานที่จำเป็นแก่การเจริญเติบโตของบัว

ในแง่ของอุณหภูมิ หรือ ความร้อนเย็นที่บัวต้องการ สัมพันธ์กับความต้องการของชนิด และพันธุ์บัวที่จะปลูก บัวผัน-เผื่อน บัวกินสาย จงกลนิ และบัวกระดัง (เฉพาะพันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทยคือ *Victoria amazonica*) และบัวหลวงพันธุ์พื้นเมืองในประเทศไทยที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนชื้น บัวจะชอบน้ำที่มีอุณหภูมิก่อนข้างสูง สามารถปลูกได้ที่ความร้อนถึง 40 องศาเซลเซียส แต่ถ้าเกิดน้ำเย็น โดยมีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส บัวจะไม่ชอบและอาจตายได้ ดังนั้น บัวที่ปลูกในประเทศไทย จึงควรปลูกในน้ำที่อุณหภูมิ ณ จุดปลูกที่เหมาะสมที่สุด คือระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส ส่วนบัวผันต่างประเทศ บัวฝรั่งและบัวหลวง (บางพันธุ์) ที่มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่นและเขตหนาว ความร้อน-เย็นของน้ำ ณ จุดปลูกจะอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส

ในแง่ของการสังเคราะห์แสง บัวเป็นพืชที่รับปุ๋ยได้ดีมาก ใช้ปุ๋ยอาหารค่อนข้างเปลือง ดังนั้น แสงแดดเป็นตัวสนับสนุนที่มีอิทธิพลที่สุด ทำให้ปรุงอาหารได้เร็วมาก บัวจึงจำเป็นต้องใช้แสงมากด้วย สถานที่สำหรับปลูกบัวจึงควรอยู่กลางแจ้ง และให้อยู่ในที่ปลูกที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ ไม่ต่ำกว่าวันละ 5 ชั่วโมง จะเป็นแดดเช้าหรือบ่ายก็ได้

6. ที่อยู่อาศัย ในความหมายนี้ก็คือภาชนะแบบต่าง ๆ ที่ใช้ปลูกบัว จะเป็นในอ่าง กะละมัง บ่อดิน บ่อพลาสติก บ่อคอนกรีต คือที่อยู่อาศัยของบัวทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับชนิดและพันธุ์ของบัวที่จะปลูก บัวบางชนิด บางพันธุ์ ปลูกได้เฉพาะในภาชนะขนาดที่เหมาะสมเท่านั้น บางชนิดปลูกได้เฉพาะในสระ-บ่อดิน ลงพื้นดินโดยตรง บางชนิดเหมาะที่จะปลูกในภาชนะและยกลงแช่ในบ่อหรืออ่าง ฯลฯ

7. ศัตรูและการป้องกันกำจัด เป็นตัวการที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบัว ทำให้บัวไม่ให้ดอกหรือมีรูปร่างของดอกใบที่ไม่สมประกอบ โดยต้องพึงการป้องกันกำจัดและรักษา เช่นเดียวกันกับปัจจัยที่ 4 ของมนุษย์

7.1 โรคต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดคือ โรคใบจุด ส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* spp. ซึ่งมักจะระบาดในฤดูฝนที่อากาศชื้น โรคใบจุดอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดในฤดูร้อนและหนาวที่อากาศแห้งแล้งและแดดร้อนมาก ความร้อนของแดดทำให้หยดน้ำบนใบบัวร้อน ใบบัว ณ จุดนั้นก็ตาย เชื้อโรกกินเซลล์พืชที่ตายแล้ว (Saprophyte) เข้าทำลายทำให้ใบเป็นจุดหรือเป็นแถบไหม้ทั้งบนใบและจากขอบใบ ป้องกันโดยตัดใบที่เป็นโรครทิ้ง

#### 7.2 แมลงศัตรูพืช

7.2.1 หนอนพับใบ (Leaf roller) ลูกของผีเสื้อกลางคืน มีการระบาดประจำตลอดทั้งปี ฤดูฝนอาจน้อยลงบ้าง เนื่องจากผีเสื้อไข่บนใบบัวไม่ถนัด เพราะใบเปียก

7.2.2 เพลี้ยอ่อน (Waterlily aphids) ระบาดมากในฤดูแล้งและฤดูหนาว

7.2.3 เพลี้ยไฟ (Thrips)

7.2.4 หนอนซอนใบ (Leafminer) บัวใบชู เช่น บัวหลวงจะถูกเข้าทำลายมาก แต่บัวใบลอย เช่น บัวผัน บัวกินสาย บัวฝรั่ง จงกลนี้ ไม่ค่อยถูกทำลาย เพราะใบบัวพวกนี้แช่น้ำ เช่นเดียวกับเพลี้ยไฟ

7.2.5 หนอน-กระทู้ (Caterpillar) เป็นศัตรูที่สำคัญสำหรับบัวหลวง เวลาระบาดมากจะกัดกินใบจนโปร่งไปหมด

7.2.6 หอยเชอรี่ เป็นศัตรูที่น่ากลัวที่สุดสำหรับการปลูกบัวในที่โล่ง นา หนอง บึง การป้องกันกำจัดที่ปลอดภัยที่สุดคือ หมั่นเก็บไข่ที่เป็นพวงสีชมพู ที่หอยจะไข่ทิ้งบนยอดหญ้า กิ่งไม้เหนือน้ำ ทำลายเสีย

7.2.7 ปลากินพืชชนิดต่าง ๆ

7.2.8 ลูกอ๊อดของคางคก กบ เขียด เป็นศัตรูอีกกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะลูกอ๊อดเขียดจะคอยกัดกินใบบัวที่ลอยบนน้ำจนโปร่งฟ้า

7.2.9 ปู เต่า ตะพาบน้ำก็เป็นศัตรูบัวที่ปลูกในหนอง-บึง เช่นกัน โดยจะคอยกัดกินเหง้า ขอดอ่อน ดอกที่ยังชูไม่พ้นน้ำทำให้ต้นบัวเสียหาย

7.2.10 ศัตรูที่เป็นพืชด้วยกัน ได้แก่ ตะไคร้ จุลินทรีย์เขียว สาหร่าย แหน และวัชพืช พวกนี้นอกจากแย่งสารอาหารจากบัวและทำให้บัวเจริญไม่เต็มที่

8. มนุษย์ ผู้ปลูกเลี้ยง เจ้าของ

ปัจจัยสุดท้ายของการปลูกบัว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด คือต้องปลูกบัวด้วยใจรัก ต้องทำเอง ปลูกบัวตามปัจจัยที่บัวต้องการ

### แหล่งรวบรวมพันธุ์บัว

จากการรวบรวมข้อมูลของนักวิจัย แหล่งรวบรวมพันธุ์บัวที่ปรากฏในประเทศไทยอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แหล่งรวบรวมพันธุ์บัวตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น สระ บ่อน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง ทะเลสาบต่างๆ ที่มีสภาพเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของบัว ซึ่งตามแหล่งน้ำธรรมชาติเหล่านี้จะมีสายพันธุ์บัวจำนวนน้อยแต่มีปริมาณของต้นบัวจำนวนมาก หากแหล่งนั้นเป็นแหล่งท่องเที่ยวหรือเป็นแหล่งศึกษาธรรมชาติที่ขึ้นทะเบียนหรือมีหน่วยงานที่ดูแล ก็อาจจะมี การปรับปรุงภูมิทัศน์ที่สวยงาม และมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเข้าชม

2. แหล่งรวบรวมพันธุ์บัวที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์หลายประการ เช่น เพื่อความเกี่ยวเนื่องทางประวัติศาสตร์ของสถานที่ เพื่ออนุรักษ์พันธุ์กรรม เพื่อการศึกษา เพื่อการท่องเที่ยว หรือเป็นแหล่งขยายพันธุ์เพื่อการค้า เป็นต้น โดยเป็นแหล่งที่รวบรวมพันธุ์บัวไว้หลากหลายสายพันธุ์ทั้งในและต่างประเทศ ลักษณะการปลูกบัวบัวก็จะมีหลากหลาย ทั้งปลูกในภาชนะควบคุม ปลูกในบ่อ ดินกลางแจ้งที่มีขนาดพอเหมาะสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ และปลูกลงในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่สร้างขึ้น หรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่อยู่ในบริเวณแหล่งรวบรวมพันธุ์บัว มีการจัดการปรับปรุงภูมิทัศน์ที่สวยงาม แต่ต้องมีผู้ดูแลอย่างสม่ำเสมอ

ต่อไปนี้เป็นกรณีศึกษาแหล่งรวบรวมพันธุ์บัวที่มีในประเทศไทยที่มีความโดดเด่น และอาจนำมาเป็นข้อมูลสำหรับโครงการวิจัย ได้แก่

## แหล่งรวบรวมพันธุ์บัวตามแหล่งน้ำธรรมชาติ

1. ทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง (สำนักงาน ททท.ภาคใต้ เขต 2. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก <http://www.muanglung.com>)

ในปี พ.ศ. 2517 ราษฎรกลุ่มหนึ่งใน หมู่บ้านทะเลน้อย ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ได้ร่วมกันเสนอต่อ นายผ่อง เล่งอี้ ซึ่งขณะนั้นดำรงตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายจัดการสัตว์ป่า กองบำรุง กรมป่าไม้ ขอให้มีการจัดตั้ง "อุทยานนกน้ำทะเลน้อย" เนื่องจากมีการล่านกที่อาศัยอยู่อย่างชุกชุมในพื้นที่ทะเลน้อย ทำให้จำนวนนกที่มีขนาดใหญ่ เช่น นกกาบบัว ลดลงเรื่อยๆ จนเกรงว่าถ้าไม่อนุรักษ์ไว้ นกเหล่านี้จะต้องสูญพันธุ์ในไม่ช้า กรมป่าไม้จึงส่งเจ้าหน้าที่มาสำรวจสภาพพื้นที่และสัตว์ป่าในทะเลน้อย และได้ประกาศให้ทะเลน้อย ซึ่งมีพื้นที่ 17,500 ไร่ และพื้นที่ป่าในบริเวณใกล้เคียงคิดเป็นเนื้อที่รวมกันราว 285,625 ไร่ เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย ตั้งแต่วันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2518 เป็นต้นมา แต่ชาวบ้านมักเรียกกันติดปากว่า " อุทยานนกน้ำทะเลน้อย "

**ภูมิศาสตร์** ทะเลน้อย คือ แหล่งน้ำอันต่อเนื่องกับทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่เหนือสุด โดยมีทะเลหลวงในเขตจังหวัดพัทลุงกั้นกลาง และ ทะเลสาบคูซูด อยู่ทางใต้ในเขตจังหวัดสงขลา มีอาณาเขตดังนี้ คือ ทิศเหนือ จดคลองชะอวด อำเภอชะอวด และอำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช ทิศตะวันออก จดทะเลหลวง ทางหลวงหมายเลข 4083 อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช และอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ทิศใต้ จดคลองปากประ อำเภอควนขนุนจังหวัดพัทลุง ทิศตะวันตก จดฝั่งทะเลน้อยด้านตะวันตก อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง และ อำเภอชะอวด จังหวัดและ อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช สภาพพื้นที่ของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อยทั้งหมด 450 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นน้ำ ส่วนพื้นดินมีเนื้อที่ 422 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 94 ของพื้นที่ทั้งหมด ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบชายทะเลสาบ ประกอบด้วยนาข้าวและป่าหญ้า ป่าพรุและป่าเสม็ด เป็นแอ่งน้ำมีพืชปกคลุม และ ที่ราบเชิงเทือกเขาบรรทัด มีเนินเขาสูงราว 100 เมตรจากระดับน้ำทะเล ส่วนพื้นน้ำมีเนื้อที่ 28 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 6 ของพื้นที่ทั้งหมด คือ ตัวทะเลน้อยนั่นเอง มีความกว้างราว 5 กิโลเมตร และยาว 6 กิโลเมตร ความลึกโดยเฉลี่ยราว 1.2 เมตร ปกคลุมด้วยพืชน้ำต่างๆ เช่น บัว กระจูด หญ้าน้ำกก ปรีอ และ กก กระจูดกระจายอยู่ทั่วไปโดยเฉพาะบริเวณน้ำตื้นและบริเวณน้ำนิ่ง

**ภูมิอากาศ** โดยทั่วไปในภาคใต้ส่วนใหญ่จะมีเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูฝนกับฤดูร้อนเท่านั้น ฝนจะเริ่มตกราวๆ เดือนสิงหาคม แต่ฤดูฝนจริงๆ จะเริ่มในเดือนตุลาคม-กุมภาพันธ์ ส่วนที่เหลือจะเป็นช่วงฤดูร้อนที่มีฝนตกบ้างประปราย เนื่องจากได้รับอิทธิพลของลมบก และลมทะเล จึงทำให้อากาศในเขตทะเลน้อยสดชื่นและเย็นสบายตลอดปี เหมาะสำหรับการท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ

**พืชพรรณ** พื้นที่ป่าในทะเลน้อยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ ป่าพรุ ซึ่งมีพรรณไม้เด่นคือต้นเสม็ด อันเป็นแหล่งทำรังของนกน้ำขนาดใหญ่ เช่น นกกระสาแดงและนกกาบบัว ทุ่งหญ้า ประกอบด้วย ต้นกกหรือลาโพ และหญ้าชนิดต่างๆ ป่าดิบชื้น จะพบบนที่ดอน เช่น ควนจีเสียน ควนเค็ง เป็นต้น พื้นที่นาข้าว จะเป็นแหล่งหากินของนกน้ำต่างๆ บริเวณพื้นน้ำจะเป็นแหล่งรวมพืชพรรณไม้น้ำที่น่าสนใจหลายชนิด เช่น กก สาหร่าย กระจูด ผักตบ และบัวชนิดต่างๆ โดยเฉพาะบัวสายจะขึ้นเต็มพื้นน้ำเป็นทะเลบัวที่สวยงามที่สุดในประเทศไทย

**สัตว์ป่า** สัตว์ป่าที่มีรายงานในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อยมีไม่ต่ำกว่า 250 ชนิด โดยเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 13 ชนิด เช่น ลิงแสม เสือปลา และลิงลม เป็นต้น สัตว์เลื้อยคลานอย่างน้อย 25 ชนิด เช่น เต่า ตะพาบน้ำ จิ้งเหลน และงูชนิดต่างๆ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กุ้ง ปู หอย และสัตว์น้ำอื่นอีกเป็นจำนวนมาก ส่วนพวกปลาน้ำจืดพบไม่ต่ำกว่า 45 ชนิด ปลาที่น่าสนใจและพบได้ไม่ยาก เช่น ปลาช่อน ปลากระดี่ ปลาชิว ส่วนปลาที่น่าสนใจแต่พบตัวได้ยากกว่า เช่น ปลาปักเป้าน้ำจืด และ ปลาเสือพ่นน้ำ เป็นต้น

**นกในทะเลน้อย** จากสภาพพื้นน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยพืชพรรณไม้น้ำ และสัตว์น้ำต่างๆ ทะเลน้อยจึงมีความเหมาะสมเป็นแหล่งอาศัยหากินทำรังและวางไข่ของนกนานาชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งนกน้ำ จากการสำรวจพบนกกว่า 187 ชนิด แยกออกเป็นนกประจำถิ่นอาศัยอยู่ประจำตลอดปี และนกอพยพย้ายถิ่น โดยจะอพยพมาในช่วงฤดูหนาว ระหว่างเดือนตุลาคม-มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงที่นกมีประชากรมากที่สุดถึงราว 43,000 ตัว ส่วนช่วงที่มีนกลน้อยที่สุดอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายน-กันยายน อันเป็นช่วงที่นกน้ำทำรัง นกต่างๆที่น่าสนใจในทะเลน้อยมี ได้แก่ วงศ์นกยาง (Heron) วงศ์นกเป็ดน้ำ (Duck and Geese) วงศ์นกอีลุ้ย (Rails) วงศ์นกพริก (Jacana) และวงศ์นกตีนเทียน (Stilts)



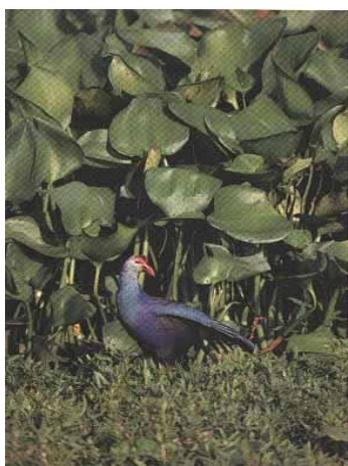
ภาพที่ 2.2 แสดงฝูงนกกระยางบริเวณทะเลน้อย (สำนักงาน ททท.ภาคใต้ เขต 2. สืบค้นเมื่อ



ภาพที่ 2.3 แสดงฝูงนกเป็ดน้ำบริเวณทะเลน้อย (สำนักงาน ททท.ภาคใต้ เขต 2. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก <http://www.muanglung.com>)



ภาพที่ 2.4 แสดงนกอัญชัญบริเวณทะเลน้อย (สำนักงาน ททท.ภาคใต้ เขต 2. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก <http://www.muanglung.com>)



ภาพที่ 2.5 แสดงนกตีนเทียนบริเวณทะเลน้อย (สำนักงาน ททท.ภาคใต้ เขต 2. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก <http://www.muanglung.com>)

นักท่องเที่ยวสามารถเดินทางเที่ยวชมพื้นที่ทะเลน้อยได้ดังนี้

1. สะพานไม้รอบที่ทำกรอุทยาน และศาลากลางน้ำเป็นจุดที่น่าสนใจและเป็นที่ยอมรับของนักท่องเที่ยวที่นำอาหารกลางวันมารับประทาน ชมนกและทัศนียภาพที่งดงาม
2. หมู่บ้านทะเลน้อย มีวิถีชีวิตและผลิตภัณฑ์จากต้นกระจุยที่เกิดจากฝีมือและความวิริยะอุตสาหะของแม่บ้านชาวทะเลน้อย
3. ดงนกนางนวล ในช่วงเดือนตุลาคม-เดือนเมษายนจะพบฝูงนกนางนวลเกาะอยู่ตามหลักไม้ที่ปักไว้ตามทางเข้าออกของเรือ



ภาพที่ 2.6 แสดงฝูงนกนางนวลบริเวณทะเลน้อย (สำนักงาน ททท.ภาคใต้ เขต 2. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก <http://www.muanglung.com>)

4. ดงบัวสาย ในช่วงเวลา 8 โมงเช้า เมื่อแดดแรงขึ้นบัวสายจะเริ่มหุบ
5. ดงนกเป็ดน้ำ นกเป็ดน้ำเป็นนกมีปีก บินได้และเคลื่อนย้ายที่อยู่เสมอ ส่วนมากจะพบได้ตามดงกระจุยหนูที่ไม่หนาแน่น ตามดงบัวสาย หรือ บัวหลวง นกเป็ดน้ำที่พบได้ตลอดปี คือ นกเป็ดแดง และ เป็ดคับแค เป็นพันธุ์ตัว พร้อมกับเสียงกระพือปีกเป็นที่น่าตื่นตาตื่นใจ
6. ดงกระจุยหนู เป็นพืชน้ำที่พบได้มาก มักขึ้นอยู่หนาแน่นเป็นกลุ่มใหญ่ๆ เป็นที่หลบภัยของนกและสัตว์น้ำ
7. ศาลานางเรียม ตั้งอยู่ในบริเวณปากคลองนางเรียม เป็นศาลาที่ปลูกสร้างขึ้นกลางน้ำขนาดกลาง รับน้ำหนักได้ราว 30 คน ศาลาน้ำเป็นจุดที่นักท่องเที่ยวนิยมมารับประทานอาหารกลางวันด้วยว่ามีบรรยากาศร่มรื่น ลมเย็นสบาย รอบๆ บริเวณศาลามีพันธุ์ไม้ที่น่าสนใจหลายชนิด เช่น บัวหลวงที่อยู่ทางด้านทิศเหนือจะมีสีขาว ส่วนทางทิศใต้จะมีสีชมพู ทางทิศตะวันตกจะพบต้นเตยน้ำหลายต้นขึ้นรวมกลุ่มกันเป็นดงใหญ่

8. **คลองนางเรียม** เป็นคลองดั้งเดิม 1 ใน 3 คลองสำคัญ และเป็นคลองสุดท้ายที่ยังมีน้ำไหลสะดวกไม่ตื้นเขินมีความยาวประมาณ 2 กิโลเมตรเศษ ไหลไปออกทะเลสาบสงขลา ชาวบ้านใช้คลองนี้เป็นทางสัญจรระหว่างทะเลน้อยกับหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ริมทะเล สองฝั่งคลองนางเรียมยังมีพันธุ์ไม้หลายชนิดปรากฏให้เห็น เช่น ต้นลำพู ต้นกุ่มน้ำ จิกพรุ เสมีคขาว บัวสาย บัวลินจง



ภาพที่ 2.7 แสดงดงดอกบัวบริเวณทะเลน้อย (สำนักงาน ททท.ภาคใต้ เขต 2. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก <http://www.muanglung.com>)

9. แหลมดิน เป็นจุดดูนกน้ำและนกชายเลนได้เป็นอย่างดี
10. ดงบัวบา คือ บัวชนิดหนึ่งที่มีดอกสีขาวเล็กๆมีเกสรสีเหลือง คือ บัวบา หรือ ชบาน้ำ
11. ฝืนน้ำกว้าง และค่อนข้างลึก (1-2 เมตร) ไม่ค่อยมีพืชน้ำ เป็นทัศนียภาพที่สวยงาม

## 2. บึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

**บึงบอระเพ็ด** (ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวบึงบอระเพ็ด. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก [www.buengboraphet.com](http://www.buengboraphet.com)) พื้นที่ของบึงบอระเพ็ดในอดีตนั้นเป็นที่ราบลุ่ม แวดล้อมไปด้วยป่าไม้เบญจพรรณอันอุดมสมบูรณ์ มีลำคลองเล็กๆ ไหลผ่านและประกอบไปด้วยหนองน้ำหลายแห่ง เมื่อถึงฤดูฝนจะมีน้ำทางเหนือไหลหลากทำให้บริเวณบึงบอระเพ็ดมีน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้างจนกลายเป็นทะเลสาบน้ำจืดขนาดใหญ่ อุดมไปด้วยสัตว์น้ำนานาชนิด ทั้งพันธุ์ปลาชนิดต่างๆ จระเข้ กุ้งก้ามกรามและตะพาบน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องจระเข้แล้วเป็นที่เลื่องลือกันว่าบึงบอระเพ็ดมีจระเข้ชุกชุมมาก จนผู้คนที่นั่งรถไฟผ่านบึงบอระเพ็ดสามารถมองเห็นจระเข้ที่ลอยอยู่ในบึงและส่วนหนึ่งก็ขึ้นมานอนฝั่งแคดตามชายบึงหรือบนเกาะ

ในปี พ.ศ. 2466 ดร.อิ้ว เอ็ม สมิต ชาวอเมริกันซึ่งเป็นที่ปรึกษาด้านการประมง กระทรวงเกษตรธิการได้ออกสำรวจบึงบอระเพ็ดและได้รายงานผลการสำรวจเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2466 ว่าบึงบอระเพ็ดเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่และมีความสำคัญมากเกี่ยวกับเรื่องการประมง เพราะว่าเป็น

แหล่งพันธุ์ปลา เป็นทำเลที่ปลาอาศัยเลี้ยงตัว วางไข่ และแพร่พันธุ์ ควรจะมีการบำรุงรักษาให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปลา กระทรวงเกษตรราธิการจึงได้นำเรื่องนี้กราบบังคมทูลขอพระบรมราชานุญาตสงวนบึงบอระเพ็ดไว้เป็นที่สงวนพันธุ์สัตว์น้ำ โดยการสร้างคันกั้นน้ำและประตูระบายน้ำ เพื่อเก็บกักน้ำที่ระดับ 23.80 ร.ท.ก. ตลอดปี และได้รับพระบรมราชานุญาตให้ดำเนินการเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2469 การก่อสร้างทำนบกั้นน้ำและประตูระบายน้ำเริ่มจากปี พ.ศ. 2470 และเสร็จในปี พ.ศ. 2471 สามารถกักเก็บน้ำได้ตลอดปี

กระทรวงพระคลังมหาสมบัติในเวลานั้นได้ประกาศกำหนดเขตบึงบอระเพ็ดไว้เป็นที่รักษาพืชพันธุ์ปลาน้ำจืด ในปี พ.ศ. 2471 และพิจารณาแก้ไข ในปี พ.ศ. 2473 โดยกำหนดเนื้อที่ประกาศเป็นเขตหวงห้ามไว้ประมาณ 250,000 ไร่ และต่อมารัฐบาลได้ตราพระราชกฤษฎีกา ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2480 ถอนการหวงห้ามเหลืออยู่จนถึงปัจจุบัน 132,737 ไร่ 56 ตารางวา โดยมีอาณาเขตติดต่อกัน 3 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอชุมแสง และอำเภอท่าตะโก ในปี พ.ศ. 2490 กระทรวงเกษตรราธิการได้แบ่งเขตรักษาพืชพันธุ์ออกเป็น 2 เขต คือ

เขตที่ 1 เป็นเขตหวงห้ามมิให้ผู้ใดทำการประมง โดยเด็ดขาด มีเนื้อที่ 38,850 ไร่  
เขตที่ 2 เป็นเขตหวงห้ามที่อนุญาตให้ราษฎรทำการประมง โดยใช้เครื่องมือบางชนิดที่กำหนดให้ใช้ได้ มีเนื้อที่ 93,887 ไร่ 56 ตารางวา

#### ตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์

บึงบอระเพ็ดตั้งอยู่ ณ. ตำแหน่งภูมิศาสตร์ที่ละติจูด 15 องศา 40 ลิปดา ถึง 15 องศา 45 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 100 องศา 10 ลิปดา ถึง 100 องศา 23 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 132, 737 ไร่ หรือ 212.3792 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตการปกครองของจังหวัดนครสวรรค์ รวม 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองนครสวรรค์ อำเภอชุมแสง และอำเภอท่าตะโก

**ลักษณะภูมิประเทศ** ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง(Flood Plain) ทางด้านเหนือของบึงมีแม่น้ำน่านไหลผ่าน ทางด้านใต้มีลำห้วยเล็กๆ ไหลสู่บึง คือ คลองวังมหากร และคลองขุด ทางด้านตะวันออกของบึงมีพื้นที่น้ำจืดเขาพนมเศษ น้ำไหลเข้าทางคลองไยใหม่ และคลองตะโก

น้ำไหลออกจากบึงฯทางคลองบอระเพ็ดผ่านประตูระบายน้ำภายในศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดลงสู่แม่น้ำน่าน และมีฝายกั้นน้ำทางทิศตะวันตกของบึง

**ลักษณะทางกายภาพ** บึงบอระเพ็ดตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้นแบบสะวันนา มีช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งชัดเจน ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จึงมีฝนตกชุกในฤดูฝนและได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จึงหนาวเย็นและแห้งแล้งในฤดูหนาว ซึ่งฤดูร้อนมีอากาศร้อนจัด อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 28.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 69.6 % ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,081.9 มม./ปี

บึงบอระเพ็ดมีพื้นที่รับน้ำประมาณ 2.75 ล้านไร่ ระดับความลึกเฉลี่ยของน้ำในบึงประมาณ 1.6 เมตร บริเวณที่ลึกที่สุดประมาณ 5 เมตร ระดับน้ำต่ำสุดในเดือนสิงหาคม และสูงสุดในเดือนตุลาคม มีเนื้อที่ผิวน้ำประมาณ 62,500 ไร่ ในบึงมีเกาะเล็กๆ อยู่ราว 10 เกาะ เนื้อที่ประมาณ 900 ไร่ เกิดจากการทับถมรวมตัวของพันธุ์ไม้น้ำ

**ลักษณะทางนิเวศวิทยา** บึงบอระเพ็ดเป็นระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ ประกอบด้วยพื้นที่น้ำขังซึ่งในฤดูน้ำหลากเป็นบึงน้ำใหญ่ผิวน้ำเปิดโล่ง บริเวณที่มีระดับความลึกของน้ำไม่มากนักมีพืชลอยน้ำเกาะกลุ่มอยู่ทั่วไป โดยเฉพาะทางตะวันตกเฉียงเหนือ พืชลอยน้ำเกาะกลุ่มใหญ่จนมองคล้ายเกาะลอยมีทุ่งบัว มีบริเวณที่เป็นเกาะซึ่งเดิมเป็นเนินดิน เมื่อสร้างประตูน้ำแล้วน้ำท่วมไม่มิด บริเวณที่ลุ่มชื้นแฉะป่าพรุและป่าละเมาะริมบึง ซึ่งเป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างระบบนิเวศน้ำและบก น้ำท่วมเฉพาะในช่วงน้ำมาก มีพืชยืนน้ำขึ้นอยู่หนาแน่น และโดยรอบบึงเป็นทุ่งนาและทุ่งหญ้า เนื่องจากมีลำน้ำลำห้วยไหลลงสู่บึง พัดพาตะกอนและธาตุอาหารสะสมอยู่ จึงอุดมด้วยพืชและสัตว์นานาชนิด ที่สำคัญคือเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำวัยอ่อนให้กับแม่น้ำเจ้าพระยา และเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยหากินสร้างรังวางไข่ของนกนานาชนิด ทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพย้ายถิ่น

#### **ธรรมชาติที่น่าสนใจและความหลากหลายทางชีวภาพ**

**พันธุ์ปลาน้ำจืด** บึงบอระเพ็ดเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ซึ่งเคยสำรวจพบว่า มีพันธุ์ปลามากมายหลายชนิด ประกอบด้วยพันธุ์ปลาน้ำจืด 31 แฟ้มมีลี 148 ชนิด แพลงค์ตอนพืช 44 ชนิด แพลงค์ตอนสัตว์ 22 ชนิด (ปลอดประสพ และคณะ, 2525 อ้างถึงใน ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวบึงบอระเพ็ด. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก [www.buengboraphet.com](http://www.buengboraphet.com)) ซึ่งเป็นปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ปลาช่อน ปลาชะโด ปลาแดง ปลาเค้า และปลาเสือตอ รวมทั้งปลาสวยงามอีกหลายชนิด ปลาที่มีชื่อเสียงที่สุดของบึงบอระเพ็ด คือ ปลาเสือตอเนื่องจากมีราคาสูงมาก เดิมเป็นปลาที่คนนิยมบริโภคเพราะว่าเนื้อปลาชนิดนี้มีรสดี แต่ในปัจจุบันนี้ปลาเสือตอกลายเป็นปลาสวยงามที่เลี้ยงดูเล่น ไม่สามารถนำมาบริโภคได้ เพราะว่าเป็นปลาที่หายากและมีราคาแพงมาก

ปัจจุบันนี้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมในบึงเสื่อมสภาพลง เช่น มีวัชพืชหลายชนิด บางส่วนของวัชพืชเน่าตาย และจมลง ทำให้บึงบอระเพ็ดตื้นเขิน ทำให้เสียสภาพเหมาะสมแก่สัตว์น้ำ จึงทำให้พันธุ์ปลาน้ำจืดมีจำนวนลดลงทั้งชนิดและปริมาณ โดยพบเพียง 13 แฟ้มมีลี 30 ชนิด แพลงค์ตอนพืช 19 ชนิด และแพลงค์ตอนสัตว์ 9 ชนิด (สุอินทร์และกาญจนรี, 2538 อ้างถึงใน ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวบึงบอระเพ็ด. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2553 จาก [www.buengboraphet.com](http://www.buengboraphet.com)) จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาบึงบอระเพ็ดให้มีสภาพที่เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง

**พันธุ์ไม้น้ำ** บึงบอระเพ็ดเป็นแหล่งที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำนานาชนิด มีรายงานการพบพันธุ์ไม้น้ำในช่วงปี 2522-2537 อย่างน้อย 32 ชนิด ถึงมากกว่า 73 ชนิด จำแนกได้เป็น 6 บริเวณ คือ บริเวณผิวน้ำเปิดโล่ง มีพืชใต้น้ำและพืชปรืมน้ำ กระจายอยู่ในน้ำลึกๆ บริเวณที่มีบัว

พบประมาณร้อยละ 10-15 ของพื้นที่น้ำ ชนิดเด่น ได้แก่ ดิปลีน้า สาหร่ายไฟ สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายฉัตร สาหร่ายเส้นด้าย สาหร่ายพวงชะโด และสันตะวา

บริเวณพีชลอยน้ำ มีทั้งที่มีใบลอยน้ำ กระจายเป็นหย่อมๆ ประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่น้ำ และลอยน้ำทั้งต้น ชนิดเด่น ได้แก่ จอกหูหนู ผักตบชวา แหน แหนแดง แพงพวยน้ำ กระจับ ผักบู่ บริเวณพีชโคล่พื้นน้ำหรือพีชยืนน้ำ แพร่กระจายอยู่ทั่วไป จากฝั่งลงไปในบึงประมาณ 0.5-1 กม. รอบๆ บึง และกระจายเป็นหย่อมๆ ประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่น้ำ พีชเด่น ได้แก่ กกสามเหลี่ยมเล็ก ธูปฤาษี เอื้องเพ็ชร์ บัวหลวง บัวสายหรือบัวแดง บัวกินสาย หญ้าแพรกน้ำ เทียนนา แห้วทรงกระเทียม บริเวณเกาะ กลางบึงและใกล้ฝั่ง ซึ่งน้ำอาจท่วมในฤดูที่น้ำมาก และไม่ท่วมในฤดูน้ำปกติ พีชเด่น ได้แก่ ลำเจียก อ้อ หญ้าไซ หญ้าขน หญ้าแหม หญ้าปล้อง หญ้าข้าวนก บริเวณป่าพุ ริมบึง น้ำท่วมบางฤดู พีชเด่น ได้แก่ สนุ่น จิกนา ก้านเหลือง ทองกวาว

บริเวณทุ่งนา ปลูกข้าว บางฤดูปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง มีไม้พุ่มขนาดเล็กขึ้นอยู่ริมบึงเป็นหย่อมๆ

### ธรรมชาติที่น่าสนใจและความหลากหลายทางชีวภาพ

1. **จระเข้** เมื่ออดีต จระเข้เป็นสัตว์ที่ชุกชุมมากในบึงบอระเพ็ด และจระเข้พันธุ์บึงบอระเพ็ด เป็นจระเข้ที่มีราคาแพง เพราะมีหนังสีเหลืองสวย ในบึงบอระเพ็ดมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การอาศัยของจระเข้ แต่น่าเสียดายว่าจระเข้ในบึงบอระเพ็ดได้ถูกจับไปหมดแล้ว แต่ในอนาคตอันใกล้นี้ทางราชการจะได้นำจระเข้มาปล่อยในบึงอีกครั้งหนึ่ง

2. **นก** บึงบอระเพ็ดมีนกจำนวนมากอาศัยอยู่มากมายหลายชนิด จากฐานข้อมูลของศูนย์ชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติ ยืนยันการพบนก 182 ชนิด ในปี 2541 มีบัญชีรายชื่อนกที่พบในบึงบอระเพ็ด 187 ชนิด บึงบอระเพ็ดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำสำคัญอยู่ในเส้นทางอพยพของนกซึ่งหนีความหนาวเย็นในฤดูหนาวมาจากทางตอนเหนือของโลก ทุกฤดูหนาวพบ นกนางแอ่นบ้าน นกแอ่นทุ่งใหญ่ จำนวนมากตามทุ่งโล่งหรือทุ่งหญ้าใกล้น้ำ บึงนี้เป็นแหล่งน้ำในภาคกลางที่มีรายงานว่ามีนกเป็ดน้ำอพยพจำนวนมากที่สุด ส่วนนกน้ำอื่นๆ ที่พบ ได้แก่ เป็ดหอม เป็ดดำหัวดำ เป็ดปากสั้น เป็ดปีกเขียว เป็ดปากพลั่ว เป็ดดำหัวสีน้ำตาล เป็ดเป็ย เป็ดหงส์ เป็ดคับแค และพบนกคูหาในฤดูหนาว นกอื่นๆ ที่พบมากในหน้าหนาวเช่นกัน ได้แก่ นกยางชนิดต่างๆ นกกระสาขาว นกกระสาแดง นกปากห่าง เหยี่ยวทุ่ง เหยี่ยวต่างๆ ค้างาว บางครั้งพบนกอินทรีปีกลายด้วย เคยมีรายงานว่ามีเหยี่ยวปลาหางขาว บริเวณริมบึงมีนกเด้าลม และนกกระจาบอาศัยอยู่จำนวนมาก รวมทั้งนกกระจาบปีกอ่อนนอกเหลือง นกจาบสีทอง นกนางแอ่นบ้าน ในฤดูผสมพันธุ์มีนกกางไฟหัวดำ และนกกางไฟธรรมดาจำนวนมาก รวมทั้งนกกระสาแดง เป็ดแดง นกอีชูชันคิ้วขาว นกอีโก้ง นกอีแจว ส่วนนกขนาดใหญ่เช่นนกกะทิง นกตะกราม มีรายงานว่ามีบินผ่านเป็นครั้งคราว สำหรับนกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร ที่เป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่นของไทย บึง

บอระเพ็ดเป็นแหล่งเดียวของโลกที่พบนกชนิดนี้ มีการพบเห็นเมื่อปี พ.ศ. 2511 ปัจจุบันไม่มีรายงานการค้นพบมานานแล้วนับว่าบึงบอระเพ็ดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำหนึ่งซึ่งจัดว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนกในเมืองไทย โดยเป็นแหล่งที่มีนกน้ำชุมนุมรวมกันอยู่มากกว่า 20,000 ตัว และเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของนกที่อยู่ในสถานภาพถูกคุกคามของโลก อย่างน้อย 5 ชนิด ได้แก่ นกตะกราม นกกระทง เป็ดดำหัวดำ นกอินทรีปีกลาย นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร นอกจากนั้นยังเป็นถิ่นที่อยู่ของนกที่ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่งของไทย ได้แก่ นกอ้ายจ้าว นกนางนวล นกกระสาแดง นกกาบบัว นกช้อนหอยขาว เป็ดหงส์ เขี้ยวดำ และนกที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์อีกหลายชนิด

### การทำประมงในบึงบอระเพ็ด

สำหรับการทำประมงในบึงบอระเพ็ดนั้น มีทั้งทำการประมงเพื่อดำรงชีพและเพื่อการค้า ดังนั้นเครื่องมือที่ชาวประมงนิยมใช้ทำการประมงจึงมีความหลากหลาย บริเวณรอบบึงบอระเพ็ดมีทำขึ้นปลาจำนวนทั้ง 9 แห่ง ได้แก่

1. ทำปลาปากคลองบึงบอระเพ็ด (ปัจจุบันตื้นเขินไม่สามารถขึ้นปลาได้)
2. ทำปลาหนองคู (ปัจจุบันตื้นเขินไม่สามารถขึ้นปลาได้)
2. ทำปลาดินแดง
3. ทำปลาทับกฤช
4. ทำปลาอุทยานนกน้ำ
5. ทำปลาเขาพนมเศษ
6. ทำปลารางบัว
7. ทำปลาคลองซุด
8. ทำปลาปลวกสูง

ชนิดสัตว์น้ำที่ได้จากการทำประมงในบึงบอระเพ็ด ได้แก่ กุ้งก้ามกราม ปลาสาวย ปลาแคด ปลาเก๋า ปลาเนื้ออ่อน ปลาช่อน ปลานิล ปลากลาย ปลาสร้อย ปลาตะเพียน ปลายี่สก ปลาแขยง ปลากระทิง ปลานวลจันทร์ ปลาบู่ ปลากระสูบ ปลาแดง ปลาคูก ปลาแรด ปลาสดิ ปลาสะโค ปลาตะโกก และปลาไหล

มีชาวประมงทำการประมงเป็นอาชีพหลักและชาวประมงทำการประมงเป็นอาชีพเสริม ประมาณ 5,100 คน โดยปกติจะมีชาวประมงทำการประมงวันละ 76 ราย จับปลาได้วันละ 24.75 ก.ก./ราย รายได้วันละ 428.90 บาท ทำการประมงเฉลี่ยเดือนละ 25 วัน โดยใช้ข่ายขนาดช่องตา 4.5 – 12 ซม. โดยสรุปมีรายได้เฉลี่ยจากการประมง 11,460 บาท/ครัวเรือน/ปี

### ผลประโยชน์ด้านอื่นๆ

1. ด้านเศรษฐกิจ บึงบอระเพ็ด เป็นแหล่งน้ำ แหล่งเพาะปลูกพืชน้ำ แหล่งน้ำสำหรับสัตว์เลี้ยง มีประโยชน์ต่อการคมนาคม และมีคุณค่าทางนันทนาการและการท่องเที่ยว แต่ที่สำคัญที่สุด คือ เป็นแหล่งผลิตทรัพยากรประมงที่สำคัญแหล่งหนึ่งของประเทศ นำรายได้มาสู่ประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบบึงที่ประกอบอาชีพการประมงตลอดมา คาดประมาณว่ามีปริมาณการจับปลาโดยเฉลี่ย 1,200-1,500 ตัน/ปี และมีปลาเลี้ยงจากบ่อและกระชังอีกประมาณ 2,000 ตัน/ปี ช่วงปี 2513-19 การสำรวจทางชีวประมงพบว่าบึงบอระเพ็ดมีผลผลิตประมง 15-22 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับปี 2531 ปลาที่จับได้จากบึงบอระเพ็ดมีปริมาณเฉลี่ย 15.10 กก./ไร่ ปี 2535 ปริมาณประชากรปลา 3.47-13.98 กก./ไร่ ปลาที่มีชื่อเสียงที่สุดของบึง คือ ปลาเสือตอ มีราคาสูงมาก เดิมเป็นปลาที่คนนิยมบริโภค เพราะเนื้อปลามีรสดีขึ้นชื่อ ปัจจุบันเป็นปลาสวยงามเลี้ยงไว้ดูเล่น ไม่บริโภค เพราะหาได้ยาก ราคาแพงมาก

2. ด้านสังคมและวัฒนธรรม พื้นที่บึงบอระเพ็ด แต่เดิมเรียกว่า ป่าบึงบอระเพ็ด เป็นป่าที่เต็มไปด้วยหนองน้ำนับพันแห่ง มีปลาและจระเข้มากมาย บนบกมีป่าดงดิบ ป่าโปร่ง ทุ่งป่าแฝก ว่ากันว่ามีความป่าที่เรียกว่า มหิงสา จำนวนมาก รวมทั้งเสือและละมั่งด้วย เนื่องจากเป็นป่ารก ไม่มีชุมชนตั้งถิ่นฐาน พวกโจรผู้ร้ายเมื่อปล้นตลาดปากน้ำโพแล้ว มักหนีเข้าหลบซ่อนตัวในบริเวณนี้ ปัจจุบันเป็นแหล่งน้ำและแหล่งประมงที่สำคัญสำหรับชุมชนท้องถิ่น และเป็นแหล่งวิชาการเกี่ยวกับวิวัฒนาการของการทำการประมงพื้นบ้านซึ่งสืบทอดกันมาเป็นวิถีชีวิตหลายชั่วคน

3. ด้านนันทนาการ บึงบอระเพ็ดมีธรรมชาติที่สวยงาม และความหลากหลายทางทรัพยากรชีวภาพที่โดดเด่นเป็นที่ดึงดูดความสนใจของสาธารณชน และนักท่องเที่ยว ในแต่ละปีมีนักท่องเที่ยวทั้งที่อยู่ในนครสวรรค์ และจังหวัดอื่นๆ ภายในประเทศ รวมทั้งชาวต่างประเทศก็นิยมมาท่องเที่ยวและชมนกซึ่งมีหลากหลายชนิด โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวซึ่งมีนกอพยพย้ายถิ่น มีผู้เดินทางมาเยี่ยมเยือนบึงบอระเพ็ดเป็นจำนวนมาก

4. ด้านวิชาการ บึงบอระเพ็ดเป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์ปลาน้ำจืดที่ใหญ่ และอุดมสมบูรณ์ในภาคกลางของประเทศ จึงจัดได้ว่าเป็นแหล่งศึกษา ค้นคว้าวิจัยที่สำคัญ ซึ่งผลจากงานวิจัยที่ได้ ทำใหทราบถึงชนิดและปริมาณของประชากรปลา, ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดิน ชนิดและการแพร่กระจายของพันธุ์ไม้น้ำ อุปนิสัยการกินอาหารของปลาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ภาวะเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงในบึงบอระเพ็ด ตลอดจนปัญหาที่พบในบึงบอระเพ็ด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงบึงบอระเพ็ดให้มีพันธุ์ปลาหลายชนิดชุกชุม เพื่อให้มีปริมาณเพียงพอแก่ความต้องการในการทำการประมง และการบริโภคของประชาชน และป้องกันมิให้สัตว์น้ำทุกชนิดที่อาศัยในบึงบอระเพ็ดมีปริมาณลดน้อยลงมาก จนกระทั่งสูญพันธุ์ไปในที่สุด

## แหล่งรวบรวมพันธุ์บัวที่มนุษย์สร้างขึ้น

### 1. พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ความเป็นมา พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดำเนินการจัดตั้งในปี พ.ศ. 2543 เป็นโครงการตามแนวพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และได้เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ในปี พ.ศ. 2546 เพื่อดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมพันธุ์บัว ปลูกรักษา ศึกษาการใช้ประโยชน์ และสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุ์บัว โดยเริ่มดำเนินการรวบรวมพันธุ์บัวเพียง 40 สายพันธุ์ ปัจจุบันมีพันธุ์บัวมากกว่า 100 สายพันธุ์ มีทั้งบัวหลวง บัวผัน บัวสาย บัวฝรั่ง บัววิกตอเรีย และบัวพันธุ์ไทยหายากในอีกที่ 18 ไร่



ภาพที่ 2.8 พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมพันธุ์บัวซึ่งมีหลากหลาย ทั้งพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ พันธุ์ลูกผสมมาไว้ในพิพิธภัณฑ์ของมหาวิทยาลัย
2. เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ ศึกษา ค้นคว้าวิจัยให้กับนักศึกษา อาจารย์ และผู้สนใจทั่วไปที่จะศึกษาเรื่องบัว
3. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากบัวในด้านต่าง ๆ เช่นด้านอาหาร โอสถสาร ไม้ดอกไม้ประดับ ของประดับ ตกแต่งเพื่อความสวยงาม ฯลฯ
4. เป็นแหล่งเรียนรู้และท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์
5. เพื่อสร้างจิตสำนึกให้มีความรักและหวงแหนพันธุกรรมพืช

**กิจกรรม** พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์ เพื่อการเรียนรู้ ศึกษา วิจัย การใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ จากบัว และเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ซึ่งปัจจุบันมีการบูรณาการมาใช้ในการเรียนการสอนในหลายคณะวิชาของมหาวิทยาลัย และมีการจัดกิจกรรมร่วมกับหน่วยงานเอกชน และส่วนราชการต่างๆ ของจังหวัดปทุมธานี เช่น โครงการพารู้พาเที่ยวเกี่ยวกับเมืองปทุม โครงการนักพฤกษศาสตร์ใจ โครงการอบรมทำผลิตภัณฑ์จากบัวหลวง โครงการปลูกบัวหลวงของจังหวัดปทุมธานีและโครงการท่องเที่ยวโลกการเรียนรู้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยฯ มีเป้าหมายที่จะปลูกบัวในคูน้ำ สระน้ำ ทุกพื้นที่ของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อความสวยงาม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยได้จัดทำแปลงรวบรวมพันธุ์บัวหลวง บัวสาย และบัวผัน เพื่อการศึกษาวิจัยและใช้ประโยชน์ (พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. สืบค้นเมื่อ 19 ธันวาคม 2553 จาก <http://www.lotus.rmutt.ac.th/index.php>)



ภาพที่ 2.9 อ่างบรรจุบัวแบบกลม ภาพถ่าย (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)



รูปที่ 2.10 สระน้ำขนาดใหญ่บริเวณพิพิธภัณฑ์บัว (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)



ภาพที่ 2.11 อ่างบรรจุบัวแบบ 8 เหลี่ยม (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)



ภาพที่ 2.12 บ่อปลูกบัวแนวยาว (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)



ภาพที่ 2.13 บ่อปลูกบัวกระดิ่งหรือวิกตอเรีย (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)



ภาพที่ 2.14 ปอปลูกบัวขนาดใหญ่ (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)



ภาพที่ 2.15 ส่วนแสดงพันธุ์บัวในโรงางซีเมนต์ขนาดใหญ่ (ภาพถ่าย 19 ธันวาคม 2553)

#### แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบผังบริเวณ

ในส่วนแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบผังบริเวณ ประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญ ดังนี้

1. ความหมายและความสำคัญของการวางผังบริเวณ
2. กระบวนการวางผังบริเวณ
3. การวิเคราะห์บริเวณ
4. การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอย
5. แนวคิดในการออกแบบวางผัง

### ความหมายและความสำคัญของการวางผังบริเวณ

การวางผังบริเวณ คือ ศิลปะและวิทยาศาสตร์ แห่งการจัดใช้ส่วนต่างๆของที่ดิน นักวางผังบริเวณเป็นผู้กำหนดรายละเอียดในการใช้ที่ดินส่วนต่างๆ โดยการเลือกและวิเคราะห์ที่ดินนั้น แล้วทำการวางรูปผังการใช้ที่ดิน จัดรูปการสัญจรของยานพาหนะและการคมนาคม วางแนวความคิดด้านทัศนรูป (Visual form) และการใช้วัสดุ ทำการปรับปรุงรูปทรงของที่ดินเดิมด้วยการออกแบบการปรับระดับ (Grading) จัดทำการระบายน้ำที่ถูกต้อง และท้ายสุดนักวางผังบริเวณจะจัดทำรายละเอียดการก่อสร้างที่จำเป็นเพื่องานก่อสร้าง (เดชา บุญค้ำ, 2552 : 1)

การวางผังบริเวณ เป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการวางแผนเพื่อกำหนดการใช้ที่ดินและตำแหน่งที่ตั้งขององค์ประกอบต่างๆในบริเวณ เพื่อให้เกิดการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่ผู้ที่เข้ามาใช้พื้นที่ในบริเวณ และให้มีการจัดการสัญจรในรูปแบบต่างๆได้อย่างสะดวก โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานในด้านต่างๆ เพื่อการวิเคราะห์ และออกแบบผังบริเวณ ที่เหมาะสม เป้าหมายที่สำคัญของการวางผังบริเวณคือ การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย ความเป็นสาธารณะ ความเป็นส่วนตัว และพื้นที่ส่วนบริการต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับกิจกรรมในบริเวณนั้น รวมทั้งการกำหนดให้มีภูมิทัศน์ และมุมมอง เพื่อให้เกิดคุณค่าทางความงาม และสุนทรียภาพ ทั้งภายในบริเวณและมุมมองจาก ภาพภายนอกด้วย (มณฑล จันทร์แจ่มใส, 2548 : 1)

### กระบวนการวางผังบริเวณ (มณฑล จันทร์แจ่มใส, 2548 : 6-14)

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม หรือการออกแบบเพื่อกำหนดสภาพแวดล้อมทางกายภาพอื่นๆ เช่น การออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม รวมทั้งการออกแบบวางผังบริเวณ มีความสอดคล้องกันในแง่ของขั้นตอนการดำเนินการ และอาจมีส่วนที่แตกต่างกันในแง่ของขอบเขตของงานและรายละเอียดเฉพาะงาน ซึ่งโดยทั่วไปการออกแบบวางผังบริเวณเป็นการออกแบบเพื่อวางแผนกำหนดภาพรวมของงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม และภูมิสถาปัตยกรรม หรืออาจกล่าวได้ว่า การวางผังบริเวณเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในกระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม การออกแบบวางผังบริเวณจึงมีอิทธิพลต่อรูปแบบทางสถาปัตยกรรม ระบบการสัญจร รวมทั้งองค์ประกอบพื้นที่เปิดโล่งภายนอกอาคารด้วย ดังนั้น งานวางผังบริเวณจึงมีขอบเขตที่กว้างขวางมากกว่าที่จะมองเฉพาะเจาะจงไปที่ตัวงานสถาปัตยกรรมแต่เพียงอย่างเดียว

ขั้นตอนการดำเนินการตามกระบวนการวางผังบริเวณ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดขอบเขตของโครงการ
2. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

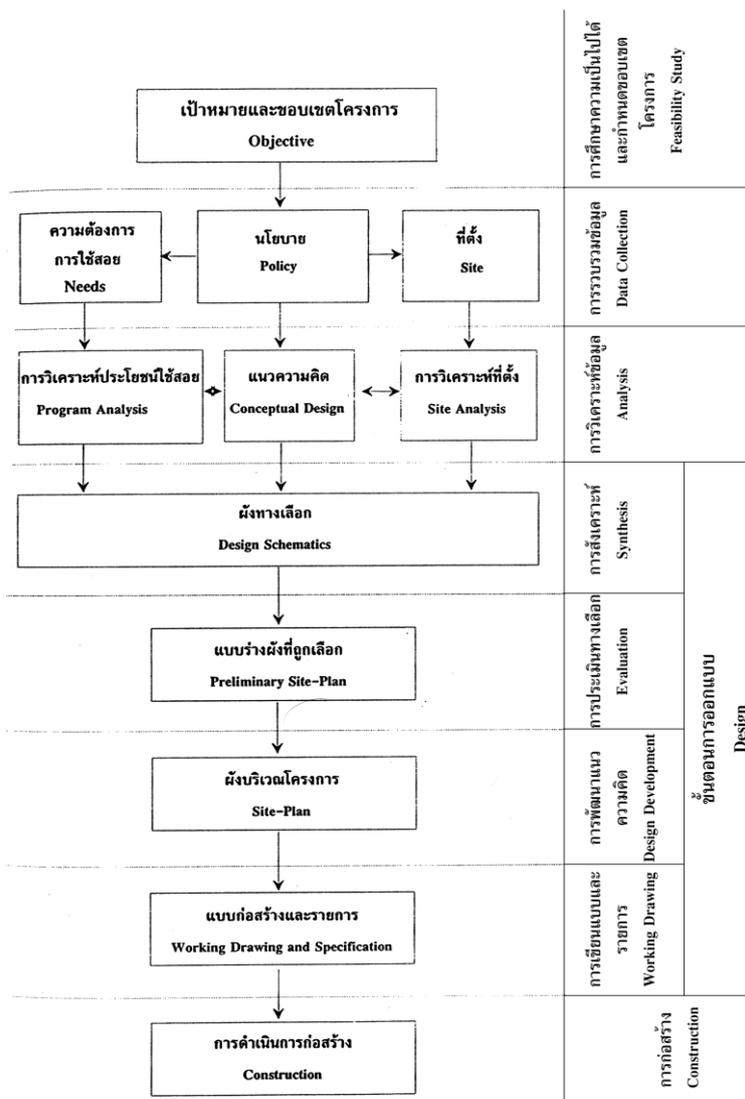
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ขั้นตอนการออกแบบ
5. ขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้าง

### ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้และกำหนดขอบเขตโครงการ

เพื่อกำหนดขอบเขตของโครงการ รวมทั้งปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวกับโครงการทั้งหมดอย่างละเอียดที่สุด ประกอบการตัดสินใจของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ริเริ่มโครงการ ขั้นตอนนี้จะเป็นตัวกำหนดโอกาสในการตัดสินใจของผู้ริเริ่มโครงการ ผู้ร่วมทุน หรือสถาบันเงินกู้ ว่าควรจะ ดำเนินการต่อไป และมีโอกาสทำให้โครงการจะประสบความสำเร็จหรือไม่ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีความละเอียดรอบครอบ รัดกุม และความเป็นไปได้ที่สมเหตุสมผลมากที่สุด ข้อมูลในการศึกษาความเป็นไปได้จึงมักจะประกอบด้วยสาระสำคัญ 4 ประการ คือ ด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic) ด้านเทคนิค (Technical) ด้านการเงิน (Financial) และด้านการจัดการ (Managerial) (วิมลสิทธิ์ หรยางกูร, 2535 อ้างถึงใน มณฑล จันทร์แจ่มใส, 2548 : 7)

การศึกษาข้อมูลทั้ง 4 ประการนั้น จึงมีความจำเป็นต้องใช้ทีมงานที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะอย่างทำงานประสานร่วมกันเป็นคณะทำงานที่จะต้องได้ผลสำเร็จออกมาเป็นคำตอบเดียวกัน สาระสำคัญทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่จำเป็นต้องทำการศึกษา ได้แก่ ความสำคัญของโครงการต่อเศรษฐกิจโดยรวม การประเมินผลได้ผลเสียเชิงเศรษฐศาสตร์ รวมทั้งสภาพการณ์ ทางด้านการตลาด โดยอาจจะต้องทำการวิจัยตลาดตามสถานการณ์ในปัจจุบัน ส่วนทางด้านการเงิน ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะแสดงให้เห็นว่า โครงการจะดำเนินไปได้ด้วย สถานะทางการเงินอย่างไร ต้องใช้เงินลงทุนอย่างน้อยแค่ไหน และจะได้รับผลตอบแทนคืนมาในระยะเวลาใด การศึกษาทางการเงินจึงประกอบด้วย 3 ประเด็นหลัก คือ การคาดคะเนทางด้านการเงิน การประเมินผลทางด้านการเงิน และแหล่งที่มาของเงินทุน การศึกษาข้อมูลที่เป็นสาระสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ข้อมูลทางด้านเทคนิค ในประเด็นนี้จะมีการพิจารณาในเชิงการผลิต และการก่อสร้าง ซึ่งจะเป็นส่วนที่ผู้ออกแบบ สถาปนิก และวิศวกรในระบบต่างๆ จะมีส่วนในการศึกษาข้อมูลมากที่สุด รายละเอียดที่ควรพิจารณาในการศึกษาความเป็นได้ในการก่อสร้าง ได้แก่ ข้อจำกัดทางกฎหมาย ระบบสาธารณูปโภค โครงสร้างพื้นฐาน สาธารณูปการ รวมถึงสภาพแวดล้อมของโครงการที่จะเป็นประโยชน์กับการดำเนินการ หรือเป็นอุปสรรคในการก่อสร้างอย่างไร ทั้งนี้ หากมีการนำเสนอที่ตั้งไว้หลายแห่งควรมีการศึกษาเปรียบเทียบในประเด็นต่างดังกล่าว เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสม รวมทั้งในแง่ของงบประมาณที่จะต้องนำมาใช้ในการพัฒนาพื้นที่ด้วย ในส่วนสุดท้ายเป็นการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการจัดการ หรือการบริหารโครงการ ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงของเจ้าของโครงการที่จะต้องวางแผนในการจัดองค์กร เพื่อ

ควบคุมดำเนินงานให้ลุล่วงไปได้ดี ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยบุคลากรที่มีความพร้อมเหมาะสมในตำแหน่งหน้าที่ และการวางนโยบายในการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพ



แผนภูมิที่ 2.1 แสดงกระบวนการวางผังบริเวณ (มณฑล จันทร์แจ่มใส, 2548 : 8)

**ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล**

เป็นขั้นตอนที่มีความเกี่ยวเนื่องจากการศึกษาความเป็นไปได้ เมื่อเจ้าของโครงการ ร่วมกันพิจารณาโดยใช้อุปกรณ์ประกอบต่างๆ และให้ดำเนินการโครงการต่อไป โดยมอบข้อมูลเบื้องต้นของโครงการซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ รวมทั้งขอบเขตของโครงการให้แก่ผู้ออกแบบ ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องทำความเข้าใจองค์ประกอบของโครงการที่ได้รับมา หากข้อมูลเบื้องต้นมีการกำหนดรายละเอียดสมบูรณ์ครบถ้วน ผู้ออกแบบก็สามารถที่จะดำเนินการใน

ขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป การรวบรวมข้อมูลเพื่อการออกแบบวางผังบริเวณ ประกอบด้วยสาระสำคัญ 3 ประการ คือ

1. **ข้อมูลด้านนโยบาย** หมายถึง นโยบายส่วนที่สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของโครงการ นโยบายจะเป็นตัวกำหนดเป้าหมายของการออกแบบ ซึ่งแตกต่างจากเป้าหมายของโครงการ เป้าหมายของการออกแบบจะถูกกำหนดในเชิงที่จะตอบสนองต่อเป้าหมายสูงสุด ความต้องการการใช้สอย รวมทั้งที่ตั้งของโครงการ ดังนั้น นโยบายจึงเป็นตัวชี้วัดประการหนึ่งที่จะใช้ประกอบในการพิจารณา เพื่อตัดสินใจในการเลือกผังบริเวณที่เหมาะสม ในช่วงของการออกแบบผังทางเลือกว่าตอบสนองต่อนโยบายมากน้อยเพียงใด

2. **ความต้องการการใช้สอย** ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

2.1 **ผู้ใช้โครงการ (Users)** ซึ่งจะจำแนกตามลักษณะของผู้ที่เข้ามาใช้อาคาร ได้แก่ ผู้ใช้ประจำ ผู้ใช้ชั่วคราว และผู้สังเกตการณ์ เป็นต้น ซึ่งในแต่ละประเภทก็สามารถจำแนกผู้ใช้ตามพฤติกรรมการใช้พื้นที่ โดยพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้ วัชของผู้ใช้ จำนวนสูงสุดของผู้ใช้ในแต่ละครั้ง กำหนดเวลา และช่วงระยะเวลาในการใช้ เป็นต้น

2.2 **กิจกรรม (Activities)** ลักษณะการประกอบกิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยตอบสนองต่อเป้าหมายของโครงการ ซึ่งจะแบ่งเป็นกิจกรรมหลัก และกิจกรรมเสริมที่มีขึ้น เพื่อสอดคล้องหรือสนับสนุนให้กิจกรรมหลักดำเนินไปด้วยความสะดวก

3. **ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ** โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่

3.1 **ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน** เป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวกับงบประมาณของโครงการ เพราะถือเป็นต้นทุนหลักประการหนึ่ง ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาในแง่ของราคาที่ดินความเหมาะสมของที่ตั้งในด้านการตลาด เพราะมีผลโดยตรงต่อระบบการเงินของโครงการ

3.2 **ด้านเทคนิค** โดยควรพิจารณาจากประเด็นต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ การเข้าถึงโครงการ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระบบการสัญจร และการขนส่ง ความพร้อมของโครงการสร้างพื้นฐานต่างๆ เช่น ถนน สาธารณะ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ระบบการระบายน้ำ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีความจำเป็นต่อทุกโครงการ หากบริการสาธารณเหล่านี้ไม่พร้อม ทางโครงการก็จำเป็นต้องจัดหาเพื่อเพิ่มความสะดวก และถือเป็นต้นทุนประการหนึ่ง ประเด็นที่สำคัญทางด้านเทคนิค และควรตรวจสอบก่อนปัจจัยอื่นๆ คือ ข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งโครงการ โดยควรพิจารณาจากกฎหมายผังเมือง ซึ่งจะมีผลต่อการกำหนดเขตการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ แนวเขตของ ถนนที่ อาจมีผลต่อโครงการในอนาคต รวมทั้งข้อกำหนดทางกฎหมายที่ควบคุมเฉพาะพื้นที่ เช่น เขตควบคุมการบิน ซึ่งจะมีผลต่อความสูงของอาคาร เป็นต้น ข้อพิจารณาทางด้านเทคนิคยังมีเรื่องของลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งว่าด้วยสภาพทางภูมิศาสตร์ ที่อาจจะต้องมีการปรับปรุงพื้นที่ เพื่อให้สามารถเป็นที่ตั้งของโครงการได้

โดยอาจจะต้องใช้เงินลงทุนและเทคนิคทางด้านวิศวกรรม มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่นั้น

3.3 ด้านสภาพแวดล้อม ซึ่งในประเด็นนี้อาจแยกได้เป็นสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ได้แก่ ระบบนิเวศของต้นไม้และสัตว์ รวมทั้งมลภาวะต่างๆ ที่มีอยู่โดยรอบพื้นที่ ทั้งนี้ อาจมีผลต่อสภาพแวดล้อมภายในโครงการในอนาคต และสภาพแวดล้อมทางด้านสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งเป็นเรื่องของชุมชน วิถีความเป็นอยู่ ลักษณะสภาพแวดล้อมทางด้านสถาปัตยกรรม ท้องถิ่น โดยที่ผู้ออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึง เพื่อให้ในการพิจารณาวางแผนที่ไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้ง หรือทำลายสภาพชุมชนที่มีอยู่เดิม

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการรวบรวมข้อมูล โดยนำองค์ประกอบทั้งสามส่วนมาจำแนกและเรียบเรียง เพื่อเป็นประโยชน์ในขั้นตอนของการออกแบบ โดยในการวิเคราะห์ได้แบ่งข้อมูลเป็น 3 ส่วนเช่นเดียวกัน ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอย เป็นการวิเคราะห์ระบบกิจกรรมและผู้ใช้โครงการ โดยกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบภายในโครงการ พื้นที่ใช้สอยและพื้นที่สัญจร รวมทั้งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ จัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์

2. การวิเคราะห์ที่ตั้ง เป็นการวิเคราะห์บริเวณของโครงการก่อนที่จะออกแบบวางแผน โดยพิจารณาจากปัจจัยทางธรรมชาติ ปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น ปัจจัยทางคุณค่าและสุนทรียภาพ และปัจจัยทางกฎหมาย ทั้งนี้ เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบวางแผนที่จะมีส่วนช่วยให้โครงการมีความสอดคล้องกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม สังคม มีคุณค่าทางความงาม รวมทั้งเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศของท้องถิ่นด้วย

3. แนวความคิดในการวางแผนบริเวณ การกำหนดแนวความคิดในการวางแผนบริเวณ เป็นการนำเสนอความคิดรวบยอด โดยผ่านขั้นตอนการพัฒนาแนวความคิด ซึ่งเกิดจากการสะสมจากแหล่งต่างๆ ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่ ประโยชน์ใช้สอย คุณค่าทางความงาม ตอนสนองพฤติกรรมมนุษย์ทางจิตวิทยา สอดคล้องกับสภาพสังคม และสภาพแวดล้อม เป็นต้น ทั้งนี้ การกำหนดแนวความคิด จะต้องสัมพันธ์และตอบสนองต่อนโยบาย และเป้าหมายของโครงการ โดยแนวความคิดจะต้องมีความกระชับ ชัดเจน และตรงประเด็น สามารถพัฒนาออกมาเป็นรูปแบบทางกายภาพที่เหมาะสมต่อโครงการ โดยสื่อสารผ่านทางองค์ประกอบต่างๆ ที่ถูกจัดวางในผังบริเวณ

### ขั้นตอนการออกแบบ

จากขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดขอบเขตโครงการ ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล และขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการเรียบเรียง และจัดการกับข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน

คือ ส่วนประโยชน์ใช้สอย ส่วนที่ตั้ง และส่วนแนวความคิดในการวางผัง ในขั้นตอนต่อมา คือ ขั้นตอนของการออกแบบ เพื่อให้ได้ผังบริเวณที่เหมาะสม ตอบสนองต่อปัจจัยทั้ง 3 ข้อข้างต้น และตอบสนองต่อเป้าหมายของโครงการ

ขั้นตอนการออกแบบผังบริเวณ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การสังเคราะห์ (Synthesis) ขั้นตอนนี้ถือเป็นส่วนที่ต้องระดมความคิดมากที่สุดขั้นตอนหนึ่ง เพราะจะต้องผสมผสานข้อมูลที่ผ่านมาการวิเคราะห์แล้วทั้งสามส่วนกำหนดออกมาเป็นรูปแบบทางกายภาพ โดยจะพัฒนามาจากการกำหนดกลุ่มประโยชน์ใช้สอยหลักจัดวางในพื้นที่ โดยสอดคล้องกับการจัดพื้นที่เปิดโล่ง (Open space) และเส้นทางสัญจร โดยสังเกตว่า ส่วนของการวิเคราะห์โปรแกรมเป็นข้อมูลที่ถูกกำหนดจากพฤติกรรมการใช้สอยที่แท้จริงและการวิเคราะห์ที่ตั้ง ก็เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอยู่ตามสภาพของบริเวณ ได้แก่ สภาพแวดล้อมภูมิอากาศ ซึ่งทั้งสองส่วนเป็นข้อมูลที่มีสภาพค่อนข้างคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงได้น้อยมาก ดังนั้น ส่วนที่จะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของผังบริเวณ จึงมาจากแนวความคิดเพื่อตอบสนองต่อนโยบายและเป้าหมายของโครงการ ซึ่งมีความหลากหลายและเป็นอิสระ ไม่ว่าแนวความคิดนั้นจะมาจากบุคคลเดียว หรือต่างบุคคล ดังนั้น จากนโยบายของโครงการจึงสามารถกำหนดเป็นแนวความคิดในการวางผังได้มากมาย ทั้งนี้ อาจมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน แต่ก็สามารถตอบสนองต่อนโยบายได้เช่นเดียวกัน ในการออกแบบวางผังขั้นตอนแรก จึงควรมีการนำเสนอผังบริเวณจากแนวความคิดในแบบต่างๆกัน กำหนดให้เป็นผังทางเลือก (Schematics lay out) เพื่อระดมความคิดที่หลากหลาย และจุดประกายความคิดสร้างสรรค์ในแนวทางใหม่ๆให้เกิดขึ้น

2. การประเมินผังทางเลือก (Evaluation) หลังจากที่มีการออกแบบผังทางเลือก และได้ผังบริเวณออกมาหลายๆแบบ ขั้นตอนของการประเมินผังทางเลือกถูกกำหนดขึ้น เพื่อพิจารณาผังบริเวณจากแนวความคิดที่เหมาะสมที่สุด โดยที่การกำหนดเกณฑ์พิจารณาจะถูกกำหนดจากเป้าหมายของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ 4 ประการ คือ ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านเทคนิค ด้านการเงิน และด้านการจัดการ ในทางปฏิบัติหากผังทางเลือกถูกออกแบบจากกลุ่มบุคคลเดียวกัน อาจใช้วิธีการนำเอาส่วนที่เหมาะสมของแต่ละแนวความคิด มารวมกันเป็นแนวความคิดที่ผสมผสานและมีความสมบูรณ์มากขึ้น เพื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินผังทางเลือก จะพบว่า ผังที่ถูกเลือกจะเป็นผังที่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายของโครงการได้มากที่สุด

3. การพัฒนาแบบร่างผังบริเวณ (Design development) ลักษณะของผังที่ถูกเลือกจากกาประเมินผังทางเลือกจะเป็นลักษณะของผังแนวความคิด คือ เป็นผังบริเวณที่แสดงองค์ประกอบต่างๆพอสมควร และสะท้อนถึงแนวความคิดได้อย่างชัดเจน เหตุดังกล่าวจึงยังไม่มีกรออกแบบที่ครบถ้วน โดยเฉพาะในส่วนรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ การพัฒนาแบบร่างจึงเป็นการปรับปรุง เพิ่มเติมแก้ไข ส่วนรายละเอียดเพื่อให้เป็นงานผังบริเวณของโครงการที่มีความถูกต้องสมบูรณ์

4. การเขียนแบบและกำหนดรายการ (Working drawing and specification) ขั้นตอนของการออกแบบวางผังบริเวณจะเสร็จสิ้นสมบูรณ์ และสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อดำเนินการก่อสร้างได้ก็ต่อเมื่อแบบร่างผังขั้นสุดท้ายเสร็จสิ้น และนำมาเขียนแบบรายละเอียดเพื่อการดำเนินการก่อสร้าง โดยแบบรายละเอียดจะมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ดำเนินการก่อสร้างสามารถเข้าใจ และนำไปก่อสร้างได้ โดยทั่วไปแบบละเอียดของผังโครงการจึงควรประกอบด้วย ผังบริเวณ ซึ่งแสดงตำแหน่งขององค์ประกอบทั้งหมดที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ในโครงการ มีการระบุรายการที่ชัดเจน ผังงานระบบทางวิศวกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ การระบายน้ำ และระดับดิน เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีผังงานภูมิสถาปัตยกรรม ซึ่งจะระบุรายละเอียดขององค์ประกอบในพื้นที่เปิดโล่งภายนอกอาคาร ได้แก่ บ่อน้ำ ตำแหน่งต้นไม้ และรายการระบุชนิดต้นไม้ เป็นต้น การเขียนแบบแสดงรายละเอียด และรายการ จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภท และขนาดของโครงการ ซึ่งถ้าโครงการมีขนาดใหญ่มาก อาจมีการดำเนินการที่แยกออกเป็นระยะ เพื่อกำหนดขอบเขตให้สามารถแยกดำเนินการได้โดยสะดวก

เมื่อขั้นตอนการเขียนแบบและกำหนดรายการแล้วเสร็จ ทางเจ้าของโครงการจะจัดหาผู้ดำเนินการก่อสร้าง โดยที่มีผู้ออกแบบเป็นฝ่ายจัดเตรียมเรื่องข้อมูลทางการออกแบบและก่อสร้างสนับสนุน ซึ่งขั้นตอนนี้มีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ตามลักษณะและนโยบายของเจ้าของโครงการ วิธีการที่ปรากฏโดยทั่วไป ได้แก่ การประกวดราคา หรือการจัดจ้างโดยวิธีพิเศษ เป็นต้น

#### ขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้าง

การดำเนินการก่อสร้างเป็นขั้นตอนพัฒนาจากงานออกแบบเขียนแบบรายละเอียด มาเปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะทางกายภาพ โดยขั้นตอนการก่อสร้างขึ้นอยู่กับนโยบายของเจ้าของ โครงการ และแหล่งเงินทุนว่าจะแบ่งการพัฒนาออกเป็นระยะ และค่อยพัฒนาไปที่ระยะ หรือระดมการทำงานไปพร้อมกัน โดยส่วนใหญ่ขั้นตอนเบื้องต้นจะเริ่มจากการพัฒนาหรือปรับปรุงสภาพพื้นที่ให้เหมาะสมกับความต้องการของโครงการก่อนเป็นอันดับแรก ได้แก่ การปรับระดับดิน ขุด หรือถม ซึ่งจะดำเนินการไปพร้อมๆกับการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน และงานในส่วนฐานรากของอาคาร ก่อนที่จะดำเนินการในส่วนอื่นต่อไป ในแต่ละขั้นตอนของการก่อสร้างผู้ออกแบบจำเป็นต้องประสานงานกับผู้ก่อสร้าง หรือที่ปรึกษาโครงการ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบแสดงกับงานก่อสร้าง และให้ข้อมูลสนับสนุนการก่อสร้างให้ดำเนินไปด้วยความสะดวก

#### การวิเคราะห์บริเวณ (Site Analysis) (มณฑล จันท์แจ่มใส, 2548 : 17-26)

ผู้ออกแบบจะวิเคราะห์บริเวณที่กำหนดเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการออกแบบวางผัง โดยสาระสำคัญในการวิเคราะห์บริเวณสามารถแบ่งได้ดังนี้

##### 1. ปัจจัยทางธรรมชาติ (Natural Features)

2. ปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-Made Features)

3. ปัจจัยทางสุนทรียภาพและคุณค่าทางวัฒนธรรม (Aesthetic quality and Cultural aspects)

### 1. ปัจจัยทางธรรมชาติ

ปัจจัยทางธรรมชาติเป็นองค์ประกอบเบื้องต้นในการสำรวจพื้นที่โครงการ เพราะมีผลต่อการวิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งโครงการ ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาองค์ประกอบของปัจจัยธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ และสอดคล้องต่อเป้าหมายโครงการให้มากที่สุด และมีอุปสรรคต่อการออกแบบน้อยที่สุด การศึกษาปัจจัยทางธรรมชาติมีสาระสำคัญที่ควรพิจารณาประกอบด้วย ลักษณะทางกายภาพของบริเวณ ลักษณะทางภูมิอากาศ และลักษณะทางระบบนิเวศ

1.1 ลักษณะทางกายภาพของบริเวณ เป็นปัจจัยที่บ่งบอกถึงคุณลักษณะของบริเวณได้ค่อนข้างชัดเจน มีมิติที่สัมผัสได้จากการสำรวจเบื้องต้น ทำให้พอที่จะมองเห็นถึงข้อดีหรืออุปสรรคในการพัฒนาพื้นที่พอสมควร อาจแยกการศึกษาลักษณะทางกายภาพออกได้เป็น 2 ประเด็นคือ

1.1.1 ลักษณะภูมิประเทศ การศึกษาในประเด็นนี้มีข้อพิจารณาที่เป็นตัวกำหนดลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่โครงการได้แก่

- ขนาดและรูปร่างของที่ดิน ขนาดและรูปร่างของที่ดินจะมีผลต่อการวางผังบริเวณเป็นอย่างมาก ในขั้นตอนการออกแบบ กำหนดที่ตั้งของอาคาร พื้นที่เปิดโล่ง การกำหนดการเข้าถึง ตลอดจนรูปทรงของอาคาร พื้นที่บริเวณที่เหมาะสม ควรมีขนาดพื้นที่พอสมควร และอาจคำนึงถึงการขยายตัวในอนาคต รูปร่างที่ดินอาจมีผลทำให้การกำหนดมุมมองสู่อาคารทำได้ลำบากขึ้น เป็นต้น

- ความลาดชัน ลักษณะความลาดชันของบริเวณอาจเป็นลักษณะตามธรรมชาติหรือถูกกำหนดขึ้นจากการออกแบบ เพื่อให้เกิดลักษณะทางกายภาพที่ต้องการ ลักษณะความลาดชันที่เป็นลักษณะตามธรรมชาติ อาจเกิดจากการเลือกที่ตั้งให้เหมาะสมกับเป้าหมายของโครงการ ทั้งนี้ การออกแบบวางผังบริเวณจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะความลาดชัน เพื่อหาแนวทางในการออกแบบที่สอดคล้องกลมกลืนกับสภาพพื้นที่ และอาจจำเป็นต้องมีการปรับระดับพื้นที่ (Grading) เพราะพื้นที่ใช้สอยส่วนใหญ่มีความต้องการใช้พื้นที่ราบ นอกจากนี้ ลักษณะความลาดชันของพื้นที่ยังส่งผลต่อการวางผังในประเด็นอื่น ๆ ได้แก่ แนวทางการระบายน้ำ การจัดภูมิทัศน์ เป็นต้น

- ระดับของบริเวณ ส่วนใหญ่จะมีการเปรียบเทียบกับระดับน้ำทะเลระดับของบริเวณ จะมีความสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น บริเวณที่อยู่ในระดับสูง ได้แก่ ยอดเขา เทือกเขา เนิน บริเวณที่อยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ พื้นที่หุบเขา แนวร่องน้ำ ที่ราบลุ่ม เป็นต้น ระดับของบริเวณจะมีความสัมพันธ์กับการระบายน้ำ หรือแนวโน้มที่จะมีน้ำท่วมขังของบริเวณ เป็นต้น ปัจจัยใน

เรื่องนี้ จึงมีความสำคัญต่อผู้ออกแบบในการวางแผนป้องกันล่วงหน้าได้ โดยเฉพาะการศึกษาข้อมูลทางสถิติของระดับน้ำที่ท่วมในอดีตย้อนหลังที่มีหน่วยงานจัดทำไว้

- แหล่งน้ำ การกำหนดแหล่งน้ำในการวางผังโครงการจะมีความสัมพันธ์กับระดับของบริเวณ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ โครงการที่มีขนาดใหญ่ หรือโครงการที่มีความสัมพันธ์กับแหล่งน้ำเพื่อการใช้งานในปริมาณมาก จะต้องมีการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถกระจายการใช้งานในบริเวณได้อย่างทั่วถึง รวมทั้งอาจจะต้องคำนึงถึงการหมุนเวียนของน้ำนั้นกลับมาใช้ใหม่ ความสำคัญของแหล่งน้ำในบริเวณส่วนใหญ่จะใช้เป็นพื้นที่เก็บกักน้ำไว้เพื่อการอุปโภค และบริโภค โดยเฉพาะโครงการที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่น้ำประปาสาธารณะยังบริการไม่ถึง นอกจากนี้ แหล่งน้ำในบริเวณยังอาจมีประโยชน์ในทางภูมิทัศน์ได้อีกด้วย ซึ่งจะกล่าวถึงในเรื่องการจัดภูมิทัศน์ทะเลสาบ บึง แม่น้ำ คลอง ลำธาร เป็นต้น

1.1.2 ลักษณะทางธรณีวิทยา การวิเคราะห์ข้อมูลทางธรณีวิทยาเป็นการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนต่าง ๆ จึงต้องอาศัยวิศวกรที่มีความรู้เฉพาะทางทำการสำรวจและวิเคราะห์ เพื่อสรุปข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ ดังนั้น นักออกแบบจึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในทางธรณีวิทยา เพื่อจะได้เข้าใจและนำข้อมูลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ข้อมูลดังกล่าว ได้แก่ ลักษณะรูปทรงของแผ่นดิน ลักษณะการก่อตัวของบริเวณ ซึ่งจะทำให้ผู้ออกแบบได้เรียนรู้ลักษณะภูมิศาสตร์และอุปสรรคที่มีอยู่ในบริเวณ นอกจากนี้ข้อมูลที่สำคัญทางธรณีวิทยาที่ผู้ออกแบบควรศึกษาและทำความเข้าใจคือ เรื่องดิน การศึกษาองค์ประกอบทางโครงสร้างของดิน มีรายละเอียดที่ควรพิจารณา ดังนี้

- ขนาดของอนุภาคดิน
- ความลึกของชั้นดิน
- ชนิดและปริมาณของส่วนผสม ได้แก่ ทราย (Sand) กรวด (Gravel) โคลน (Silt)

ฝุ่นผง (Muck) ถ่านหิน (Peat) เป็นต้น ในดินแต่ละชนิดจะมีส่วนผสมในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

- องค์ประกอบทางเคมี ลักษณะความเป็นกรด ด่าง
- ความชื้นในดิน
- ระดับน้ำใต้ดิน

องค์ประกอบที่กล่าวมาข้างต้น มีความสำคัญในการกำหนดลักษณะของดิน ทำให้ดินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน การศึกษาจะได้จากการสำรวจ ชูดเจาะ รวมทั้งการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เช่น การทดสอบการพองตัว (Diatancy) การทดสอบความเหนียว (Toughness) การทดสอบความแข็งแรง (Dry Strength) และการทดสอบทางเคมีอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อการออกแบบวางผัง ทั้งนี้การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบทางโครงสร้างของดินจะมีผลต่อการพิจารณาในขั้นตอนการออกแบบวางผัง ดังนี้

- การเลือกใช้ระบบโครงสร้างใต้ดินและวัสดุ

- การเลือกขนาดและความยาวของเสาเข็ม
- การเลือกระบบการระบายน้ำในบริเวณ
- การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของอาคารและพื้นที่เปิดโล่ง
- การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำ
- การเลือกประเภทและขนาดของพืชพรรณในการจัดภูมิทัศน์
- การบำรุงรักษาพืชพรรณในบริเวณ เช่น การรดน้ำ ใส่ปุ๋ย พรวนดิน

การศึกษาลักษณะทางกายภาพของบริเวณ ที่ประกอบด้วยการศึกษาลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นขั้นตอนที่สำคัญเบื้องต้นในการศึกษาปัจจัยทางธรรมชาติ ซึ่งจะเห็นได้ว่าองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้เป็นตัวกำหนดที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการพิจารณาแนวทางในการออกแบบ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการวางผัง ข้อมูลเหล่านี้จะศึกษาได้จากข้อมูลทางสถิติของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมทรัพยากรธรณี นอกจากนี้การเดินทางเข้าไปสำรวจในพื้นที่อาจได้รับทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบป้องกัน ได้แก่ จุดอันตรายในพื้นที่ เช่น หน้าผาสูง หุบเหว บางพื้นที่จะมีโคลนคูด เป็นต้น การศึกษาข้อมูลในประเด็นนี้จึงควรพิจารณาองค์ประกอบทั้งหมด เพื่อการวิเคราะห์เนื้อหาได้อย่างครอบคลุม

## 1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศ มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ตั้งของบริเวณและภูมิภาคของโลก การศึกษาลักษณะภูมิอากาศเพื่อการออกแบบผังในประเทศไทย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับที่ตั้งของประเทศไทย กล่าวคือ ประเทศไทยจัดอยู่ในภูมิภาคเขตร้อนระหว่างเส้นรุ้ง (Latitude) ที่ 5 และ 21 องศาเหนือ เส้นแวง (Longitude) ที่ 97 และ 106 องศาตะวันออก มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 518,000 ตารางกิโลเมตร โดยมีการจัดแบ่งตามลักษณะภูมิอากาศที่คล้ายกันออกเป็นภาคต่างๆ 5 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ ลักษณะภูมิประเทศของแต่ละภาคจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นผลให้มีลักษณะที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งสมลิตร์ (2541) อ้างถึงใน มณฑล จันทรแจ่มใส (2548) ได้ทำการศึกษาลักษณะภูมิอากาศของประเทศไทย ประกอบด้วยสาระสำคัญดังต่อไปนี้

1.2.1 ลม ลมประจำถิ่นของประเทศไทย อยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุม คือ

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดอยู่ในเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ตลอดช่วงนี้จะมีอากาศเย็นและแห้ง (มีไอน้ำในอากาศน้อย) จากแผ่นดินใหญ่ของประเทศจีนเข้าสู่ประเทศไทย กระแสอากาศเย็นนี้จะค่อย ๆ อุ่นขึ้นเป็นลำดับ ในระหว่างที่พัดลงมาสู่ประเทศไทย

ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กันยายน จะเป็นฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มรสุมนี้จะนำเอากระแสอากาศอุ่นและชื้น จากมหาสมุทรอินเดียเข้ามาทำให้มีฝนทั่วไปในภาคใต้ฝั่งตะวันตก อ่าวไทย ฝั่งตะวันออก ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ

ตามปกติ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะเริ่มพัดเข้าประเทศไทย ในราวกลางเดือน พฤษภาคมและสิ้นสุดราวกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มพัดเข้าสู่ ประเทศไทย ซึ่งจะสิ้นสุดในเดือนกุมภาพันธ์ แต่ในเดือนมีนาคมหรือเมษายน ลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนืออาจพัดลงมาได้เป็นครั้งคราว (รูปที่ 2.18)

นอกจากลมมรสุมที่มีอิทธิพลต่อบริเวณเป็นอย่างมากแล้ว ยังมีอิทธิพลของ องค์ประกอบอื่นๆ ที่มีผลต่อลมที่พัดผ่านบริเวณ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับลักษณะสภาพแวดล้อมและที่ตั้ง ของบริเวณ เช่น บริเวณริมทะเล จะได้รับอิทธิพลของลมบก ลมทะเล เป็นต้น การศึกษาลักษณะ ทิศทางของลมบริเวณ จึงต้องสำรวจภูมิประเทศ ที่ตั้ง และสภาพแวดล้อม ควบคู่กันไปเพื่อทราบ แนวโน้มของปัจจัยที่มีต่อบริเวณให้มากที่สุด การวิเคราะห์เรื่องลมของพื้นที่บริเวณ จะมีผลต่อการ ออกแบบวางผังในประเด็นต่างๆ ได้แก่ การวางอาคารให้รับลมตามธรรมชาติ การพิจารณาจัดวางช่อง เปิดของอาคาร การกำหนดตำแหน่งภูมิทัศน์ เป็นต้น ปัจจัยเรื่องลมที่กล่าวมาแล้วนั้น นอกจากจะมี คุณประโยชน์ต่อการออกแบบวางผังแล้ว อาจมีลักษณะที่เป็นอุปสรรคต่อการออกแบบได้เช่นเดียวกัน เช่น ที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณที่มีลมพายุเป็นประจำ หรือบริเวณช่องภูเขาที่มีลมแรงเกินไปจนอาจ กระทบต่อพื้นที่ใช้สอยได้

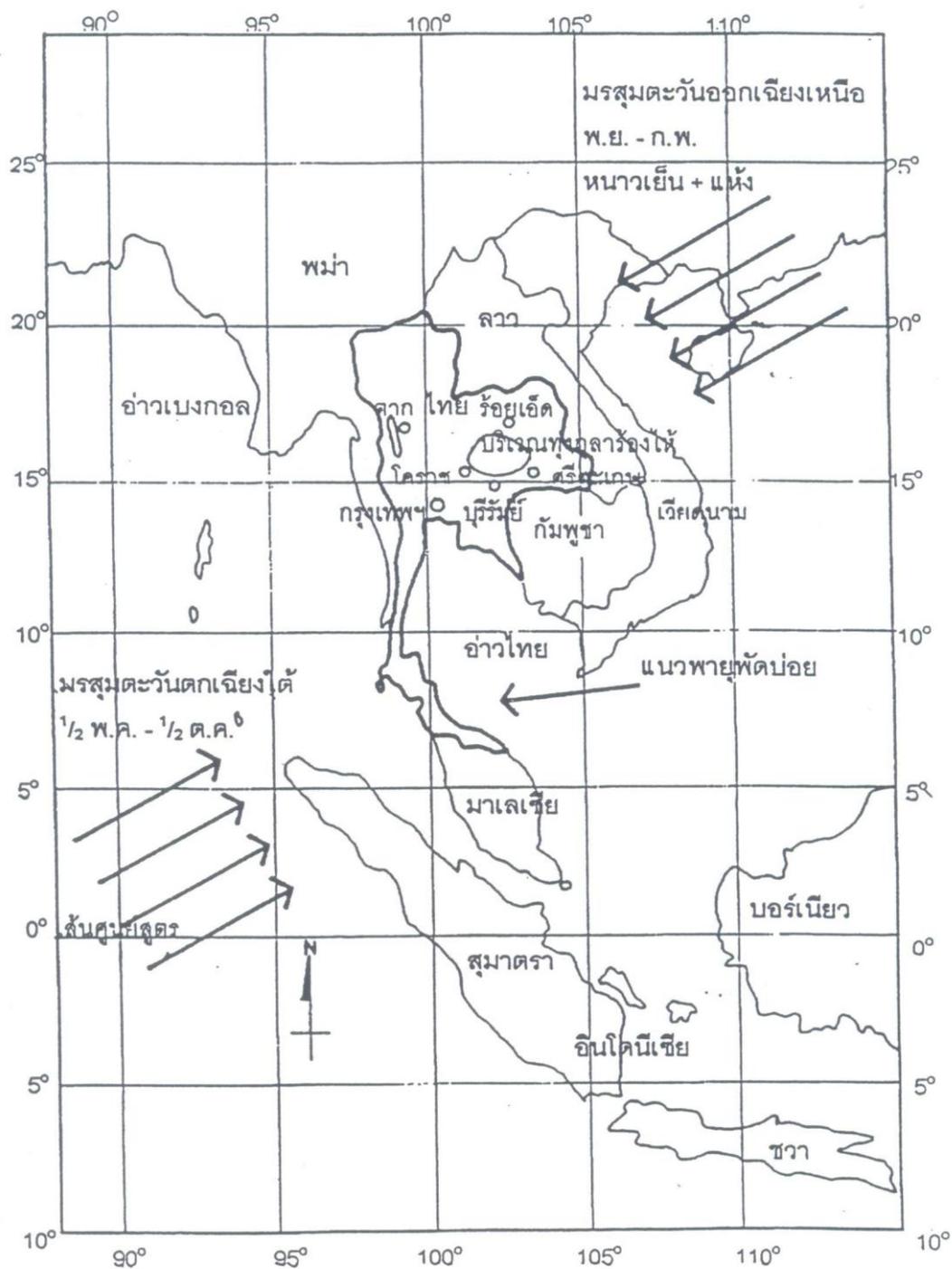
1.2.2 ฤดูกาล จะมีความสัมพันธ์กับอิทธิพลของลมมรสุม ซึ่งจะมีผลต่อภาคต่าง ๆ ของประเทศ ทำให้เกิดลักษณะอากาศที่แตกต่างกันออกไป การจัดแบ่งฤดูกาลในประเทศไทยแบ่งตาม อนุนิยามวิทยาออกเป็น 4 ฤดู คือ

ฤดูหนาว หรือฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จากเดือนพฤศจิกายนถึงเดือน กุมภาพันธ์ อากาศในระยะนี้จะเป็นระยะที่เย็นที่สุดในรอบปี โดยเฉพาะภาคเหนือและภาค ตะวันออกเฉียงเหนือจะเย็นมากกว่าภาคอื่นๆ

ฤดูร้อน หรือระยะเปลี่ยนมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อยู่ในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน อากาศจะร้อนที่สุดในเดือนเมษายน โดยเฉพาะในภาคกลางและ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ฤดูเปลี่ยนมรสุม จากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ ในเดือนตุลาคม ในเดือนนี้เป็นระยะที่ลมจะเปลี่ยนจากทางตะวันตกเฉียงใต้เป็นตะวันออกเฉียงเหนือ ฝนจะน้อยลงตอนปลายเดือนและจะเริ่มขาดจากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือก่อน

ฤดูฝน หรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ลม มรสุมนี้จะชัดเจนที่สุดในเดือนกรกฎาคม ในระยะนี้จะมีฝนตกเกือบทั่วประเทศ โดยทั่วไปแล้วฝนจะ ตกมากที่สุดในเดือนกันยายน



รูปที่ 2.16 แผนที่แสดงทิศทางลมมรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย  
(สมสิทธิ์ นิตยะ (2541) อ้างถึงใน มณฑล จันท์แจ่มใส, 2548 : 23)

ฤดูกาลจะเป็นตัวกำหนดลักษณะภูมิอากาศของพื้นที่ในภาคต่างๆ เกี่ยวกับ อุณหภูมิ ทิศทางลม และปริมาณของฝน นอกจากนี้ ยังมีเรื่องของทิศทางและความร้อนของแสงแดดด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับเรื่องของช่วงเวลาในรอบปี ฤดูกาลยังมีผลต่อการผลิตดอกออกผล

ของพืชพรรณ การพิจารณาเพื่อการออกแบบวางผังกับฤดูกาลจึงมีความสัมพันธ์กันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ การจัดวางพื้นที่ใช้สอย ให้เหมาะสมกับช่วงเวลาและการใช้งานการพิจารณาพืชพรรณในการจัดภูมิทัศน์ หรือแม้แต่การวางแผนการก่อสร้าง ก็จำเป็นต้องให้เหมาะสมกับฤดูกาล เช่น ไม้ให้อยู่ในช่วงฤดูฝน เป็นต้น

### 1.2.3 อุณหภูมิ

การพิจารณาปัจจัยเรื่องอุณหภูมิ ซึ่งมีความสัมพันธ์และได้รับอิทธิพลจากภูมิประเทศและฤดูกาล การกล่าวถึงอุณหภูมิของบริเวณ จึงต้องระบุนายละเอียดของภูมิภาคช่วงเวลากลางวัน และช่วงฤดูกาลด้วยเสมอ จากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ระบุถึงอุณหภูมิในประเทศไทยได้ดังนี้

ตอนปลายของประเทศไทย คือ ตั้งแต่กันอ่าวไทยขึ้นไปนั้น เป็นส่วนที่อยู่ในแผ่นดินใหญ่และอยู่ในเขตร้อน จึงทำให้มีช่วงอากาศร้อนยาวนาน เว้นแต่ตามแนวชายฝั่งจะมีลมทะเลทำให้ระดับอุณหภูมิในตอนบ่ายลดลงไปบ้าง อุณหภูมิสูงสุดโดยทั่วไป มีค่าระหว่าง 33.0 - 38.0 องศาเซลเซียส และในเดือนเมษายนจัดเป็นเดือนที่ร้อนจัดที่สุด

อุณหภูมิในประเทศไทยโดยทั่วไป ในระหว่างฤดูร้อน พิสัย (ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด) รายวัน มีค่าประมาณ 10-12 องศาเซลเซียส

ส่วนในฤดูหนาว ทางภาคเหนือจะมีพิสัยรายวันประมาณ 15 องศาเซลเซียส ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 14 องศาเซลเซียส ทางภาคกลางประมาณ 12 องศาเซลเซียส ซึ่งแสดงว่าตอนเช้าค่อนข้างเย็น แต่ในตอนบ่ายค่อนข้างร้อน

ระหว่างช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อุณหภูมิทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะลดลงมากกว่าทางภาคอื่นๆ โดยจะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 16 องศาเซลเซียส) เป็นระดับที่อยู่ในเกณฑ์หนาวส่วนทางภาคกลาง จะมีอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 20 องศาเซลเซียส

ส่วนทางภาคใต้อากาศจะอบอุ่นตลอดปี เนื่องจากอยู่ใกล้ทะเล อุณหภูมิที่สูงสุดหรือต่ำสุดเกินไปไม่ค่อยปรากฏ อุณหภูมิในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้แตกต่างกันไม่มากนัก กล่าวคือ ในหน้าหนาวเฉลี่ยประมาณ 26 องศาเซลเซียส ในหน้าร้อนประมาณ 27 องศาเซลเซียส

ข้อมูลที่ระบุถึงอุณหภูมิของพื้นที่ ควรทำการศึกษาจุดต่ำสุดและสูงสุดของแต่ละบริเวณ รวมทั้งปัจจัยที่อาจมีผลต่ออุณหภูมิของบริเวณ เช่น สภาพแวดล้อม เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบผังบริเวณ เช่น การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมและทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ หรือการเลือกใช้พืชพรรณในบริเวณเพื่อช่วยลดอุณหภูมิของลมธรรมชาติ เป็นต้น

### 1.2.4 ฝน

ปริมาณของฝนในแต่ละภาคจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะทางภูมิประเทศ และช่วงเวลาในแต่ละฤดูกาล ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณของฝนอีกประการหนึ่งคือ ลมประจำท้องถิ่น ข้อมูลปริมาณฝนในแต่ละภาค จึงมีความสัมพันธ์กับช่วงฤดูกาล และอิทธิพลจากลมมรสุม ซึ่งอาจแสดงได้ดังนี้

ส่วนอีกช่วงหนึ่งคือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จากเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะมีฝนอย่างมากมายทางฝั่งตะวันออกของภาค ซึ่งเป็นด้านที่รับลมโดยเฉพาะตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไป

การศึกษาข้อมูลปริมาณของฝนในพื้นที่บริเวณ ผู้ออกแบบควรพิจารณาในลักษณะที่ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณที่สัมพันธ์กับเวลาด้วย กล่าวคือ การศึกษาปริมาณน้ำฝนที่ตกรวมตลอดทั้งปี ช่วงเวลาของฤดูฝนในรอบ 1 ปี ปริมาณฝนที่ตกในแต่ละครั้ง ความถี่ของการเกิดฝนตก เป็นต้น

### 1.2.5 แสงแดด

การวิเคราะห์เรื่องแสงแดดในบริเวณ จะสัมพันธ์กับที่ตั้งและทิศทางของบริเวณ แสงแดดเป็นพลังงานตามธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และ พืชพรรณ ในแง่ของการออกแบบ แสงแดดจะให้แสงสว่างที่เป็นประโยชน์ต่อพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ในขณะเดียวกัน ก็มีผลทำให้เกิดการแผ่รังสีความร้อน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิของอากาศ รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ จะถูกบรรยากาศโดยรอบของโลกกรองไว้ชั้นหนึ่ง ส่วนหนึ่งรังสีถูกดูดซึมไว้ในบรรยากาศ บางส่วนกระจายออกและแผ่กลับสู่โลกในสภาพของรังสีแผ่กระจาย ส่วนหนึ่งตกกระทบพื้นดิน และอมความร้อนไว้ หลังจากนั้นจะคายออกสู่อากาศที่ชิดผิวดินและสิ่งที่อยู่โดยรอบ มีผลให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นผิวโลก การพิจารณาปัจจัยเรื่องของแสงแดดจึงมีผลต่อการกำหนดองค์ประกอบในการออกแบบผังบริเวณ ได้แก่ การวางทิศทางของผังตัวอาคารเพื่อป้องกันความร้อน การเลือกใช้วัสดุ การพิจารณาออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อปรับอุณหภูมิให้กับอากาศ เป็นต้น

## 1.3 ลักษณะทางระบบนิเวศ

การศึกษาระบบนิเวศของบริเวณใดบริเวณหนึ่งย่อมหมายถึง การศึกษาถึงความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงในลักษณะที่เกี่ยวเนื่องกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งใดสิ่งหนึ่งในระบบ จะมีผลกระทบต่อสิ่งอื่นที่สัมพันธ์กัน การจัดทำโครงการที่มีบริเวณอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีระบบนิเวศเดิม ผู้ออกแบบจำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศให้ครบถ้วน เพื่อกำหนดผังบริเวณที่สอดคล้องหรือรบกวนต่อระบบนิเวศน้อยที่สุด และอาจมีการนำเสนอแนวทางปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากการวางผังให้

มีระบบนิเวศที่สมดุลเหมือนเดิม ปัจจัยที่ได้กล่าวไปแล้วในตอนต้น คือ ลักษณะทางกายภาพและลักษณะของภูมิอากาศของบริเวณ ซึ่งทั้งสองส่วนเป็นลักษณะทางสภาพแวดล้อมที่เกื้อหนุนระบบวงจรชีวิตของสัตว์และพืชพรรณในบริเวณ

1.3.1 พืชพรรณที่ปรากฏอยู่ในบริเวณ เป็นองค์ประกอบทางธรรมชาติที่สำคัญประการหนึ่ง ส่วนใหญ่จะเป็นพืชพรรณท้องถิ่น ซึ่งมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ผู้ออกแบบควรพิจารณาถึงคุณประโยชน์ของพืชพรรณในบริเวณว่ามีความสำคัญหรือไม่ อย่างไร โดยเฉพาะต้นไม้ขนาดใหญ่ที่มีอายุยาวนาน ข้อที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับพืชพรรณได้แก่ ความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เช่น เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ป่าบางชนิด มีความสำคัญในการช่วยยึดเกาะป้องกันหน้าดินพังทลาย เป็นต้น นอกจากนี้ ยังอาจมีคุณประโยชน์ทางด้านความงามในบริเวณและให้ร่มเงา ข้อพิจารณาในประเด็นนี้ได้แก่ ลักษณะลำต้น กิ่งก้าน ลักษณะใบ ดอก สีกลิ่น ความหยابละเอียด ความเป็นระเบียบ ซึ่งผู้ออกแบบอาจใช้คุณลักษณะเหล่านี้ ในการจัดองค์ประกอบทางความงามของการวางผังบริเวณ และเป็นส่วนประกอบของภูมิสถาปัตยกรรม ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ได้แก่ การใช้ต้นไม้เป็นแนวเขตที่ดิน การใช้ต้นไม้เป็นแนวกันลมพายุ หรือฝุ่น ควัน เสียง และแนวปิดบังทางสายตาของอาคาร เป็นต้น

นอกจากนี้ ควรศึกษาระบบนิเวศวิทยาของบริเวณและพื้นที่โดยรอบ เพื่อดูว่ามีต้นไม้ชนิดใดบ้างที่เป็นต้นไม้พื้นเมือง หรือต้นไม้ที่ขึ้นประจำถิ่นอยู่แล้ว และดูว่าพอจะใช้ต้นไม้หรือไม้พุ่มชนิดใดบ้างเพื่อป้องกันลม ให้ร่มเงา ใช้กันแนวเขต เป็นแผงบังสายตา หรือเพื่อเป็นฉากหลังจากการวิเคราะห์ห้อาจค้นคว้าต่อไปได้ว่า ต้นไม้ในบริเวณนี้ควรใช้ป็นชนิดใดในบริเวณ เพื่อเสริมความเจริญเติบโตของต้นไม้

1.3.2 สัตว์ป่าในบริเวณ เป็นสาระสำคัญอีกประการหนึ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจ โดยเฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในระบบนิเวศที่สมบูรณ์ เช่น แหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ในบริเวณอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพืชพรรณจะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่พึ่งพากันสูงมาก ต้นไม้บางชนิดอาศัยสัตว์ช่วยขยายพันธุ์ สัตว์ก็มีพืชพรรณเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ การออกแบบวางผังบริเวณจึงควรพิจารณาความสัมพันธ์เหล่านี้ไว้ ข้อพิจารณาเรื่องสัตว์ป่าที่ผู้ออกแบบควรศึกษาไว้ ได้แก่ ชนิดของสัตว์ป่าที่มีอยู่ในบริเวณ ปัจจัยที่สัตว์ป่าพึ่งพาในระบบวงจรชีวิต เช่น ลักษณะสภาพป่า พืชที่ใช้เป็นแหล่งอาหาร นอกจากนี้ควรศึกษาเกี่ยวกับระบบการหาอาหาร เช่น เส้นทางเดิน ช่วงเวลาที่ออกหากิน เป็นต้น ทั้งนี้หากผู้ออกแบบศึกษาระบบชีวิตของสัตว์ป่าได้ละเอียดลึกซึ้ง จะช่วยให้โครงการที่จัดทำขึ้นมีลักษณะที่สอดคล้องกลมกลืนกับธรรมชาติ รวมทั้งจะทำให้ผู้ใช้โครงการได้สัมผัสกับลักษณะความเป็นธรรมชาติ โดยไม่รบกวนต่อระบบนิเวศที่มีอยู่เดิม

การศึกษาระบบนิเวศที่มีอยู่เดิมในบริเวณ นอกจากจะมองในลักษณะภาพรวมขององค์ประกอบที่สัมพันธ์กันแล้ว ผู้ออกแบบควรพิจารณาถึงอุปสรรคในบริเวณที่เกี่ยวกับสัตว์ป่าและพืช

พรรณ ได้แก่ บริเวณที่มีสัตว์ร้าย สัตว์มีพิษ หรือต้นไม้ที่มีพิษ เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการของโครงการ มีความสะดวก ปลอดภัย จากอุปสรรคที่สามารถวางแผนเพื่อหลีกเลี่ยงได้

## 2. ปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น

ปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มนุษย์เป็นผู้กำหนด เพื่อตอบสนองประโยชน์ใช้สอย วิธีชีวิตความเป็นอยู่ โดยเฉพาะลักษณะที่เป็นชุมชน ปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญต่อโครงการตั้งแต่ขั้นตอนการเลือกที่ตั้งโครงการ เพราะมีความสัมพันธ์กับพื้นที่บริเวณในเชิงเศรษฐศาสตร์ ปัจจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นบริการสาธารณะที่รัฐเป็นผู้กำหนดเพื่อบริการแก่สังคม หากที่ตั้งของโครงการขาดแคลนปัจจัยประการใดที่สำคัญต่อเป้าหมายของโครงการ เจ้าของโครงการอาจจำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณ เพื่อให้โครงการมีบริการครบถ้วน สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้โครงการ หรือหากต้องใช้งบประมาณมากเกินไป อาจจะต้องพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการแห่งใหม่

การพิจารณาปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

### 2.1 ระบบสัญจรและการคมนาคมขนส่ง

ปัจจัยในข้อนี้มีความสำคัญต่อการเข้าถึงโครงการ ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาจากความต้องการใช้สอยตามเป้าหมายของโครงการ ในแง่ความสัมพันธ์ของโครงการกับพื้นที่ภายนอก ตลอดจนผู้ใช้โครงการประเภทต่าง ๆ และเส้นทางบริการ ที่ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้สัมพันธ์กับการเข้าถึงโครงการ นอกจากนี้ ในระดับของที่ตั้งโครงการ ผู้ออกแบบควรพิจารณาที่ตั้งให้เหมาะสมกับเป้าหมายของโครงการ ในระบบการคมนาคมขนส่ง ควรพิจารณาความต่อเนื่องของเส้นทางสัญจรจากโครงการถึงจุดเชื่อมต่อทางคมนาคม เช่น สถานีขนส่ง สถานีรถไฟ สนามบิน และท่าเรือ เป็นต้น ข้อพิจารณาในรายละเอียดที่เกี่ยวกับเส้นทางสัญจรสาธารณะประเภทถนนที่ผู้ออกแบบควรศึกษา เพราะอาจมีผลต่อการออกแบบวางผัง ได้แก่ ขนาดของถนน การขยายเขตทาง ระดับของถนน แนวเวนคืนถนนตัดใหม่ เป็นต้น

### 2.2 ระบบสาธารณูปโภค

ในปัจจุบันมีวิถีการดำรงชีวิตที่ซับซ้อนมากขึ้น มีความต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกสบาย การติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยได้เป็นอย่างดี ปัจจัยที่สำคัญต่าง ๆ ในการใช้สอย จึงมีความจำเป็นในการพึงพาาระบบสาธารณูปโภค ซึ่งส่วนใหญ่ยังเป็นการบริการของรัฐที่มีต่อประชาชน ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบโทรศัพท์ และระบบการระบายน้ำ เป็นต้น การพิจารณาเกี่ยวกับที่ตั้งของโครงการในเรื่องของระบบสาธารณูปโภคส่วนใหญ่ จึงมีความสอดคล้องกับความต้องการระบบสัญจรและการคมนาคมขนส่ง ความต้องการในระบบสาธารณูปโภคเชิงปริมาณจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่แปรผันตรงกับขนาดของโครงการ และความ

ต้องการการใช้สอยขององค์ประกอบ ขณะเดียวกันก็ต้องพิจารณาประกอบลักษณะทางกายภาพของบริเวณ เพราะมีผลในเชิงเทคนิคต่อการจัดวางระบบสาธารณูปโภคภายในโครงการ

### 2.3 สาธารณูปการ

ปัจจัยเรื่องของการสาธารณูปการ จะมีอิทธิพลต่อการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ และมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าระบบสาธารณูปโภค เพราะสาธารณูปการเป็นสถานที่อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้ใช้โครงการ การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการจึงควรพิจารณาเป้าหมายของโครงการและความสัมพันธ์กับสาธารณูปการประเภทต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่โครงการจะมีความต้องการบริการจากสาธารณูปการทุกประเภท แต่จะมีลำดับความสำคัญแตกต่างกัน สาธารณูปการประเภทต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกให้กับพื้นที่โดยรอบ ได้แก่ สวนสาธารณะ โรงพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง สถานศึกษา ที่ทำการไปรษณีย์ ตลาด หรือศูนย์การค้า เป็นต้น สถานที่เหล่านี้มีความสำคัญมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความต้องการการใช้สอยของโครงการ โดยเฉพาะหากเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ และมีผู้ใช้โครงการเป็นจำนวนมาก ผู้ออกแบบอาจจำเป็นต้องพิจารณาจัดตั้งสาธารณูปการที่จำเป็นขึ้นภายในโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้โครงการ

การพิจารณาเกี่ยวกับปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่วนใหญ่ผู้ออกแบบจะให้ความสนใจกับศักยภาพของพื้นที่ สิ่งอำนวยความสะดวกโดยรอบที่สัมพันธ์กับบริเวณ ซึ่งองค์ประกอบทางกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้นเหล่านี้ นอกจากจะเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อโครงการแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาในแง่ของอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น และมีผลกระทบต่อการใช้พื้นที่ในโครงการ ได้แก่ เสี่ยงรบกวนจากระบบการคมนาคม สนามบิน หรือเครื่องจักร เป็นต้น นอกจากจะตอบสนองต่อการใช้สอยแล้ว ยังสามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากอุปสรรคภายนอกอีกด้วย

นอกจากนั้น ผู้ออกแบบจะต้องให้ความสำคัญกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ทั้งในและนอกบริเวณโครงการที่มีอยู่เดิม การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่ผู้ออกแบบควรเรียนรู้และทำความเข้าใจ ประกอบด้วยสาระสำคัญต่างๆ คือ ประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ความหนาแน่น (Density) และการเชื่อมโยง (Linkage) คุณลักษณะทั้ง 3 ส่วนเป็นตัวกำหนดลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่เกี่ยวข้องกับสังคมและชุมชนในบริเวณโครงการ ผู้ออกแบบจึงควรศึกษาเรียนรู้ เพื่อให้การออกแบบวางผังมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมโดยรอบ

### 3. ปัจจัยทางสุนทรียภาพและคุณค่าทางวัฒนธรรม

นอกเหนือจากลักษณะทางกายภาพที่ผู้ออกแบบจะต้องนำมาประกอบการพิจารณาในการออกแบบวางผังบริเวณ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงคุณค่าทางความงาม และความสัมพันธ์กับบริบท (Context) ทางสังคมของบริเวณ โดยกำหนดเป็นประเด็นที่มีสาระสำคัญดังนี้

#### 3.1 คุณค่าทางประวัติศาสตร์

โครงการที่มีการกำหนดที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ เช่น บริเวณเมืองเก่าที่มีโบราณสถาน หรือกลุ่มอาคารบ้านเรือนที่สามารถบ่งบอกถึงยุคสมัยความเป็นมาของบ้านเมือง บางพื้นที่อาจมีกฎหมายควบคุมการก่อสร้างอาคารที่จะจัดสร้างใหม่ เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมดังกล่าว ซึ่งอาจมีการควบคุมองค์ประกอบของสิ่งปลูกสร้างในประเด็นต่างๆ เช่น ความสูง ลักษณะรายละเอียดลักษณะของอาคารบางประเภท เป็นต้น ผู้ออกแบบจะต้องพยายามศึกษาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดการออกแบบให้มีความสอดคล้องกลมกลืน และไม่ทำลายสภาพแวดล้อมที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ที่มีอยู่เดิม อีกทั้งควรจะต้องออกแบบเพื่อส่งเสริมให้เกิดภูมิทัศน์และมุมมองที่ดีแก่สภาพแวดล้อมโดยรวม

### 3.2 คุณค่าทางความงามและบรรยากาศ

คุณค่าทางความงามของบริเวณที่เกิดจากลักษณะทางกายภาพของสภาพแวดล้อม ซึ่งส่วนใหญ่ลักษณะตามธรรมชาติ ได้แก่ ทิวเขา ทุ่งหญ้า น้ำตก ทะเล ลำคลอง เป็นต้น องค์ประกอบเหล่านี้ มีความสำคัญต่อบริเวณ โครงการที่ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงในแง่ของการกำหนดมุมมองสู่ทิวทัศน์ที่ปรากฏ เพื่อให้เกิดความประทับใจแก่ผู้ใช้โครงการ ซึ่งองค์ประกอบทางความงามจะมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาด้วย เช่น ทิวทัศน์ของพระอาทิตย์ตกในตอนเย็น หรือฤดูกาลที่ดอกไม้บางชนิดจะผลิดอก เป็นต้น นอกจากนี้ บรรยากาศของแต่ละบริเวณอาจมีองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ เสียงของธรรมชาติต่างๆ เช่น เสียงน้ำตก เสียงนกร้อง เสียงคลื่นกระทบฝั่ง เป็นต้น การพิจารณาคุณค่าทางความงามและบรรยากาศของบริเวณพื้นที่โครงการ ผู้ออกแบบจึงอาจจำเป็นต้องใช้การสำรวจพื้นที่จริง และบันทึกตำแหน่งต่างๆ ในบริเวณที่สัมพันธ์กับมุมมองและบรรยากาศที่สวยงาม โดยพิจารณาประกอบกับช่วงเวลาด้วย องค์ประกอบเหล่านี้ จะเป็นข้อมูลที่สำคัญให้กับผู้ออกแบบในการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ในบริเวณ ที่สอดคล้องกับคุณค่าทางความงามที่ถูกกำหนด เพื่อให้ผู้ใช้โครงการได้สัมผัสกับบรรยากาศที่งดงามและน่าประทับใจของโครงการ

### 3.3 คุณค่าทางวัฒนธรรม

บริเวณพื้นที่โครงการที่ถูกกำหนดที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีชุมชนเดิม ซึ่งบางโครงการอาจมีเป้าหมายที่สัมพันธ์กับชุมชน เช่น ศูนย์วัฒนธรรม พิพิธภัณฑ์ของเมือง เป็นต้น การกำหนดที่ตั้งของโครงการเหล่านี้ส่วนใหญ่ ตั้งอยู่ในชุมชนที่มีลักษณะวิถีชีวิตที่น่าสนใจ มีวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมายาวนาน การประกอบอาชีพที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น ลักษณะทางสังคมเหล่านี้เป็นวัฒนธรรมที่มีคุณค่า สามารถสะท้อนถึงชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนนั้นๆ การออกแบบวางผังของโครงการดังที่กล่าวมาแล้วนั้น จึงอาจพิจารณาให้ผู้ใช้โครงการได้มีโอกาสสัมผัสกับชุมชนโดยรอบบริเวณ โดยที่โครงการมีความกลมกลืน ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีและสอดคล้องกับวิถีทางสังคมของชุมชน เพื่อดำรงไว้ซึ่งคุณค่าทางวัฒนธรรมของสังคม

**การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอย และแนวความคิดในการออกแบบ** (มณฑล จันท์แจ่มใส, 2548 : 41-50)

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอยเป็นขั้นตอนในการศึกษารายละเอียดกิจกรรมของโครงการ เพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ให้เกิดความสะดวกในการใช้สอย มีลักษณะที่สัมพันธ์และเกี่ยวเนื่องต่อกัน การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอยแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นหลัก คือ

1. การวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
2. การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ
3. การวิเคราะห์ลักษณะของกิจกรรม

### **1. การวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ**

การวางผังบริเวณที่มีการกำหนดขอบเขตและระดับความสัมพันธ์ในการจัดกลุ่มขององค์ประกอบ โดยแบ่งความสัมพันธ์ได้ดังนี้

- ความสัมพันธ์ระดับองค์ประกอบหลัก (เขตการใช้ที่ดิน) โครงการที่มีขอบเขตกิจกรรมการใช้สอยที่หลากหลายอยู่ในพื้นที่ขนาดใหญ่ มีความต้องการพื้นที่ใช้สอยในลักษณะที่มีหลายองค์ประกอบหลัก การศึกษาความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในประการแรก จึงเป็นการจัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอยหลักที่มีลักษณะสัมพันธ์และสอดคล้องกัน ให้อยู่ในเขตการใช้ที่ดินประเภทเดียวกันในแต่ละเขตการใช้ที่ดินก็จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่สนับสนุนซึ่งกันและกัน การกำหนดเขตการใช้ที่ดินในโครงการจะต้องพิจารณาสาระสำคัญ เพื่อกำหนดที่ตั้งของแต่ละเขตในโครงการ

- ความสัมพันธ์และเชื่อมโยงของแต่ละเขตการใช้ที่ดิน ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดระยะทางและความสะดวกในการสัญจร เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของกิจกรรมระหว่างกัน

- ลักษณะกิจกรรมในเขตการใช้ที่ดินที่สัมพันธ์กับตำแหน่งที่ตั้ง การวิเคราะห์กิจกรรมจะต้องพิจารณาความต้องการในเรื่องของการเข้าถึง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมความต้องการการบริการ เป็นต้น

### **2. ความสัมพันธ์ระดับหน้าที่ใช้สอยหลัก**

ในแต่ละองค์ประกอบหลัก หรือเขตการใช้ที่ดินจะประกอบด้วยหน้าที่ใช้สอยหลักเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน หากมองในเชิงกายภาพ หน้าที่ใช้สอยหลักก็คืออาคารหรือที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาคารที่มีหน้าที่ใช้สอยหลัก เพื่อกิจกรรมหลักอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่า 1 อย่าง เมื่อนำหน้าที่ใช้สอยหลักมารวมกันอยู่ในองค์ประกอบหลักเดียวกัน จึงต้องพิจารณาความสัมพันธ์และการเชื่อมโยงของอาคารหรือกลุ่มอาคารให้มีกิจกรรมที่สัมพันธ์สอดคล้องกันในเขตการใช้ที่ดินประเภทเดียวกัน โดยพิจารณาลักษณะการจัดวาง ระยะห่าง พื้นที่เชื่อมโยง ตลอดจนความต่อเนื่องระหว่างหน้าที่ใช้สอยหลัก

พิจารณาหน้าที่ใช้สอยรอง ที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นหน้าที่ใช้สอยหลักจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของหน้าที่ใช้สอยรองว่ามีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันในระดับใด ก่อนที่จะนำมาจัดวางให้เกิดความสอดคล้องประกอบ โดยอาจจะมีพื้นที่สัญจรเป็นตัวกำหนดการเชื่อมโยงของแต่ละหน้าที่ใช้สอยรอง พื้นที่ใช้สอยที่ประกอบอยู่ในหน้าที่ใช้สอยรอง จะมีความต้องการสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นตัวกำหนดลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ใช้สอยรอง ได้แก่ ขนาดและปริมาตรของพื้นที่ ระบายที่ห่อหุ้มพื้นที่ทั้งผนังและช่องเปิดรูปทรง รวมทั้งการจัดวางเพื่อประกอบกันเป็นรูปทรงของอาคาร เป็นต้น ยังต้องพิจารณาลักษณะความต้องการของกิจกรรมที่อาจจำเป็นต้องสัมพันธ์กับพื้นที่เปิดโล่งภายนอกด้วย

### การวิเคราะห์ผู้ใช้

นอกจากเรื่องขององค์ประกอบแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องศึกษารายละเอียดของผู้ใช้โครงการซึ่งมีความสำคัญต่อการออกแบบ ในแง่ของการกำหนดองค์ประกอบให้มีความสอดคล้องกับลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ โดยแบ่งเป็นประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ประเภทของผู้ใช้โดยทั่วไปจะแยกตามกลุ่มกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการ ได้แก่ ลูกค้านักงานปฏิบัติการ ผู้บริหาร พนักงานบริการ เป็นต้นเพื่อกำหนดที่ตั้งของแต่ละส่วน
2. จำนวนผู้ใช้ การวิเคราะห์จำนวนจะพิจารณาจำนวนผู้ใช้ต่ำสุดและสูงสุดในแต่ละช่วงเวลา เพื่อประกอบในการกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอย และยังต้องพิจารณาถึงการกระจายตัวของใช้ด้วย เช่น เป็นระเบียบ เป็นฝูงชน เป็นต้น
3. ลักษณะทางกายภาพของผู้ใช้ การวิเคราะห์ในประเด็นนี้จะพิจารณาจากปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ เพศ วัย และความสมบูรณ์ของร่างกาย อาทิ บุคคลพิการ เป็นต้น การศึกษาลักษณะทางกายภาพของผู้ใช้ จะเป็นตัวกำหนดลักษณะองค์ประกอบของพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งการจัดเส้นทางจราจรเพื่อให้เกิดความสะดวกและต่อเนื่องภายในโครงการ

### การวิเคราะห์ลักษณะของกิจกรรม

ในแต่ละพื้นที่ใช้สอย จะมีการประกอบกิจกรรมการใช้สอยที่มีลักษณะแตกต่างกันซึ่งกิจกรรมจะมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและเวลา ซึ่งผู้ออกแบบควรพิจารณาออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้มีความสอดคล้องกัน โดยประเด็นสำคัญที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

### ความต้องการด้านสภาพแวดล้อม

กิจกรรมแต่ละประเภทจะมีความต้องการสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันเพื่อกำหนดพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมต่อการใช้งานซึ่งแยกออกเป็นประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. อุณหภูมิ
2. การระบายอากาศ
3. แสงสว่าง

4. ระดับแสง
5. ระดับเสียง
6. ขนาดและปริมาตรของพื้นที่ประกอบกิจกรรม
7. ลักษณะความสัมพันธ์กับพื้นที่ภายนอก

ประเด็นที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะเป็นปัจจัยประกอบการพิจารณาการกำหนดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม ได้แก่ การกำหนดระนาบปิดล้อม ผังที่บและช่องเปิด เป็นต้น นอกจากนี้ ยังเป็นตัวกำหนดตำแหน่งและลักษณะการจัดวางของพื้นที่ใช้สอยที่ประกอบกันเป็นตัวอาคารด้วย

#### **ลักษณะของกิจกรรมที่สัมพันธ์กับเวลา**

กิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ใช้สอย มีความสัมพันธ์กับมิติของเวลาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

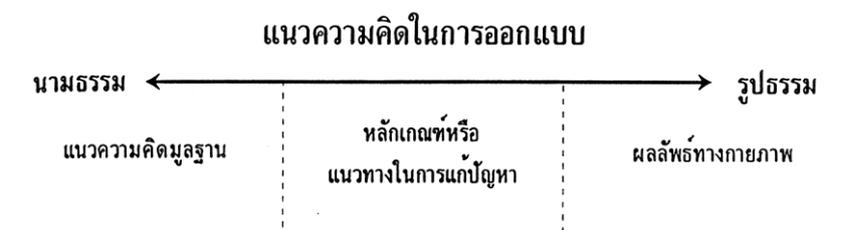
1. ช่วงเวลาของกิจกรรม การพิจารณาเรื่องช่วงเวลาจะมีผลต่อการจัดวางตำแหน่งพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสม ซึ่งประเด็นนี้อาจจะสอดคล้องต่อการกำหนดสภาพแวดล้อม ของกิจกรรมด้วย เช่น การกำหนดตำแหน่งของลานกิจกรรมกลางแจ้งที่ใช้ในช่วงเวลาบ่ายให้อยู่ทางทิศตะวันตกของอาคาร เพื่อให้ได้รับเงาของอาคาร

2. ระยะเวลาและความถี่ของกิจกรรม กิจกรรมที่เกิดขึ้นและระยะเวลาที่ใช้ต่อระยะเวลาทั้งหมด จะมีผลต่อความถี่ในการเข้าใช้พื้นที่ และต่อเนื่อง ไปจนถึงจำนวนและการกระจายตัวของผู้ใช้ ซึ่งเป็นตัวกำหนดขนาดและปริมาตรของพื้นที่ใช้สอยรวม ไปถึงองค์ประกอบทางกายภาพอื่นๆ ที่เหมาะสมกับกิจกรรม

การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอยตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของหน้าที่ใช้สอย รวมทั้งลักษณะของกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้ใช้ เวลา และความต้องการทางสภาพแวดล้อม ซึ่งทั้งหมดจะเป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในระดับต่างๆ ที่จำเป็นต้องทำการศึกษาก่อนที่จะทำการวางผังบริเวณ โครงการ การวิเคราะห์ในทุกระดับความสัมพันธ์ จะช่วยให้เกิดความสะดวกในการกำหนดวางผัง ตลอดจนการออกแบบรายละเอียดในสถาปัตยกรรม ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอยทั้งหมดจะเป็นตัวกำหนดตำแหน่งการใช้ที่ดิน การจัดวางกลุ่มอาคาร การวางตัวอาคาร ตลอดจนลักษณะทางกายภาพของอาคาร เป็นต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำข้อมูลไปสู่กระบวนการสังเคราะห์ร่วมกับแนวความคิดในการวางผัง และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์บริเวณในขั้นตอนของการออกแบบผังทางเลือกต่อไป

### แนวคิดในการออกแบบวางผัง

ในกระบวนการออกแบบทุกสาขา อาจกล่าวได้ว่า แนวความคิดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากประการหนึ่ง ที่เป็นตัวกำหนดปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในงานออกแบบนั้น ได้อย่างครอบคลุมทั้งในแง่ของการตอบสนองต่อเป้าหมาย นโยบาย รวมทั้งปัญหาและข้อจำกัดของแต่ละโครงการ ทั้งนี้ การวางผังเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องอยู่กับการออกแบบสถาปัตยกรรม แต่มีขอบเขตและข้อพิจารณาที่กว้างขวางตามขนาดของแต่ละโครงการ การกำหนดแนวความคิดในการออกแบบประเภทหนึ่งที่มีเนื้อหากว้างขวาง ครอบคลุมความหมายที่เป็นนามธรรม ไปจนถึงความหมายที่เป็นนามธรรม ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือแนวความคิดมูลฐาน หลักเกณฑ์หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาและผลลัพธ์ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหา และผลลัพธ์ทางกายภาพ ซึ่งวิมลสิทธิ์ หรยางกูร อ่างถึงใน มณฑล จันท์แจ่มใส (2548 : 47-51) ดังนี้



แผนภูมิที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์ความหมายของแนวความคิดในการออกแบบ (มณฑล จันท์แจ่มใส 2548 : 47)

จากลักษณะของแนวความคิดตามรูป แสดงให้เห็นว่าแนวความคิดมีลักษณะเป็นลำดับขั้น (Hierarchies) สอดคล้องต่อเนื่อง ไปจนเกิดเป็นผลลัพธ์ทางกายภาพที่เป็นรูปธรรม ซึ่งผลลัพธ์นั้นจะต้องตอบสนองต่อแนวทางแก้ไขปัญหา และแนวความคิดมูลฐาน ในทิศทางที่กลับกันด้วย ลักษณะอีกประการหนึ่งของแนวความคิดคือ ควรจะมีการกำหนดระดับขนาด (Scale) ของแนวความคิดที่สอดคล้องกับขนาดของโครงการด้วย เช่น ระดับเมือง ระดับชุมชน ระดับโครงการ เป็นต้น ข้อที่น่าพิจารณาในการกำหนดแนวความคิดที่ดี คือ การกำหนดแนวความคิดที่มีประสิทธิภาพสูง กล่าวคือ มีเนื้อหาที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ครอบคลุมและสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการรวมทั้งสร้างสรรค์และก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดี

#### องค์ประกอบแนวความคิด

โดยทั่วไปการออกแบบวางผัง จะมีการกำหนดแนวความคิดหลัก ประกอบด้วยสาระสำคัญ 3 ส่วนคือ

1. แนวความคิดในการวางผังแม่บท
2. แนวความคิดในการออกแบบอาคาร
3. แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม

ทั้ง 3 ส่วนนี้จะเป็นแนวความคิดที่สอดคล้องต่อเนื่องกัน รวมกันเป็นกระแสแนวความคิดหลักในการออกแบบ ซึ่งตอบสนองต่อนโยบาย เป้าหมาย และขอบเขตของโครงการ สาระสำคัญของแนวความคิดในการวางผังแม่บท จะกล่าวถึงแนวความคิดในการกำหนดเขตการใช้ที่ดินการจัดระบบสัญจร บริเวณแหล่งน้ำ และการแบ่งเขตพื้นที่เพื่อการขยายตัวในอนาคต เป็นต้น ส่วนแนวความคิดในการออกแบบอาคารก็จะต้องสอดคล้องกับแนวความคิดในการวางผังแม่บทในลักษณะที่สนับสนุนกัน ซึ่งจะกล่าวถึงการจัดวางกลุ่มอาคารและความต่อเนื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ภายในอาคารกับพื้นที่เปิดโล่งภายนอก รวมไปถึงรูปแบบของอาคารและองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม สาระสำคัญอีกประการหนึ่งคือ แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญที่สัมพันธ์กับการออกแบบอาคาร แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม จะมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงการกำหนดพื้นที่ว่างภายนอกอาคารที่ประกอบด้วยพื้นที่ส่วนใหญ่ ได้แก่ ลาน หรือพื้นที่เอนกประสงค์กลางแจ้ง และพื้นที่เพื่อการจัดภูมิทัศน์ ในแง่ของรูปแบบและองค์ประกอบที่นำมาใช้ ได้แก่ รูปแบบสวนป่า หรือการจัดสวนแบบญี่ปุ่น เป็นต้น

#### งานวิจัยที่สัมพันธ์กับเรื่องที่วิจัย

##### โครงการสำรวจสถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืดของประเทศไทย

(ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552) สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก <http://202.28.94.88/wetland/index.php?>)

##### วัตถุประสงค์ และขอบเขตการศึกษาของโครงการ

ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นภาคีอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำหรืออนุสัญญาแรมซาร์ ในลำดับที่ 110 เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2541 ซึ่งตามมติที่ประชุมอนุสัญญาฯ เห็นชอบให้ภาคีต้องวางแผนและดำเนินการ เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งได้บรรจุไว้ในทะเบียนและการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำในดินแดนของตนอย่างชาญฉลาดให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ รวมทั้งผลจากการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ สมัยที่ 8 เมื่อวันที่ 18-26 พฤศจิกายน 2545 เร่งรัดให้ภาคี ศึกษา สำรวจ จัดทำทะเบียนรายนามและทบทวนสถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำของตน สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินโครงการสำรวจ จัดทำทะเบียนรายนาม สถานภาพและฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2539 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา รวบรวม และจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย พร้อมทั้งพัฒนาระบบฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำสำหรับวางแผนการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศ ตลอดจนเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจในคุณค่า ความสำคัญ การอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างยั่งยืน ในปี 2551 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดให้มีการสำรวจสถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึง

ของประเทศไทย เพื่อกำหนดทิศทาง การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พื้นที่ให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดย ได้ว่าจ้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นที่ปรึกษาดำเนิน โครงการสำรวจ สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทพรุน้ำจืดของประเทศไทย และในปี พ.ศ. 2552 ได้เน้นที่การสำรวจ สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืดของประเทศไทยในส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยได้ว่าจ้างมหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาสำรวจ ดังนี้

1. ศึกษาสำรวจสถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2. จัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืด และปรับปรุงฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ ของประเทศไทยในส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้เป็นปัจจุบัน เพื่อเผยแพร่ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนและตัดสินใจการดำเนินงานในพื้นที่
3. เสนอแนะมาตรการและกลไกการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืดของภาค ตะวันออกเฉียงเหนืออย่างยั่งยืน

ผลการศึกษสถานภาพของระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ 21 แห่ง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่ง อยู่ในอาณาพื้นที่ของ 12 จังหวัด ได้แก่

1. จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วย แก่งละว้า หนองละเลิงเค็ง และห้วยเสือเต้น
2. จังหวัดชัยภูมิ ประกอบด้วย บึงละหาน เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองแวง บึงนกโจ่ง และหนอง สามหมื่น
3. จังหวัดนครพนม ได้แก่ หนองไขยวาน
4. จังหวัดบุรีรัมย์ ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก อ่างเก็บน้ำห้วยตลาด และ อ่างเก็บ น้ำสนามบิน
5. จังหวัดยโสธร ได้แก่ บึงฝือฮี
6. จังหวัดร้อยเอ็ด ประกอบด้วย บึงเกลือ-บ่อแก และ หนองปลาคุณ
7. จังหวัดศรีสะเกษ ได้แก่ หนองสี
8. จังหวัดสกลนคร ได้แก่ หนองหาร
9. จังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ หนองรุง และ อ่างเก็บน้ำห้วยเสนง
10. จังหวัดหนองคาย ได้แก่ หนองกอมเกาะ
11. จังหวัดอุดรธานี ได้แก่ คำชะโนด
12. จังหวัดอุบลราชธานี ได้แก่ หนองซอน

ข้อมูลสถานภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำที่นำเสนอครอบคลุมด้านกายภาพ ชีวภาพ คุณภาพน้ำผิวดิน สภาพเศรษฐกิจ-สังคมของชุมชนรอบพื้นที่ชุ่มน้ำ คุณค่าและความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำต่อชุมชน ท้องถิ่น ความเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ปัญหาและภัยคุกคามต่อพื้นที่ชุ่มน้ำ ข้อมูลเหล่านี้จะเป็น

ประโยชน์สำหรับการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อวางแผนและกำหนดมาตรการการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรพื้นที่ชุ่มน้ำให้ยั่งยืนต่อไป

### ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืด จัดเป็นระบบนิเวศที่มีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น เป็นระบบนิเวศที่มีน้ำท่วมขังตลอดปีแต่ระดับน้ำท่วมขังจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามฤดูกาล การที่พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้มีระดับน้ำท่วมขังที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาต่างๆ นั้นทำให้พื้นที่บางส่วนมีน้ำท่วมขังและไม่มีสลับกันไป จึงทำให้ในบางเวลามีที่แห้งซึ่งจะทำให้พืชบางชนิดสามารถงอกขึ้นมาได้และเจริญเติบโตจนผลิตเมล็ดหรือหัว/เหง้า ซึ่งเป็นอาหารของนกและสัตว์ป่าต่างๆ ได้ แต่ในฤดูฝนเมื่อถูกน้ำท่วมขัง พืชเหล่านี้ก็จะตายลงและถูกย่อยสลายปล่อยธาตุอาหารออกสู่ระบบนิเวศแหล่งน้ำ ธาตุอาหารเหล่านี้ทำให้พืชน้ำต่างๆ เจริญเติบโตได้ดีกลายเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับแพลงก์ตอน สัตว์น้ำต่างๆ เช่น แมลงและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่นๆ ในแหล่งน้ำ เช่น ปู ปลา กุ้ง หอย เป็นต้น ในบริเวณดังกล่าวมีพืชพรรณและสัตว์นานาชนิดอาศัยอยู่ทั้งที่เป็นสัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และนก ฉะนั้นระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำจึงมีความหลากหลายทางด้านธรรมชาติอยู่มาก ซึ่งทั้งพืชและสัตว์เหล่านี้เป็นอาหารที่สำคัญของมนุษย์ในชุมชนรอบๆ บริเวณหนองบึงนั้นๆ ได้พึ่งพิงอาศัยเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญและแหล่งรายได้เสริมในครอบครัว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเนื้อที่ทั้งหมด 168,854.35 ตารางกิโลเมตร หรือ 16,885,435 เฮกตาร์ มีพื้นที่ชุ่มน้ำคิดเป็นเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 8,026,079 เฮกตาร์ หรือประมาณ 50,163,200 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 47.54 ของพื้นที่ทั้งหมดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (วันชัย จันทร์ฉายและสุธารา จันทรานิมิต, 2546) ในส่วนของระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืดมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 218,947 เฮกตาร์ หรือ ประมาณ 1,368,418.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.73 ของพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยพื้นที่ศึกษาทั้ง 21 แห่ง (รูปที่ 2.17) คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 10,402.34 เฮกตาร์ หรือประมาณ 65,014.625 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.75 ของพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองบึงน้ำจืด และคิดเป็นร้อยละ 0.13 ของพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

หมายเลขแสดงตำแหน่งพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้แก่ 1) แก่งละว้า 2) คำชะโนด 3) บึงเกลือ-บ่อแก 4) บึงผือฮี 5) บึงละหาน 6) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองแวง 7) หนองไซยวาน 8) หนองกอมเกาะ 9) หนองซอน 10) บึงนกงิ้ว 11) หนองปลาชุม 12) หนองรุง 13) หนองละเลิงเค็ง 14) หนองสามหมื่น 15) หนองลี 16) หนองหาร 17) ห้วยเสือเต้น 18) อ่างเก็บน้ำห้วยเสนง 19) อ่างเก็บน้ำห้วยจระเข้มาก 20) อ่างเก็บน้ำห้วยตลาด และ 21) อ่างเก็บน้ำสนามบิน



ภาพที่ 2.17 ตำแหน่งพื้นที่ชุ่มน้ำที่ศึกษาทั้ง 21 แห่ง (ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552) สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก <http://202.28.94.88/wetland/index.php?>)

### พื้นที่ชุ่มน้ำหนองขอน จังหวัดอุบลราชธานี

หนองขอน เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับท้องถิ่น อยู่ในเขตตำบลหนองขอน อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี เป็นหนองน้ำขนาดเล็ก เนื้อที่ประมาณ 400 ไร่ เปรียบเสมือนแก้มลิงเชื่อมต่อลำเซบาย ก่อนไหลลงสู่แม่น้ำมูล

### ลักษณะภูมิประเทศและธรณีวิทยา

บึงหนองขอนเป็นหนองน้ำขนาดเล็ก สภาพพื้นที่โดยรอบค่อนข้างราบเรียบหรือลูกคลื่น ความลาดชันประมาณร้อยละ 1-3 มีเนื้อที่ประมาณ 400 ไร่ วางตัวอยู่แนวเหนือ-ใต้ แนวยาวที่สุดประมาณ 170 เมตร แนวกว้างที่สุดประมาณ 110 เมตร ลักษณะทางธรณีวิทยารองรับด้วยหมวดหินมหาสารคาม ซึ่งมีเกลือหินอยู่ชั้นล่าง

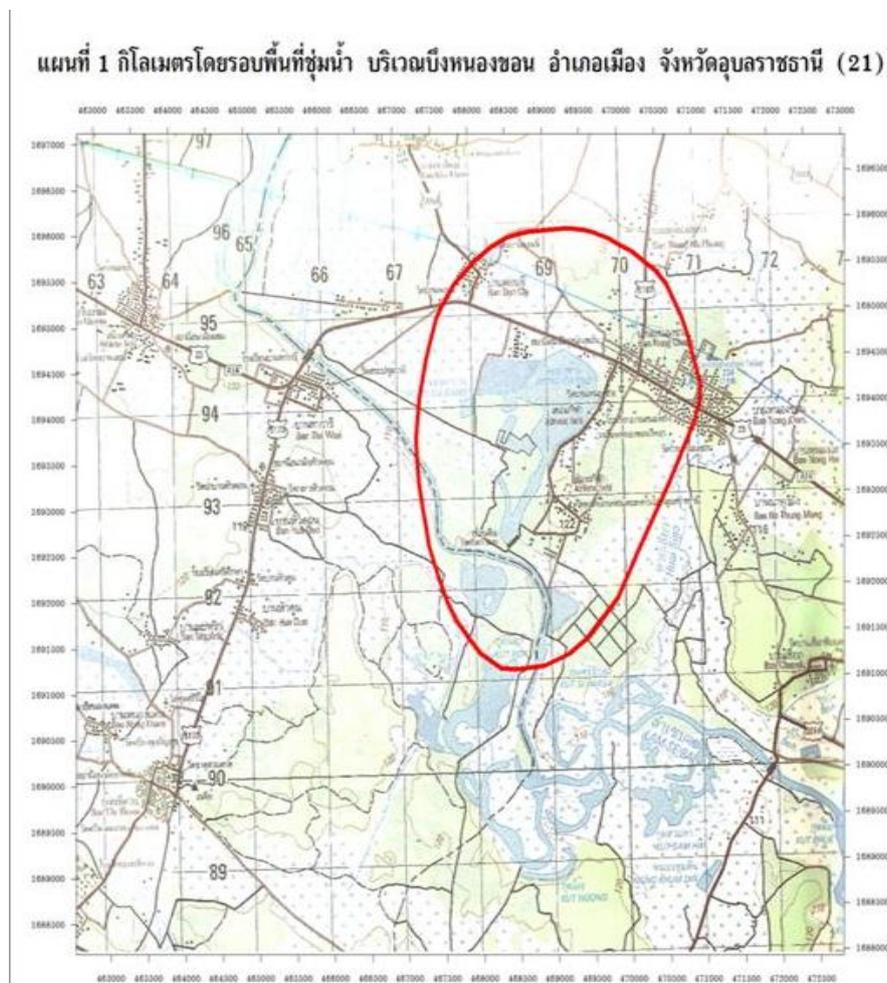
### ลักษณะทางกายภาพ

**อุทกวิทยา** หนองขอนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำอยู่ในลุ่มน้ำมูล รับน้ำจากพื้นที่โดยรอบ ความลึกของหนองน้ำประมาณ 1-2 เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีประมาณ 1,429 มิลลิเมตร

**ทรัพยากรดิน** จากข้อมูลแผนที่ดินจังหวัดอุบลราชธานีของกรมพัฒนาที่ดิน (2550) ดินที่พบในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำหนองขอน โดยทั่วไปประกอบด้วยชุดดิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ 1) ชุดดินเรณู (Rn) เป็นดินลิก พบในสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่ม เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือทรายปนร่วน มีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา การระบายน้ำค่อนข้างเร็ว 2) ชุดดินมหาสารคาม (Msk) เป็นดินลิก พบในสภาพ

พื้นที่เป็นที่ดอน เนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย สีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนเหลือง การระบายน้ำดีปานกลาง 3) ชุดดินจักรราช (Ckr) เป็นดินลิก พบในสภาพพื้นที่เป็นที่ดอน เนื้อดินเป็นดินร่วน ปนทรายหรือทรายปนร่วน สีน้ำตาลปนเทา การระบายน้ำดีปานกลาง

**การใช้ที่ดิน** จากการแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Quick bird (2550) ประกอบกับการตรวจสอบภาคสนามในปี 2552 พบว่าการใช้ที่ดินบริเวณหนองซอน ภายในรัศมีประมาณ 1 กิโลเมตร ส่วนใหญ่เป็น พืชไร่ 936 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 36.06 รองลงมาได้แก่ นาข้าวที่เป็นนาลุ่มมีเนื้อที่ประมาณ 553 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 21.30 ทำเลเลี้ยงสัตว์ และปารกร้าง 468 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 18.03 ไม้ผล ไม้ยืนต้น 198 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.63 ป่าธรรมชาติ 198 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.63 ที่อยู่อาศัย 88 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.39 นาดอน 86 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.31 แหล่งน้ำอื่นๆ 62 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.39 แหล่งน้ำที่เป็นบึงหนองซอน 7 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.27 (ภาพที่ 2.18)



ภาพที่ 2.18 แผนที่การใช้ที่ดินบริเวณหนองซอน (ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552) สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก <http://202.28.94.88/wetland/index.php?>)

### สภาพทั่วไปทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำ

บึงหนองขอนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำระดับท้องถิ่น ตั้งอยู่บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี มีลักษณะเป็นพื้นที่เปิดโล่งกว้างในช่วงตอนล่างของบึง (บริเวณที่หนองน้ำจะไหลเชื่อมต่อกองลำเซบาย) แต่ในหน้าแล้งน้ำจะแห้งพืชจำพวกหญ้าคาจึงขึ้นหนาแน่น และจะมีวัชพืชพวกผักตบชวาขึ้นหนาแน่นในช่วงบน พื้นที่บริเวณที่วัชพืชขึ้นหนาแน่นทับถมกันจนสามารถเดินได้ สภาพโดยทั่วไปของน้ำมีความขุ่นจากตะกอนดินค่อนข้างมาก เนื่องจากอยู่ระหว่างการปรับปรุงการสร้างทำนบรอบบึง ตั้งแต่ปี 2551 และมีกำหนดจะแล้วเสร็จในปี 2552 บริเวณที่ขุดลอกจะมีความลึกประมาณ 2.5 เมตร จากการสำรวจสามารถแบ่งระบบนิเวศย่อยออกได้เป็น 4 ระบบ ได้แก่ 1) ดินดินรอบหนอง (Dike) 2) พื้นที่ขึ้นแฉะ (Marsh) 3) พื้นที่น้ำท่วมขัง (Swamp) และ 4) พื้นที่ผิวน้ำเปิดโล่ง (Open Water)



ภาพที่ 2.19 ระบบนิเวศย่อยและสังคมพืชบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำหนองขอน

(ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552) สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก <http://202.28.94.88/wetland/index.php?>)

### คุณลักษณะทางเคมีของแหล่งน้ำผิวดิน

จากการสำรวจพื้นที่และเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ครั้ง ทำการเก็บตัวอย่างจำนวน 3 จุด (ภาพที่ 2.20) โดยจุดที่ 1 เป็นตัวแทนริมฝั่ง จุดที่ 2 เป็นตัวแทนริมฝั่งใกล้บริเวณขุดลอกหนองน้ำ และจุดที่ 3 เป็นตัวแทนริมฝั่ง



ภาพที่ 2.20 จุดเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองซอน (ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552) สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2554 จาก <http://202.28.94.88/wetland/index.php?>)

### ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินของพื้นที่ชุ่มน้ำหนองซอน ดังนี้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในหนองซอน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การใช้ประโยชน์ของมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2537 ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และประกาศกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ.2542 พบว่า พื้นที่ชุ่มน้ำหนองซอนไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ซึ่งหมายถึง แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถใช้เป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการเกษตร ตารางที่ 2.1 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินของพื้นที่ชุ่มน้ำหนองซอน ซึ่งสรุปสำหรับแต่ละพารามิเตอร์ได้ดังนี้

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 โดยมีค่าระหว่าง 4.99–5.01 พบว่ามีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.44 usup>0C โดยมีค่าระหว่าง 28.93–30.03 usup>0C ซึ่งเป็นค่าอุณหภูมิปกติของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป

ความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: us/cm) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 92 โดยมีค่าระหว่าง 91–93 ซึ่งในแหล่งน้ำธรรมชาติ ควรมีค่าความนำไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 20–1,500

ความโปร่งแสง (Transparency: cm) ไม่สามารถวัดได้เนื่องจากน้ำมีความขุ่นอย่างมาก

ความขุ่น (Turbidity: NTU) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 236.11 NTU มีค่าระหว่าง 224.33–249.66 NTU

ออกซิเจนละลายน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 mg/L โดยมีค่าระหว่าง 3.53–5.20 mg/L

ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (mg/L) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.45 mg/L โดยมีค่าระหว่าง 1.27–1.67 mg/L

Ammonia Nitrogen (mg/L) ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ เนื่องจากน้ำขุ่นมากเกินไป

Nitrate Nitrogen (mg/L) ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ เนื่องจากน้ำขุ่นมากเกินไป

ตารางที่ 2.3 คุณลักษณะทางเคมีของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างบริเวณบึงหนองขอน

ลำดับ	ค่าที่ทำการวัด	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	เฉลี่ย	ผล
1	pH	4.99	5.01	4.99	ND	ND	ND	ND	5	ผ่าน
2	Temperature (°C)	28.93	30.03	29.36	ND	ND	ND	ND	29.44	ผ่าน
3	Electrical Conductivity	93	91	92	ND	ND	ND	ND	92	-
4	ความขุ่น (NTU)	234.33	224.33	249.66	ND	ND	ND	ND	236.11	-
5	ความโปร่งแสง (cm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ผ่าน
6	DO (mg/l)	5.2	3.53	3.72	ND	ND	ND	ND	4.15	-
7	BOD (mg/l)	1.4	1.27	1.67	ND	ND	ND	ND	1.45	ไม่ผ่าน
8	NH3-N (mg/l)	ไม่ได้ตรวจวัด	ไม่ได้ตรวจวัด	ไม่ได้ตรวจวัด	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	NO3-N (mg/l)	ไม่ได้ตรวจวัด	ไม่ได้ตรวจวัด	ไม่ได้ตรวจวัด	ND	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ: ในแต่ละที่ทำการจัดเก็บจุดตัวอย่างไม่เท่ากัน ND และ \* แทน ค่าว่างไม่ได้ทำการจัดเก็บ  
ไม่นำมาคิดค่ารวม โดยที่ ND ยังหมายถึงวัดค่าไม่ได้

### สถานภาพทางชีวภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำ

จากการสำรวจพืชน้ำที่พบจำนวนทั้งสิ้น 40 ชนิด 27 วงศ์ (ตารางที่ 2.4) มีพืชเด่น ได้แก่ ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* (C.Mart.) Solms) ซึ่งพบมากที่สุด รองลงมาคือ บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaerth.) กกสามเหลี่ยม (*Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.) และจอกหูหนู (*Salvinia cucullata* Roxb. Ex Bory) สำหรับไม้ยืนต้นพบทั้งหมด 20 ชนิด (ตารางที่ 2.5) ไม้เด่น ได้แก่ เสี้ยวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd. var. *siamensis*) กระจินณรงค์ (*Acacia auriculaeformis* A.Cunn. ex Benth.) กระจินเทพา (*Acacia mangium* Willd.) สะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz) ขี้เหล็กไทย (*Cassia siamea* Britt.) พบพืชน้ำที่แสดงว่าเป็นป่าบึงป่าทามบริเวณหนองน้ำส่วนล่างด้านติดกับลำเซบาย คือ เสี้ยวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd. var. *siamensis*) เป็นน้ำ (*Flacourtia indica* (Burm.F.) Merr) หูลิง (*Hymenocardia wallichii* Tul.) สะมั่ง (*Carallia brachiata* (Lour.) Merr. และหัวน้ำ (*Sizygium cinereum*) เป็นต้น

ตารางที่ 2.4 บัญชีรายชื่อพรรณไม้น้ำที่สำรวจพบและสถานภาพ พบจำนวน 39 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะนิสัย	สถานภาพ
1	กกขนาก	-	<i>Cyperus difformis</i> L.	CYPERACEAE (M)	-	-
2	กกทราย หญ้ารังกาขาว	-	<i>Cyperus iria</i> L.	CYPERACEAE (M)	-	-
3	กกสามเหลี่ยม	-	<i>Actinoscirpus grossus</i> (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson	CYPERACEAE (M)	-	-
4	กกสามเหลี่ยมเล็ก กก	-	<i>Cyperus imbricatus</i> Retz.	CYPERACEAE (M)	-	-
5	จอกหูหนู	-	<i>Salvinia cucullata</i> Roxb. Ex Bory	SALVINIACEAE (F/ExAqH)	-	-
6	เทียนนา	-	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	ONAGRACEAE (M)	-	-
7	บัวสาย บัวกินสาย	-	<i>Nymphaea lotus</i> L. var. <i>pubescens</i> Hook.f. & Thomson	NYMPHAEACEAE (E)	-	-
8	บัวหลวง	-	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaerth.	NELUMBONACEAE (E/ExAqH)	-	-
9	ผักนึ่ง	-	<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk.	CONVOLVULACEAE (E (M))	-	-
10	ผักร่อนอน ผักกระเฉดน้ำ	-	<i>Neptunia oleracea</i> Lour.	MIMOSACEAE (F)	-	-

ตารางที่ 2.4 (ต่อ) บัญชีรายชื่อพรรณไม้น้ำที่สำรวจพบและสถานภาพ พบจำนวน 39 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะนิสัย	สถานภาพ
11	ผักแว่น	-	Marsilea crenata C.Presl	MARSILEACEAE (M)	-	-
12	แพงพวยน้ำ	-	Ludwingia adscendens (L.) H.Hara	ONAGRACEAE (F)	-	-
13	สาหร่ายหางกระรอก	-	Hydrilla verticillata (L.f.) Royle	HYDROCHARITACEAE (ExAqH)	-	-
14	หญ้าน้ำ	-	Brachiaria mutica (Forssk.) Stapf	POACEAE (M)	-	-
15	หญ้าน้ำขมิ้น	-	Oryza minuta J.Presl var. sivatica (Camus) Veldkamp	POACEAE (M)	-	-
16	หญ้าน้ำคา	-	Imperata cylindrica (L.)	POACEAE (M/ExG)	-	-
17	หญ้าน้ำไซ	-	Leersia hexandra Sw.	POACEAE (M)	-	-
18	ชูปฤทัย กกช้าง	-	Typha angustifolia L.	TYPHACEAE (M/ExAgH)	-	-
19	ตาลปัตรฤทัย	-	Limnocharis flava (L.) Buchenau	ALISMATACEAE (M/ExAgH)	-	-
20	ผักกูด ผักกูดวงช้าง	-	Diplazium esculentum (Retz.) Sw.	ATHYRIACEAE (M)	-	-
21	หญ้าน้ำปล้อง	-	Hymenachne acutigluma (Steud.) Gilliland	POACEAE (M)	-	-
22	บัวบก ผักหนอก	-	Centella asiatica (L.) Urb.	APIACEAE(M/ExH)	-	-
23	กะเม็ง	-	Eclipta prostrata (L.) L.	ASTERACEAE (M)	-	-
24	ผักตบชวา ผักปอง สวะ	-	Eichhornia crassipes (C.Mart.) Solms	PONTEDERIACEAE (F/ExAgH)	-	-
25	อะเมซอน ไบกลม	-	Echinodos cordifolius L.	ALISMATACEAE (M/ExAqH)	-	-
26	แหนเป็ด	-	Lemna perpusilla Torr.	LEMNACEAE (F)	-	-
27	กกตุ้มหู	-	Cyperus brevifolius (Rottb.) Hassk.	CYPERACEAE (M)	-	-
28	แหนแดง	-	Azolla pinnata R.Br.	AZOLLACEAE (F)	-	-
29	ผักอีฮิน ขาเขียด นิล บน ผักเขียด ผักเป็ด ผักเผ็ด ผักรีน ผักหิน ผักอีฮิน ผักอีฮินน้ำ	-	Monochoria vaginalis (Burm.f.) C.Presl ex Kunth	PONTEDERIACEAE (M)	-	-
30	มะไฟนกคุ้ม	-	Ammannia baccifera L.	LYTHRACEAE (M)	-	-

ตารางที่ 2.4 (ต่อ) บัญชีรายชื่อพรรณไม้น้ำที่สำรวจพบและสถานภาพ พบจำนวน 39 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะนิสัย	สถานภาพ
31	หญ้าน้ำร้อนกลอง ระงับ	-	Sphaeranthus africanus L.	ASTERACEAE (M)	-	-
32	หญ้าน้ำพองลม	-	Hygroryza aristata Nees	POACEAE (F)	-	-
33	ผักปราบ	-	Murdannia nudiflora (L.) Brenan	COMMELINACEAE (M)	-	-
34	กระจับปี่เขา	-	Trapa quadrispinosa Roxb.	TRAPACEAE (F)	-	-
35	จอก	-	Pistia stratiotes L.	ARACEAE (F/ExAqH)	-	-
36	ผักตบไทย	-	Monochoria hastata (L.) Solms	PONTEDERIACEAE (F)	-	-
37	ผักกูดเขากวาง ผักกูดน้ำ	-	Ceratopteris thalictroides (L.)Brongn.	PARKERIACEAE (M)	-	-
38	แว่นแก้ว บัวแก้ว	-	Hydrocotyle umbellata L.	APIACEAE(M/ExAqH)	-	-
39	แห้วทรงกระเทียม	-	Eleocharis dulcis (Burm.f.) Hensc. var. dulcis	CYPERACEAE (M)	-	-

หมายเหตุ : R (Rare) = พันธุ์ไม้หายาก, ExAqH (Exotic Aquatic Herb) = ไม้ล้มลุกต่างถิ่นที่อาศัยอยู่ในน้ำ, ExH (Exotic Herb) = ไม้ล้มลุกต่างถิ่น, ExG (Exotic Grass) = หญ้าต่างถิ่น และสัญลักษณ์แสดงลักษณะนิสัยของพืช ได้แก่ พืชโผล่เหนือน้ำ (Emerged plant: E) พืชลอยน้ำ (Floating plant: F) พืชชายน้ำ (Marginal plant: M) พืชใต้น้ำ (Submerged plant: S) พืชบก (Terrestrial plant: T) และ พืชต่างถิ่น (Exotic plant: Ex) การตรวจสอบสถานภาพพรรณพืชอ้างอิงตามเอกสาร เต็ม สมิตินันท์ (2544), กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (2548), กรมป่าไม้ (2550) และ Santisuk et al. (2006)

ตารางที่ 2.5 บัญชีรายชื่อพรรณไม้น้ำที่สำรวจพบและสถานภาพ พบจำนวน 19 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะนิสัย	สถานภาพ
1	กระถินณรงค์	-	Acacia auriculaeformis A.Cunn. ex Benth.	MIMOSACEAE	-	-
2	จีเหล็กบ้าน จีเหล็กไทย	-	Senna siamea (Lam.) Irwin & Barneby	CAESALPINIACEAE	-	-
3	ยูคาลิปตัส	-	Eucalyptus camaldulensis Dehnh	MYRTACEAE	-	-
4	สะแกนา	-	Combretum quadrangulare Kurz	COMBRETACEAE	-	-

ตารางที่ 2.5 (ต่อ) บัญชีรายชื่อพรรณไม้มันต้นที่สำรวจพบและสถานภาพ พบจำนวน 19 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะนิสัย	สถานภาพ
5	จามจุรี ฉำฉา	-	Samanea saman Merr.	MIMOSACEAE	-	-
6	พุทรา	-	Ziziphus mauritiana Lam.	RHAMNACEAE	-	-
7	อะราง	-	Peltophorum dasyrachis (Miq.) Kurz	CAESALPINIACEAE	-	-
8	คางสูง	-	Albizzia lebbeckoides (DC) Benth.	MIMOSACEAE	-	-
9	กระถินเทพา	-	Acacia mangium Willd.	MIMOSACEAE	-	-
10	เสี้ยวใหญ่	-	Phyllanthus polyphyllus Willd. var. siamensis Airy Show	EUPHORBIACEAE	-	-
11	หูลิง	-	Hymenocardia wallichii Tul.	EUPHORBIACEAE	-	-
12	ตาลโตนด	-	Borassus flabellifer Linn.	PALMAE	-	-
13	หมากแขว	-	Elaeocarpus hygrophilus Kurz	ELAEOCARPACEAE	-	-
14	หว่านา/หว่าน้ำ	-	Syzygium cinereum (Craib) Marr. & L.M.Perry	MYRTACEAE	-	-
15	ขางนา	-	Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don	DIPTEROCARPACEAE	-	-
16	มะคั้น	-	Garcinia schomburgkiana pierre.	GUTTIFERAE	-	-
17	สะมั่ง	-	Carallia brachiata (Lour.) Merr.	RHIZOPHORACEAE	-	-
18	แสง	-	Xanthophyllum lanceatum (Miq.) J.J.Sm.	XANTHOPHYLLACEAE	-	-
19	มะหาด	-	Artocarpus lakoocha Roxb	MORACEAE	-	-

### การใช้ประโยชน์จากพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองซอน

พืชพรรณหลายชนิดที่ชาวบ้านเก็บหามาเพื่อใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะสำหรับบริโภคในครัวเรือน เป็นผักสดหรือใช้ประกอบอาหาร พืชบางชนิดชาวบ้านสามารถจำหน่ายทำรายได้เสริมให้กับครอบครัว เช่น ฝักบัวและบัวสาย นอกจากนี้จากการสำรวจพบว่าการใช้ประโยชน์จากพืชที่สำคัญคือ การเก็บฝื่อ หรือกกสามเหลี่ยม มาสำหรับทอเสื่อ

### ความหลากหลายชนิดของนก

จากการสำรวจนกในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองขอน พบนกจำนวน 26 ชนิด (ตารางที่ 2.8) จัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง 23 ชนิด ไม่ใช่สัตว์ป่าคุ้มครอง 3 ชนิด เป็นนกประจำถิ่น 19 ชนิด นกประจำถิ่นและนกอพยพ 4 ชนิด สถานภาพการอนุรักษ์ไม่พบชนิดพันธุ์หายาก หรือใกล้สูญพันธุ์ หรือมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ หรือมีแนวโน้มใกล้สูญคุกคาม

ตารางที่ 2.6 รายชื่อนกที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ พบจำนวน 26 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อภาษาไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชีพ ลักษณะ	สถานภาพ การ ปรากฏ	สถานะภาพ การอนุรักษ์	สถานภาพทาง กฎหมาย
1	เป็ดแดง	-	Dendrocygna javanica	-	-	-	-	ก
2	นกเขาใหญ่, นกเขาหลวง	-	Streptopelia chinensis	-	-	-	-	-
3	นกปรอดสวน	-	Pycnonotus blanfordi	-	-	-	-	ก
4	นกเอี้ยงสาริกา	-	Acridotheres tristis	-	-	-	-	ก
5	นกเอี้ยงหงอน	-	Acridotheres grandis	-	-	-	-	ก
6	นกนางเขนบ้าน	-	Copsychus saularis	-	-	-	-	ก
7	นกเขาไฟ	-	Streptopelia tranquebarica	-	-	-	-	ก
8	นกเขาชวา	-	Geopelia striata	-	-	-	-	-
9	อีกา	-	Corvus macrorhynchos	-	-	-	-	ก
10	นกกระจอกตาล	-	Passer flaveolus	-	-	-	-	ก
11	นกอีโก้	-	Porphyrio porphyrio	-	-	-	-	ก
12	นกกระจอกบ้าน	-	Passer montanus	-	-	-	-	-
13	นกยางไฟ ธรรมดา	-	Ixobrychus cinnamomeus	-	-	-	-	ก
14	นกอีแพรดแถบ อกดำ	-	Rhipidura javanica	-	-	-	-	ก

ตารางที่ 2.6 (ต่อ) รายชื่อนกที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ พบจำนวน 26 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อภาษาไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชีพลักษณะ	สถานภาพการปรากฏ	สถานะภาพการอนุรักษ์	สถานภาพทางกฎหมาย
15	นกแอ่นตาล	-	Cypsiurus balasiensis	-	-	-	-	ก
16	นกกระปูดใหญ่	-	Centropus sinensis	-	-	-	-	ก
17	นกเด้าดินทุ่งเล็ก	-	Anthus rufulus	-	-	-	-	ก
18	นกกระตักขี้หมู	-	Lonchura punctulata	-	-	-	-	ก
19	นกกินปลีอกเหลือง	-	Nectarinia jugularis	-	-	-	-	ก
20	นกกระจิบหญ้าออกเทา	-	Prinia hodgsonii	-	-	-	-	ก
21	นกตะขาบทุ่ง	-	Coracias benghalensis	-	-	-	-	ก
22	นกกระจิบธรรมดา	-	Orthotomus sutorius	-	-	-	-	ก
23	นกกระจิบหญ้าสีเขียว	-	Prinia inornata	-	-	-	-	ก
24	นกอีแจว	-	Hydrophasianus chirurgus	-	-	-	-	ก
25	นกยางไฟหัวดำ	-	Ixobrychus sinensis	-	-	-	-	ก
26	นกกิ้งโครงคอดำ	-	Stumus nigricollis	-	-	-	-	ก

หมายเหตุ:

1) ข้อมูลชื่อภาษาไทย ชื่อสามัญ และชื่อวิทยาศาสตร์ของชนิดนก การจำแนกอนุกรมวิธาน อ้างอิงตามหนังสือ คู่มือดูนกเมืองไทย (บุญส่ง เลขะกุล, 2550)

2) ชีพลักษณะของนก มีสัญลักษณ์อธิบาย ดังนี้ AQ = นกน้ำ (Aquatic Bird), MB = นกชายน้ำ (Marsh Bird), TB = นกหากินบนพื้นดิน (Terrestrial Bird), AB = นกหากินบนต้นไม้ (Arboreal Bird), AE = นกหากินกลางอากาศ (Aerial Bird), SB = นกที่ชอบบินร่อน (Soaring Bird), OB = นกที่ชอบหากินตามที่โล่ง (Open area Bird), TK = นกที่ชอบหากินตามพุ่มไม้และกอหญ้า (Thicket Bird), BF = นกที่ชอบบินอยู่นิ่งๆ กลางอากาศ (Buoyant Flight Hovering Bird), HS = นกที่ชอบโฉบลงไปได้ผิวน้ำและ

บินกลับขึ้นมาในอากาศอย่างรวดเร็วเพื่อจับเหยื่อที่อยู่ใต้น้ำ (Hydro Swooping Bird), R = Resident นกประจำถิ่น, W = Winter Visitor นกอพยพมาในฤดูหนาว, P = Passage Migrant นกอพยพผ่าน, B = Breeding Visitor นกอพยพมาทำรังวางไข่, WL = Winter Visitor or Less than 5 Records นกพลัดหลงหรือนกที่พบน้อยกว่า 5 ครั้งในพื้นที่, F = Formerly Present นกสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่

3) สถานภาพการอนุรักษ์ (Sanguansombat, 2005), CR = ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered), EN = ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered), VU = มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable), NT = ใกล้ถูกคุกคาม (Near-Threatened)

4) ข้อมูลสถานภาพทางกฎหมาย อ้างอิงจากกฎกระทรวงกำหนดให้สัตว์ป่าบางชนิดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง พ.ศ. 2546

5) การระบุสถานภาพการปรากฏตามฤดูกาลของนก อ้างอิงตาม บุญส่ง เลขะกุลและคณะ (2550)

### ปลาและสัตว์อื่นๆ

จากการสำรวจพบปลาอย่างน้อย 15 วงศ์ รวม 39 ชนิด (ตารางที่ 2.7) เป็นปลาในวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มากที่สุด โดยพบอย่างน้อย 14 ชนิด แบ่งเป็น 3 วงศ์ย่อย ได้แก่ วงศ์ย่อยกลุ่มปลาตะเพียน (Cyprininae) พบอย่างน้อย 9 ชนิด วงศ์ย่อยกลุ่มปลาซิว (Rasborinae) พบอย่างน้อย 4 ชนิด และวงศ์ย่อยกลุ่มปลาแปบ (Abraminae) พบอย่างน้อย 1 ชนิด รองลงมาคือ ปลาในวงศ์ปลาหมอ (Anabantidae) พบอย่างน้อย 5 ชนิด พบปลาในวงศ์ปลาช่อน (Ophiocephalidae) และปลาในวงศ์ปลาหมอ (Cobitidae) อย่างน้อย วงศ์ละ 3 ชนิด และพบปลาในวงศ์ปลาแคด (Bagridae) ปลาในวงศ์ปลาหลด (Mastacembelidae) และปลาในวงศ์ปลากราย (Notopteridae) อย่างน้อยวงศ์ละ 2 ชนิด นอกจากนี้ยังพบปลาในวงศ์อื่นๆ อีก อย่างน้อยวงศ์ละ 1 ชนิด ได้แก่ วงศ์ปลาดุก (Clariidae) วงศ์ปลาไหล (Symbranchidae) วงศ์ปลาเป็นแก้ว (Ambassidae) วงศ์ปลานิล (Cichlidae) วงศ์ปลาคูมซี หรือปลาเสือดำ (Nandidae) วงศ์ปลาหมอช้างเหยียบ (Pristolepidae) วงศ์ปลาบุทราย (Eleotridae) และวงศ์ปลาลิ้นหมา (Soleidae) โดยมีปลาที่อยู่ในสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) ได้แก่ ปลาดุกด้าน (*Clarias batrachus*) ปลาเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลาช่อน (*Ophiocephalus striatus*) ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciatus*) ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ปลาสร้อยนกเขา (*Osteochilus hasselti*) ปลาแขยงข้างลาย (*Mystus vittatus*) ปลาหลดจุด (*Macrognathus siamensis*) ปลากราย (*Chitala ornata*) ปลาฉลาด (*Notopterus notopterus*) และปลากระต๊อบจุด (*Hampala dispar*) เนื่องจากบึงหนองขอนอยู่ระหว่างการปรับปรุงแหล่งน้ำ โดยการแบ่งขุดลอกรอบบึงเป็นแต่ละช่วง ทำให้น้ำมีความขุ่นมาก การสำรวจชนิดสัตว์น้ำจึงทำได้ลำบากมาก เนื่องจากปลาบางชนิดไม่สามารถทนสภาพน้ำขุ่นได้ มีผลกระทบต่อระบบการหายใจ การอนุบาลลูกสัตว์น้ำ และการหากินของสัตว์น้ำ ทำให้ปลาบางส่วนหายไปจากแหล่งน้ำ

โดยเฉพาะปลาในครอบครัวปลาตะเพียน เนื่องจากไม่มีอวัยวะช่วยในการหายใจ จากการสัมภาษณ์ ชาวบ้านพบว่าสาเหตุที่ต้องมีการขุดลอกบึงหนองขอนเนื่องจากมีพืชน้ำ หญ้า และต้นไม้น้ำขนาดเล็กขึ้น ปกคลุมแหล่งน้ำอย่างหนาแน่นและเป็นบริเวณกว้าง ทำให้พื้นที่ทำการประมงลดลง อีกทั้งแหล่งน้ำตื้น เจิน หลังจากที่มีการสร้างถนนรอบบึง แม้ว่าการเดินทางโดยรถรอบบึงจะสะดวกขึ้น และชาวบ้านมีน้ำ ใช้น้ำตลอดปี แต่พบว่าอาจเกิดปัญหาทางการประมง คือ ชนิด และความหลากหลายของสัตว์น้ำอาจลดลง และมีโอกาสเข้าสู่สถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ได้หลายชนิด สำหรับสัตว์น้ำเศรษฐกิจอื่นๆ ที่ สำรพบ ได้แก่ หอยขม (*Sinotaia ingallsiana*) กุ้งฝอยน้ำจืด หอยขม ปูนา กบนา ปลิง ตะพาบ และเต่า นา (ตารางที่ 2.8)

ตารางที่ 2.7 รายชื่อชนิดพันธุ์ปลาที่สำรพบและสถานภาพการอนุรักษ์ พบจำนวน 39 รายชื่อ

ลำดับ	วงศ์	วงศ์ย่อย	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะนิสัย	สถานภาพ
1	Cyprinidae	-	สร้อยนกเขา	<i>Osteochilus hasselti</i>	-	-
2	Cyprinidae	-	ชีวกางแดง	<i>Rasbora borapetensis</i>	-	-
3	Bagridae	-	แขงข้างลาย	<i>Mystus vittatus</i>	-	-
4	Clariidae	-	คูก้าน	<i>Clarias batrachus</i>	-	-
5	Ambassidae	-	แป้นแก้ว	<i>Ambassis siamensis</i>	-	-
6	Pristolepidae	-	หมอข้างเหยียบ	<i>Pristolepis fasciatus</i>	-	-
7	Anabantidae	-	หมอไทย	<i>Anabas testudineus</i>	-	-
8	Anabantidae	-	กระดี่หม้อ	<i>Trichogaster trichopterus</i>	-	-
9	Anabantidae	-	กริมควาย	<i>Trichopsis vittatus</i>	-	-
10	Ophiocephalidae	-	ช่อน	<i>Ophiocephalus striatus</i>	-	-
11	Cyprinidae	-	ตะเพียนขาว	<i>Puntius gonionotus</i>	-	-
12	Cichlidae	-	นิล	<i>Oreochromis niloticus</i>	-	-
13	Cyprinidae	-	กระสูบจุด	<i>Hampala dispar</i>	-	-
14	Eleotridae	-	บู่ทราย	<i>Oxyeletris marmoratus</i>	-	-
15	Anabantidae	-	สลิด	<i>Trichogaster pectoralis</i>	-	-
16	Anabantidae	-	กริมลี	<i>Trichopsis pumilus</i>	-	-
17	Mastacembelidae	-	หลดจุด	<i>Macrognathus siamensis</i>	-	-
18	Symbranchidae	-	ไหลนา	<i>Monopterus albus</i>	-	-

ตารางที่ 2.7 (ต่อ) รายชื่อชนิดพันธุ์ปลาที่สำรวจพบและสถานภาพการอนุรักษ์ พบจำนวน 39 รายชื่อ

ลำดับ	วงศ์	วงศ์ย่อย	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะนิสัย	สถานภาพ
19	Mastacembelidae	-	กะทิง	Mastacembelus armatus	-	-
20	Cyprinidae	-	ชีวนวดขาว	Esomus metallicus	-	-
21	Cyprinidae	-	ตะเพียนทราย	Puntius leiacanthus	-	-
22	Cyprinidae	-	อีด, ก้อ	Lepidocephalus hasselti	-	-
23	Cyprinidae	-	สร้อยขาว	Cirrhinus jullieni	-	-
24	Cyprinidae	-	ไต้ตัน	Cyclocheilichthys armatus	-	-
25	Cyprinidae	-	กะมั่ง	Puntioplites proctozysron	-	-
26	Notopteridae	-	สลาด	Notopterus notopterus	-	-
27	Nandidae	-	คุมซี หรือ เสือดำ	Nandus nebulosus	-	-
28	Bagridae	-	กดเหลือง	Mystus nemurus	-	-
29	Ophiocephalidae	-	กระสง	Ophiocephalus lucius	-	-
30	Ophiocephalidae	-	ชะโด	Ophiocephalus micropeltes	-	-
31	Cyprinidae	-	เสื่อสุมาตรา	Puntius partipentazona	-	-
32	Cyprinidae	-	ชีวนางกรไกร	Rasbora spilocerca	-	-
33	Cyprinidae	-	ซ่า	Labiobarbas spilopleura	-	-
34	Cyprinidae	-	สายทอง	Cobitophis auguillaris	-	-

หมายเหตุ: ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered: CR), ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered: EN), มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable: VU), ใกล้ถูกคุกคาม (Near-threatened: NT), ถูกคุกคามในแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ (Threatened in situ: TI), ข้อมูลไม่เพียงพอ (Data Deficient: DD), สถานภาพการอนุรักษ์ อ้างอิงตาม Vidthayanon (2005) และการตรวจสอบชนิดพันธุ์อ้างอิงตามเอกสาร เช่น Rainboth (1996a และ 1996b)

ตารางที่ 2.8 สัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ที่สำรวจพบ พบจำนวน 7 รายชื่อ

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์
1	กึ่งฝอยน้ำจืด	Macrobranchium lanchesteri
2	หอยขม	Sinotaia ingallsiana
3	ปูนา	Esanthelphusa spp.
4	กบนา	Rana spp.
5	ปลิง	Hirudinea spp.
6	ตะพาบ	Amyda cartilaginea
7	เต่านา	Malayemys

### ประชากรและการประกอบอาชีพ

การสำรวจสภาพเศรษฐกิจสังคมของชุมชนที่ตั้งอยู่รอบบึงหนองขอนครั้งนี้ สุ่มสำรวจหมู่บ้านในตำบลหนองขอน ได้แก่ บ้านหนองขอน และบ้านหนองซ้าง ตำบลหนองขอน จัดตั้งเป็นตำบลเมื่อประมาณ 250 ปี ที่ผ่านมา เดิมชุมชนตั้งถิ่นฐานอยู่ติดหนองน้ำ แต่เกิดโรคระบาด (ฝัคาย) ผู้คนล้มตายเป็นจำนวนมาก ผู้นำชุมชนจึงได้ย้ายมาตั้งถิ่นฐานใหม่ซึ่งก็คือบริเวณตำบลหนองขอนในปัจจุบัน ชื่อของตำบลตั้งตามชื่อแหล่งน้ำสาธารณะประโยชน์ คือ บึงหนองขอน โดยผู้ใหญ่บ้านหนองซ้างได้เล่าว่า เนื่องจากพบขอนไม้จำนวนมากในหนองน้ำ จึงเรียกชื่อว่าหนองขอน บึงหนองขอนมีเนื้อที่ในส่วนของอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ 476 ไร่ และส่วนที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์ติดกับป่าสงวนแห่งชาติ 32 ไร่ (สัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 3 พฤษภาคม 2552) เป็นแหล่งกักเก็บน้ำที่มีประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตร ตลอดจนสามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้ และ ในปี 2538 ตำบลหนองขอน มีการแยกส่วนหนึ่งเป็นตำบลปะอาว มีจำนวนหมู่บ้านทั้งสิ้น 15 หมู่บ้าน เป็นหมู่บ้านนอกเขตเทศบาลทั้งหมด ตำบลหนองขอนมีสภาพเป็นชุมชนชนบทใกล้ตัวเมือง อยู่ห่างจากตัวอำเภอเมืองอุบลราชธานีประมาณ 15 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 55,625 ไร่ (ThaiTambon, 2552) พื้นที่แนวเขตด้านใต้ของตำบล มีลักษณะเป็นเนินดินริมฝั่งน้ำ พื้นที่ค่อนข้างราบลุ่ม ภายในตำบลมีลำห้วยกระจายอยู่ไม่มาก และมีลำเซบายไหลผ่านเขตด้านใต้และตะวันตกของตำบล อาณาเขตด้านทิศเหนือของตำบล ติดกับ ต. ปะอาว อ. เมือง ทิศใต้ ติดกับ ต. แจระแม และ หนองบ่อ อ. เมือง ทิศตะวันออก ติดกับ ต. จี้เหล็กและขามใหญ่ อ. เมือง และทิศตะวันตก ติดกับ ต. หัวดอน อ.เมืองใน จ.อุบลราชธานี ประชากรในตำบลมีจำนวน 8,409 คน 2,143 หลังคาเรือน (ThaiTambon, 2552) อาชีพหลักของประชาชน คือ ทำนา อาชีพเสริม ได้แก่ ทำสวน สานกระติบ และรับจ้างทั่วไป ปัจจุบันมีนายทุนมาทำการเลี้ยงปลาในกระชังในหนองน้ำ ซึ่งชาวบ้านระบุว่าอาจมีผลทำให้น้ำในหนองขอนเริ่มจะเน่าเสีย โดยเฉพาะบริเวณที่เลี้ยงปลา

### การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์ดูแลพื้นที่ชุ่มน้ำ

การอนุรักษ์ดูแลพื้นที่บึงหนองของชุมชน มีเขตพื้นที่ใช้ประโยชน์ (476 ไร่) ที่อนุญาตให้ประชาชนเข้าเก็บหาผลผลิต จับปลาและสัตว์น้ำ เลี้ยงสัตว์ หรือทำกิจกรรมของชุมชน เช่น การจัดประเพณีแข่งเรือ ลอยกระทง หรือบุญบั้งไฟ ซึ่งปัจจุบันพื้นที่บริเวณนี้บางส่วนกำลังได้รับการขุดลอกเพื่อกำจัดวัชพืชและปรับสภาพพื้นที่ให้สามารถใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะทรัพยากรน้ำได้เพิ่มมากขึ้น สำหรับเขตอนุรักษ์ที่มีเนื้อที่ประมาณ 32 ไร่ จากการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนบอกว่าเป็นบริเวณที่ติดต่อกับเขตป่าสงวนแห่งชาติ มีการกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์พันธุ์ปลาและปลุกบัวนาชนิด ห้ามมิให้ชาวบ้านเข้าจับหาปลาหรือสัตว์น้ำใดๆ ผู้ฝ่าฝืนจะถูปรับ 2,000 บาท แต่ยังไม่เคยมีการปรับเป็นเพียงการยึดของกลางของผู้กระทำความผิดที่จับได้ และบอกกล่าวไม่ให้กระทำความผิดซ้ำ เป็นลักษณะการดำเนินงานแบบวิถีท้องถิ่น ซึ่งยังใช้ได้ในสภาพปัจจุบัน แต่หากในอนาคตที่มีจำนวนคนมากขึ้นหลากหลายพื้นฐานขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรลดน้อยลง วิถีท้องถิ่นก็อาจจะไม่สามารถควบคุมการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและการอนุรักษ์ระบบนิเวศได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกต่อไป

### ตารางที่ 2.9 ข้อมูลภาพรวมด้านเศรษฐกิจ-สังคมของชุมชน

รายการ	ข้อมูล
1) สถานภาพชุมชน	ชนบทใกล้เมือง (ห่างจากตัวอำเภอเมืองอุบลราชธานีประมาณ 15 กิโลเมตร)
2) ชื่อตำบลที่ตั้งรอบหนองน้ำ	ตำบลหนองขอน
3) จำนวนครัวเรือน	2,143 หลังคาเรือน
4) อาชีพหลัก	อาชีพหลัก คือ ทำนา อาชีพเสริม ได้แก่ ทำสวน สานกระติบ และรับจ้างทั่วไป
5) กลุ่มอาชีพ/อนุรักษ์	กลุ่มสานกระติบข้าวเหนียว
6) รายได้เฉลี่ย	บ้านหนองซ้างเฉลี่ย 45,000 บาท/ครัวเรือน/ปี บ้านหนองขอนเฉลี่ย 25,000 บาท/คน/ปี หรือประมาณ 50,000 บาท/ครัวเรือน คิดบนพื้นฐานจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ย 2 คน
7) ศาสนาหลัก	พุทธ

## คุณค่าและการใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.10 บัญชีรายการแสดงคุณค่าและการใช้ประโยชน์หนองซอน โดยชุมชนท้องถิ่น

ประเภทคุณค่า	ตัวบ่งชี้คุณค่า	การปรากฏของตัวบ่งชี้					
		Yes	Likely	Possibly	No	ไม่ทราบ	หมายเหตุ
Life-support	Hydrological values	-	-	-	-	-	-
„	เป็น Recharge ของแหล่งน้ำใต้ดิน	/	-	-	-	-	-
„	ช่วยป้องกันน้ำท่วม	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งน้ำผิวดินสำหรับการใช้ประโยชน์	/	-	-	-	-	-
„	ช่วยป้องกันการพังทลายของดิน	-	-	-	/	-	-
„	เป็นแหล่งต้นน้ำ	-	-	-	/	-	-
„	Biogeochemical values	-	-	-	-	-	-
„	ช่วยกรองของเสีย/มลพิษจากหนองน้ำ	-	-	/	-	-	-
„	เป็นแหล่งรองรับ run-off จากกิจกรรมการเกษตร	-	-	/	-	-	-
„	เป็นแหล่งสะสมตะกอนดิน	/	-	-	-	-	-
„	เป็นพื้นที่หมุนเวียนแร่ธาตุอาหารให้กับสิ่งมีชีวิต	/	-	-	-	-	-
„	Habitat values*	-	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์หายาก ใกล้เคียงพันธุ์ ฯลฯ	-	-	-	/	-	-
„	เป็นที่อยู่อาศัยของนกอพยพ	/	-	-	-	-	-
„	เป็นสถานที่สำหรับตกปลา (commercial fishing)	-	-	/	-	-	-
„	มีความชุ่มชื้นของพรรณพืช และสัตว์น้ำนานาชนิด	/	-	-	-	-	-
„	Ecological values*	-	-	-	-	-	-
„	เป็น Recharge ของแหล่งน้ำใต้ดิน	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ	-	/	-	-	-	-
„	เป็นพื้นที่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น	/	-	-	-	-	-
„	เป็นส่วนหนึ่งของ wetland complex ในลุ่มน้ำ	/	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2.10 (ต่อ) บัญชีรายการแสดงคุณค่าและการใช้ประโยชน์หนองบอนโดยชุมชนท้องถิ่น

ประเภทคุณค่า	ตัวบ่งชี้คุณค่า	การปรากฏของตัวบ่งชี้					
		Yes	Likely	Possibly	No	ไม่ทราบ	หมายเหตุ
Social/cultural values	คุณค่าสุนทรีย (Aesthetic values)	-	-	-	-	-	-
”	มีวิว ทิวทัศน์ ที่สวยงาม	-	-	/	-	-	-
”	เพิ่มความหลากหลายให้ภูมิประเทศในบริเวณนั้น	/	-	-	-	-	-
”	เป็นแหล่งแวะพักผ่อน หย่อนใจ ของคนในท้องถิ่น	-	-	/	-	-	-
”	Recreational values	-	-	-	-	-	-
”	มีสัตว์ นก สำหรับแวะชม และ/หรือถ่ายรูปได้	-	/	-	-	-	-
”	เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำหรับกีฬาทางน้ำ	/	-	-	-	-	แข่งเรือประเพณี
”	มีจุดสำหรับเดินศึกษาธรรมชาติ	-	/	-	-	-	-
”	Education and public awareness values	-	-	-	-	-	-
”	เป็นสถานที่ศึกษาวิจัย	/	-	-	-	-	-
”	เป็นสถานที่ศึกษานอกสถานที่ ที่คนศึกษาของนักเรียน	-	-	/	-	-	-
”	เป็นสถานที่ที่มีผู้แวะมาเยี่ยมชมอย่างต่อเนื่อง	-	-	/	-	-	-
”	Public status values	-	-	-	-	-	-
”	เป็นสถานที่เพื่อการใช้ประโยชน์ของชุมชนส่วนรวม	/	-	-	-	-	-
”	เป็นพื้นที่อนุรักษ์/ฟื้นฟูของท้องถิ่น	/	-	-	-	-	-
”	Cultural values	-	-	-	-	-	-
”	เป็น โบราณคดีของชุมชน	-	-	-	/	-	-
”	เป็นสถานที่ประกอบพิธีกรรมของชุมชน	/	-	-	-	-	แข่งเรือประเพณี
”	เป็นแหล่งมรดกทางวัฒนธรรมของท้องถิ่น	-	-	/	-	-	-

ตารางที่ 2.10 (ต่อ) บัญชีรายการแสดงคุณค่าและการใช้ประโยชน์หนองบอนโดยชุมชนท้องถิ่น

ประเภทคุณค่า	ตัวบ่งชี้คุณค่า	การปรากฏของตัวบ่งชี้					
		Yes	Likely	Possibly	No	ไม่ทราบ	หมายเหตุ
Wetland production values	Agricultural values	-	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งน้ำสำหรับสัตว์เลี้ยง	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งหากินของสัตว์เลี้ยง	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งน้ำสำหรับเพาะปลูกพืชการเกษตร	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งหมุนเวียนแร่ธาตุในดินสำหรับพืชการเกษตร	/	-	-	-	-	-
„	ตะกอนดินช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	/	-	-	-	-	-
„	Wetland product values	-	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งเก็บหาพืชพรรณของชุมชน	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งจับหาปลาและสัตว์น้ำของชุมชน	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งรายได้และ/หรือตลาดสดของชุมชน	/	-	-	-	-	-
„	Urban/community values	-	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งรองรับน้ำเสียของเสียจากชุมชน	-	-	/	-	-	-
„	เป็นสถานที่ท่องเที่ยวของท้องถิ่น	/	-	-	-	-	-
„	เป็นแหล่งที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม	-	-	/	-	-	-
„	เป็นสถานที่ขยายตัวของชุมชนเมือง	-	-	/	-	-	-

หมายเหตุ : การบ่งชี้คุณค่าผู้วิจัยพิจารณาร่วมกันระหว่างข้อมูลจากการสำรวจเชิงประจักษ์ การสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน และข้อมูลจากการสำรวจระบบนิเวศ พืชพรรณและสัตว์

### มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการเก็บหาผลผลิตจากพื้นที่ชุ่มน้ำ

ชาวบ้านเข้าใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อเก็บหาผลผลิตสำหรับบริโภคภายในครัวเรือนและจำหน่ายเป็นรายได้สำหรับครอบครัว ในการเก็บหาผลผลิตจากหนองน้ำ ชาวบ้านสามารถเก็บหาได้ตลอดทั้งปี ฤดูฝนตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนกันยายน เป็นช่วงที่ชาวบ้านสามารถเก็บหาผลผลิตได้ในปริมาณสูงสุดและหลากหลายชนิด แต่เนื่องจากในพื้นที่มีแหล่งน้ำใกล้เคียง เช่น ลำเซบายและแม่น้ำมูล ชาวบ้านมีแหล่งทางเลือกเพื่อเก็บหาผลผลิต อย่างไรก็ตามจากการสำรวจพบว่าชาวบ้านได้เก็บหาผลผลิตจากหนองนอนหลากหลายชนิด สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลัก คือ 1) ปลา 2) พืชน้ำ และสาหร่าย และ 3) สัตว์น้ำอื่นๆ เช่น หอย กบ เขียด แมลง เป็นต้น โดยปลาเป็นผลผลิตที่มีการเก็บหาคิดเป็นมูลค่าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตอื่นๆ (ตารางที่ 2.11)

ตารางที่ 2.11 ปริมาณรวมของผลผลิตที่เก็บหา

ปริมาณรวมของผลผลิตที่เก็บหา (กิโลกรัม/ครัวเรือน)	ปลา	พืชพรรณ	สัตว์อื่นๆ
	243	75	37

### ชนิดและปริมาณของผลผลิตที่เก็บหา

จากปริมาณผลผลิตที่ชาวบ้านเก็บหาได้ในรอบปี คุ้มกับราคาของผลผลิตชนิดนั้นๆ มูลค่ารวมทางเศรษฐศาสตร์จากการเก็บหาผลผลิตจากพื้นที่ชุ่มน้ำหนองนอนมีมูลค่าเท่ากับ 16,263.89 บาท/ครัวเรือน ในรอบปี 2552 โดยต้นทุนในการเก็บหา ซึ่งได้แก่ ค่าอุปกรณ์เครื่องมือในการเก็บหา รวมทั้งค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการเดินทางจากบ้านไปยังพื้นที่ชุ่มน้ำ เฉลี่ย 2,626.05 บาท/ครัวเรือน ดังนั้นมูลค่าสุทธิทางเศรษฐศาสตร์จากการเก็บหาผลผลิตเท่ากับ 13,637.84 บาท/ครัวเรือน (ตารางที่ 2.12)

คุณค่าของหนองนอน เมื่อพิจารณาจากการสำรวจภาคสนาม การสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนและตัวแทนชาวบ้าน พบว่ามีคุณค่าและความสำคัญต่อการดำรงชีพของชุมชนท้องถิ่น น้ำจากหนองนอนเดิมเคยเป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน (บ้านหนองซ้าง) ซึ่งใช้น้ำเพื่อการผลิตประมาณ 2,300 ลูกบาศก์เมตร/เดือน แต่ปัจจุบันชุมชนได้มีการขุดบ่อน้ำใช้แทนน้ำจากหนองนอนเนื่องจากการตั้งเงินของแหล่งน้ำ นอกจากนี้หนองนอนยังเป็นแหล่งหากินสำหรับสัตว์เลี้ยง และเป็นแหล่งน้ำสำหรับเพาะปลูกพืช (ทำนาปรังของชาวบ้าน) รวมทั้งการเลี้ยงปลาในกระชัง (ปลาเขี้ยวมรดก) ที่มีนักธุรกิจมาดำเนินการขุดบ่อเลี้ยงปลาใกล้หนองน้ำและสูบน้ำจากหนองนอนสำหรับเลี้ยงปลา (สัมภาษณ์ส่วนบุคคลผู้ใหญ่นายหนองซ้าง, 3 พฤษภาคม 2552) ในส่วนของคุณค่าด้านผลผลิต (Wetland product value) ก็เห็นได้ชัดเจน หนองนอนจัดเป็นแหล่งเก็บหาพืชพรรณ เป็นแหล่งจับหาปลาและสัตว์น้ำ และเป็นแหล่งรายได้และ/หรือตลาดสดของชุมชน นอกเหนือจากคุณค่าที่ชุมชนได้รับประโยชน์โดยตรงเหล่านี้แล้ว หนองนอนยังมีคุณค่าที่ชุมชนได้รับประโยชน์โดยอ้อม เช่น การที่พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นแหล่งที่อยู่

อาศัยของสิ่งมีชีวิตนานาชนิด และ/หรือ เป็นแหล่งสะสมของตะกอนดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับพื้นที่เพาะปลูก เป็นต้น

ตารางที่ 2.12 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการเก็บหาผลผลิตจากหนองหนองขอน ในรอบปี 2552

รายการ	มูลค่าต่อครัวเรือน (บาท/ครัวเรือน)
มูลค่าผลประโยชน์รวม	16,263.89
มูลค่าต้นทุนรวม	2,626.05
มูลค่าผลประโยชน์สุทธิ	13,637.84

### ปัญหาและภัยคุกคามในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองขอน

จากการสำรวจข้อมูลเชิงประจักษ์และการสัมภาษณ์ตัวแทนชาวบ้านเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ปัญหาและภัยคุกคามที่เห็นได้ชัดเจน คือ การแพร่ระบาดของวัชพืชน้ำและพืชพรรณที่ขึ้นอย่างหนาแน่น โดยเฉพาะหญ้าคา ส่งผลให้แหล่งน้ำตื้นเขินอย่างมาก ปัจจุบันองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นกำลังดำเนินการขุดลอกหนองขอน โดยเริ่มขุดเมื่อปี 2551 แต่กิจกรรมการขุดลอกหนองน้ำนี้ก็ส่งผลกระทบต่อทำให้น้ำในหนองขอนขุ่นอย่างมาก และแน่นอนย่อมจะส่งผลกระทบต่อชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะปลาที่อยู่ในหนองน้ำ ผู้นำชุมชนกล่าวว่ามีจำนวนผู้เข้าใช้ประโยชน์หนองขอนน้อยลงเนื่องจากความหนาแน่นของวัชพืชทำให้เข้าเก็บหาผลผลิตในหนองน้ำทำได้ลำบากขึ้น (ตารางที่ 2.13)

ตารางที่ 2.13 การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ปัญหาและภัยคุกคามที่สังเกตเห็น

รายการ	ข้อมูล
1) การตื้นเขินของแหล่งน้ำ	^
2) มีวัชพืชน้ำ (กอสวะ ฐูปฤายี ผักตบชวา) ขึ้นหนาแน่นในหนอง	^
3) การจับปลาและสัตว์น้ำในฤดูวางไข่	-
4) การใช้อุปกรณ์จับหาที่ไม่ถูกต้อง เช่น มอง อวนตาถี่เกินไป	-
5) มีศัตรูพืช ได้แก่ หอยเชอรี่แพร่ระบาดในบริเวณหนองน้ำ	-
6) มีวัชพืช เช่น ไมยราบยักษ์ ขึ้นหนาแน่นรอบหนองน้ำ	-
7) จำนวนผู้เข้าใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำเพิ่มขึ้น	-
8) มีการปนเปื้อนของสารเคมีจากการเพาะปลูกไหลลงสู่หนองน้ำ	-
9) มีการปล่อยน้ำเสียจากชุมชนลงสู่หนองน้ำ	-

ตารางที่ 2.13 (ต่อ) การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ปัญหาและภัยคุกคามที่สังเกตเห็น

รายการ	ข้อมูล
10) มีการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่หนองน้ำ	-
11) มีขยะทิ้งเกลื่อนกลาดรอบพื้นที่ชุ่มน้ำ	-
12) มีจำนวนสัตว์เลื้อยในพื้นที่ชุ่มน้ำมากขึ้น	-
13) มีการล่องเรือเพื่อการท่องเที่ยวหรือคมนาคมจำนวนมากขึ้น	-
14) มีการมั่วสุม ส่งเสียงดังรบกวน	-
15) การขยายพื้นที่นาปรังทำให้อัตราการใช้น้ำจากหนองเพิ่มขึ้น	-
16) การขยายตัวของชุมชนทำให้ความต้องการใช้น้ำประปาเพิ่มขึ้น	-
17) มีการบุกรุกยึดครองพื้นที่รอบหนองน้ำเพื่อการเกษตร และตั้งบ้านเรือนที่อยู่อาศัย	-
18) การแพร่กระจายของดินเค็ม	-
19) การขุดลอกหนองและสร้างคันดินหรือถนนล้อมรอบหนองน้ำ	^

หมายเหตุ: การประเมินพิจารณาจากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน ตัวแทนชาวบ้าน ข้อมูลเชิงประจักษ์ และข้อมูลจากการสำรวจระบบนิเวศ โดยแทนสัญลักษณ์ ดังนี้

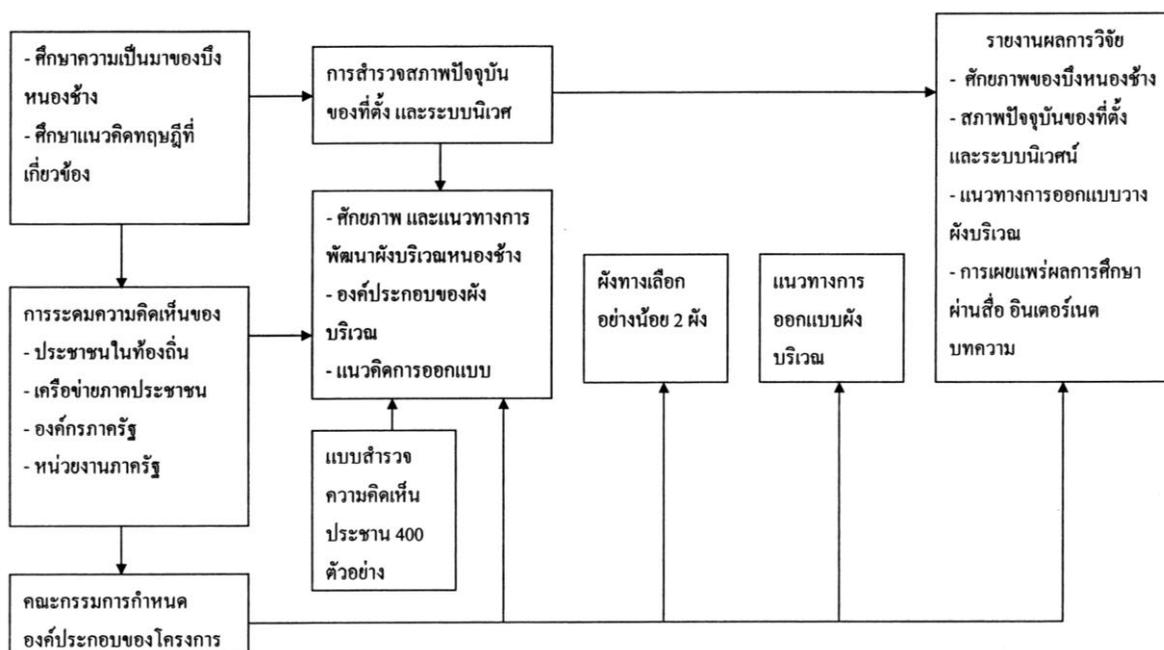
^ หมายถึง พบเห็นความเปลี่ยนแปลง ปัญหาและภัยคุกคามเพิ่มขึ้น

- หมายถึง ไม่พบเห็นความเปลี่ยนแปลง

#### การดูแลจัดการในปัจจุบัน

การดูแลจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำหนองซอนในปัจจุบัน ได้แก่ การปรับปรุงสภาพพื้นที่รอบหนอง เช่น การขุดลอกหนองน้ำ ทำถนนคอนกรีตรอบหนองซอน ปรับสภาพภูมิทัศน์ทำเป็นหาดทรายหรือลานสำหรับกิจกรรมสำคัญของท้องถิ่น เช่น การแข่งเรือประเพณีของอำเภอ และประเพณีลอยกระทง เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาแวะเยี่ยมชม ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนระบุว่าในวงเวลาทั่วไปจะไม่ค่อยมีนักท่องเที่ยวเท่าไร แต่ในฤดูเทศกาลโดยเฉพาะการแข่งเรือประเพณีจะมีประชาชนในตำบลและต่างอำเภอมาท่องเที่ยวร่วมงานเป็นจำนวนมาก สำหรับในส่วนของการอนุรักษ์มีการกำหนดเขตอนุรักษ์พันธุ์ปลาและเขตที่อนุญาตให้เข้าใช้ประโยชน์ได้ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยมีการติดป้ายประกาศประชาชนและผู้เข้าใช้ประโยชน์ทราบ

## กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภูมิที่ 2.3 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย