บทที่ ๔

การนำเทคนิค PSA (Potential Surface Analysis) มาประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลที่ดิน

การวิเคราะห์และการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์นับเป็นงานส่วนหนึ่งที่สำคัญสำหรับระบบข้อมูลที่ดินที่ทันสมัย วิธีการอย่างมีระบบโดยสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวางแผนและออกแบบเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินนั้นมีมากมาย เช่น Land Use Information System : LUIS (MacConnell และ Howard, 1971) Computer Aided System for Land Use Planning in Developing Areas : CASPDA (Kunzmann et al., 1977) เป็นต้น

เนื่องจาก space planning techniques เป็นเทคนิคที่สามารถใช้ครอบคลุมได้ถึงการวางแผนและออกแบบในเรื่องการใช้ประโยชน์พื้นที่ จึงได้พิจารณาเลือกนำมาเป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลที่ดินนี้ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลคือ พื้นที่ที่จะใช้แก้ปัญหาและสิ่งที่ควรจะให้มีได้ในพื้นที่นั้น ๆ โดย space planning techniques สามารถแบ่งแยกเป็นวิธีใหญ่ ๆ ได้ ๒ วิธี คือ

๑. วิธีทางเรขา (graphic methods) ซึ่งเป็นวิธีที่พิจารณาด้วยการทับซ้อนกันของแผนภาพทางเรขา ใช้ประยุกต์ในการพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่ที่ต้องการพัฒนา ซึ่งสามารถแบ่งตามที่ใช้กันอยู่ได้อีก ๒ วิธีคือ

- "Sieve Map" technique
- "Design with Nature" or "McHarg" technique

๒. วิธีทางตัวเลข (digital methods) เป็นวิธีที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขหรือเทคนิคเกี่ยวกับค่าที่กำหนดไว้ของข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีเทคนิคมากมายหลายแบบโดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการทำงาน ซึ่งแต่ละแบบก็มีข้อได้เปรียบและเสียเปรียบในการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ กัน แบบต่าง ๆ ของเทคนิคโดยวิธีทางตัวเลขที่นิยมใช้กันอยู่ เช่น

- Potential Surface Analysis (PSA)
- Development Potential Analysis (DPA)
- Computer Aided Space Allocation Technique (CASAT)
- Land Use Feasibility Study Analysis Technique (LUFSAT)
- Dynamic Land Use Allocation Model (DYLAM)

สำหรับวิธีของ space planning techniques ที่ได้กล่าวมานี้ (Rangsiraksa, ๑๙๘๑) วิธีทางตัวเลขนับเป็นวิธีที่นิยมกันมากเพราะเป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นมาช่วยวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับงานวางแผนและออกแบบ ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ที่รุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว

ดังนั้นการเลือกนำเทคนิคใด ๆ ก็ตามซึ่งมีอยู่มาก (หรือจะสร้างขึ้นมาใหม่) มาประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลที่ดิน (ซึ่งอาจจะมีมากกว่าหนึ่งเทคนิค) ให้เหมาะสมตามประเภทของงานหรือระบบที่สร้างขึ้น เพื่อการเก็บรวบรวม การวิเคราะห์หรือประมวลผลและการแสดงผลของข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ ก็จะทำให้การใช้ข้อมูลที่มีอยู่เป็นไปอย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพ อันทำให้บรรลุถึงเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของงานได้รวดเร็วและดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาข้อได้เปรียบและเสียเปรียบของเทคนิคต่าง ๆ ที่กล่าวมา สามารถนำมาประยุกต์กับการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการจัดรูปที่ดินของงานปฏิรูปที่ดินได้ด้วยเหตุผลดังนี้คือ

- เป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนามาจากระบบของเทคนิค DPA และได้นำไปใช้แล้วในการศึกษาบริเวณพื้นที่หลาย ๆ แห่งที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในประเทศอังกฤษ เช่นที่ Sherwood forest, Coventry และที่ Scotland (Rangsiraksa, ๑๙๘๑) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งได้ให้ผลเป็นที่น่าพอใจมาแล้วในต่างประเทศ
- แม้ว่าเทคนิคนี้ ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนและออกแบบทางด้านยังเมืองก็ตาม แต่หลักการของเทคนิควิธีนี้เน้นในเรื่องการคูถึงผลที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการให้ลำดับความสำคัญของข้อมูลแต่ละชนิดไม่เท่ากันในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษา ซึ่งเป็นหลักการที่สามารถประยุกต์ใช้กับงานการวิเคราะห์

ข้อมูลทางด้านงานจัดรูปที่ดินได้ เพราะมีแนวความคิดเช่นเดียวกันในการสะท้อนผลของสิ่งที่มีอยู่ในพื้นที่ที่ต้องการศึกษาออกมาให้เห็น เพื่อใช้ช่วยเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

๔.๑ หลักการโดยทั่วไปของ PSA

๔.๑.๑ ทฤษฎีและหลักการของ PSA

PSA หรือ Potential Surface Analysis ถูกพัฒนาขึ้นมาให้เป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูล ทางด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินในงานผังเมือง โดยจะทำการประเมินค่าแห่งศักยภาพของพื้นที่ที่ทำการศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหรือกำหนดการใช้ประโยชน์จากพื้นที่นั้นไว้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยจะแสดงศักยภาพแห่งการพัฒนาได้ในทุก ๆ บริเวณบนแผนที่เป็นลำดับจากต่ำสุดจนถึงสูงสุด ในลักษณะที่สามารถเข้าใจง่าย ตลอดจนสามารถที่จะแสดงให้เห็นถึงผลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงข้อสมมติฐานและวัตถุประสงค์ได้อีกด้วย

PSA จะทำการแปลงข้อมูลต่าง ๆ ของพื้นที่ที่ทำการศึกษาให้มาอยู่ในลักษณะตัวเลขแม้ข้อมูลในด้านที่ต่างกัน เช่น ด้านกายภาพ นโยบาย เศรษฐกิจ สังคมหรือสิ่งแวดล้อมก็สามารถกระทำได้ ไม่ว่าข้อมูลแต่ละชนิดจะมีหน่วยของการวัด จำนวนหรือปริมาณต่างกันก็ตาม (เช่น ระยะทางเป็นเมตร ความลาดเอียงเป็นเปอร์เซนต์ หรือราคาพื้นดินเป็นบาทเป็นต้น) ด้วยการวัด (measurement) ในลักษณะใหม่ ซึ่งมีอยู่หลายวิธีจากข้อมูลเดิม และโดยการดัดแปลงเล็กน้อย ตัวเลขเหล่านี้สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หรือ หาร กันได้ตามหลักทางคณิตศาสตร์

PSA ประกอบด้วยหลักการเบื้องต้นดังนี้

(๑) กำหนดตัวประกอบต่าง ๆ (factors) ที่จะเป็นตัวกำหนดแหล่งที่ตั้งของกิจกรรมประเภทต่าง ๆ

(๒) วัดค่าตัวประกอบเหล่านั้นเป็นตัวเลข

(๓) แสดงค่าของตัวประกอบเหล่านั้นลงบนแผนที่

ขั้นตอนของการใช้เทคนิค PSA พอสรุปได้ดังนี้

(๑) กำหนดจุดหมายหลักว่าจะศึกษาปัญหาทางด้านใด

(๒) กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะในสิ่งที่ต้องการทราบหรือต้องการปฏิบัติ

(๓) กำหนดตัวประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลในข้อ(๒)

(๔) ให้น้ำหนักแก่ตัวประกอบต่าง ๆ ในแต่ละลำดับวัตถุประสงค์

(๕) กำหนดขนาดหน่วยของพื้นที่ที่จะใช้ในการวิเคราะห์

(๖) เก็บบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้คำนวณข้อมูลในแต่ละหน่วย

(๗) แปลงข้อมูลใหม่มาอยู่ในลักษณะระบบเดียวกันด้วยตัวเลข เพื่อจะได้สามารถใช้ค่าน้ำหนักในข้อ (๔) มารวมพิจารณาด้วย

(๘) ทำการคำนวณข้อมูลที่ได้จากข้อ (๗) ซึ่งจะเป็นผลการวิเคราะห์ของเทคนิค (Rangsiraksa, 1981)

หลักสำคัญซึ่งนับเป็นหัวใจของ PSA อยู่ที่สามารถ "ให้น้ำหนัก" แก่ตัวประกอบต่าง ๆ การให้น้ำหนักนี้จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสำคัญของวัตถุประสงค์และแบบให้เลือกต่าง ๆ โดยทำให้ผู้วางแผนหรือออกแบบทราบได้ จากผลของการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้มีทางเลือกหรือตัดสินใจได้มากกว่า

๔.๑.๒ รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของ PSA

ข้อมูลชนิดต่าง ๆ ที่ได้แปลงเป็นตัวเลขแล้วจะถูกวิเคราะห์โดยการรวมกันของเหล่าตัวเลขซึ่งมีอยู่ในแต่ละช่องตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อย (grid cell) ซึ่งสามารถเขียนในรูปของสมการได้คือ

$$S_k = \sum_{i=1}^{n} W_i A_{ik}$$

เมื่อ S_k = ศักยภาพในพื้นที่ k

W_i = ค่าน้ำหนักที่แสดงถึงความสำคัญของตัวประกอบ i

A_{ik} = ค่าของตัวประกอบ i ในพื้นที่ k

โดยที่ค่าของน้ำหนัก W_i จะถูกทำให้อยู่ในรูปปกติ ในลักษณะที่

$$\sum_{i=1}^{n} W_i = 1$$

ซึ่ง W_i จะแสดงความสำคัญที่สัมพันธ์กันของทุกตัวประกอบที่ถูกพิจารณา

การแปลงข้อมูลต่าง ๆ ให้มาอยู่ในลักษณะตัวเลขนั้น เพื่อให้เหมาะสมก่อนการให้น้ำหนักต่อไป จึงจำต้องทำให้ค่าของข้อมูลในตัวประกอบนั้น ๆ มาอยู่ในลักษณะที่มีการวัดโดยยึดหลักหรือช่วงอ้างอิงเดียวกันก่อน ซึ่งในที่นี้จะให้อยู่ในระดับ ๐ – ๑๐๐ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$P^{*}_{ij} = \left[\frac{P_{ij} - P_i^{min}}{P_i^{max} - P_i^{min}} \right] 100$$

โดยที่ P^{*}_{ij} = คะแนนหรือตัวเลขที่แปลงอยู่ในช่วง ๐ – ๑๐๐ แล้วของข้อมูลของตัวประกอบ i ในพื้นที่ (ตาราง) j

P_{ij} = ข้อมูลดิบของตัวประกอบ i ในพื้นที่ (ตาราง) j

P^{min}_{i} = ค่าคะแนนข้อมูลที่น้อยที่สุดของตัวประกอบ i ในพื้นที่ทั้งหมด

P^{max}_{i} = ค่าคะแนนข้อมูลที่มากที่สุดของตัวประกอบ i ในพื้นที่ทั้งหมด

อย่างไรก็ดี การยึดหลักที่มีช่วงอ้างอิงเดียวกันนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็น ๐ – ๑๐๐ เสมอไป อาจจะเป็น ๐ – ๑ ก็ได้แล้วแต่เหตุผลและความต้องการ (Rangsiraksa, 1981)

๔.๒ การประยุกต์เทคนิค PSA มาใช้วิเคราะห์ข้อมูลในโครงการปฏิรูปที่ดิน

๔.๒.๑ การกำหนดจุดหมายหลักในการศึกษา

นับเป็นสิ่งแรกที่ผู้วางแผนหรือออกแบบจะต้องกำหนดว่าจะทำการวางแผนหรือออกแบบงานในเรื่องใด ซึ่งจะเป็นจุดหมายหลักในการศึกษาเพื่อพิจารณาต่อไปถึงตัวประกอบในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีอิทธิพลเกี่ยวข้อง และหาวิธีการหรือแนวทางให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำมาวิเคราะห์ วิจารณ์ ประเมินผล หรือตรวจสอบความเป็นไปได้ของงาน อันจะช่วยในการพิจารณาการวางแผนหรือออกแบบให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของจุดหมายหลักต่อไป

สำหรับจุดหมายหลักในการศึกษานี้ก็เพื่องานวางแผนและออกแบบในเบื้องต้นสำหรับระบบชลประทานที่ควรเป็นไปในโครงการปฏิรูปที่ดินบ้านดุง

๔.๒.๒ การกำหนดเงื่อนไขเพื่อให้ได้ถึงจุดหมายหลัก

เนื่องจากทุกสิ่งย่อมต้องมีขอบเขต อันเป็นตัวกำหนดสภาวะและความเป็นไปได้ของสิ่งนั้น จากจุดหมายหลักที่ได้กล่าวมาในข้อ ๔.๒.๑ เป็นหลักของความต้องการในการวางแผนและออกแบบระบบชลประทานอย่างกว้าง เงื่อนไขที่จะกล่าวต่อไปนี้จึงเป็นตัวกำหนดที่จะใช้ในการวางแผน ออกแบบ และสร้างระบบชลประทานที่

จะเป็นไปในโครงการ (หลังจากที่ได้ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการแล้ว) กล่าวคือ

(๑) เพื่อให้การส่งน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้ระบบแรงดึงดูดของโลกส่งน้ำไปตามคลองชลประทานซึ่งลาดลงตามธรรมชาติ

(๒) เพื่อให้ราคาของการพัฒนาสร้างระบบชลประทาน เป็นการลงทุนน้อยที่สุด แต่ให้ผลประโยชน์และความเหมาะสมมากที่สุด

(๓) เพื่อให้แนวคลองผ่านเข้าไปในพื้นที่ซึ่งยังขาดแคลนน้ำ แต่มีสภาพสภาวะของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เกื้อกูลต่อการให้ผลิตผลทางการเกษตรดีกว่าพื้นที่ในส่วนอื่น ๆ

(๔) เพื่อให้พื้นที่ที่ยังขาดการพัฒนา (หรือมีความเจริญน้อยกว่า) ได้รับความเจริญจากแนวคลองที่ผ่านเข้าไป อันนำไปซึ่งเศรษฐกิจและสังคมที่ดีขึ้นกว่าเดิม

(๕) เพื่อให้การกระจายตัวในการติดต่อ เดินทางในระหว่างพื้นที่ต่าง ๆ และถนนหลักเป็นไปอย่างเหมาะสม

(๖) เพื่อที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขระบบได้ (ในบางส่วน) โดยคำนึงถึงสภาวะแวดล้อมของการใช้พื้นที่ หากมีการเปลี่ยนไปในอนาคต

๔.๒.๓ <u>การกำหนดตัวประกอบต่าง ๆ (factors)</u>

เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเงื่อนไขหรือวัตถุประสงค์ที่กล่าวมาในข้อ ๔.๒.๒ จึงจำเป็นต้องกำหนดตัวประกอบต่าง ๆ (factors) ที่จะเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาวะความเป็นไปในด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสภาพปัจจุบัน ตัวประกอบเหล่านี้ก็คือข้อมูลต่าง ๆ นั่นเอง แต่เป็นข้อมูลที่ได้แยกประเภทหรือชนิดไว้เป็นพวกใหญ่ ๆ เพื่อสะดวกในการเก็บรวบรวมและการนำไปใช้

เนื่องจากการได้มาซึ่งข้อมูลของตัวประกอบแต่ละชนิดนั้นจำต้องลงทุนทั้งในด้านเวลา ค่าใช้จ่าย กำลังงานและเครื่องมือ ดังนั้นในกรณีที่ข้อมูลของตัวประกอบเหล่านั้นยังไม่มี (หรือมีแล้วแต่ความละเอียดถูกต้องไม่อยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้ได้) การกำหนดตัวประกอบต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อนำมาวิเคราะห์หาผลสรุปในอันที่จะทำให้บรรลุตามเงื่อนไขหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการนั้น จึงเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ โดยพยายามกำหนดเฉพาะตัวประกอบที่จำเป็นหรือสำคัญจริง ๆ ที่สามารถสะท้อนถึงผลของสิ่งที่ต้องการหา แต่ก็ควรให้เพียงพอสำหรับจุดหมายหลักที่กำหนดไว้

ในการศึกษาด้วยเทคนิค PSA ตัวประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นมาสามารถที่จะเป็นไปได้ทั้งในด้าน กายภาพ เศรษฐกิจ สังคม นโยบาย หรืออื่น ๆ ซึ่งในการศึกษานี้ได้กำหนดตัวประกอบขึ้นมาจากข้อมูลบางส่วนที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน ซึ่งมีทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม เพื่อใช้เป็นข้อมูลตัวอย่างสำหรับการประยุกต์เทคนิค PSA เข้ามาเป็นบางส่วนของระบบข้อมูล

ตัวประกอบต่าง ๆ ทางด้านกายภาพที่นำมาพิจารณาได้แก่

(๑) ลักษณะภูมิประเทศ (topography : SLP)- เส้นชั้นความสูงจะถูกนำมาพิจารณาเพื่อการส่งน้ำโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลกและความเหมาะสมของพื้นที่ในงานทางด้านเกษตรกรรม

(๒) การใช้ที่ดิน (land use : LUS) -พิจารณาถึงความสำคัญของพื้นที่ที่เป็นตัวกำหนดทางเศรษฐกิจ

(๓) ชุดดิน (soil series : SOL) - พิจารณาถึงคุณภาพของดินที่เหมาะสมทางการเกษตร ซึ่งนับเป็นฐานเบื้องต้นในทางเศรษฐกิจ

(๔) บริเวณที่อาจเกิดน้ำท่วม (flood : FLD)- พิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการเกิดน้ำท่วมซึ่งอาจทำให้เกิดผลเสียหายในหลาย ๆ ด้าน

ตัวประกอบต่าง ๆ ทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่นำมาพิจารณาได้แก่

(๑) ความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว (suitability for rice : SFR) พิจารณาถึงความสำคัญในการให้ผลผลิตอันสะท้อนถึงสภาพเศรษฐกิจในพื้นที่แต่ละส่วน

(๒) ความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่ (suitability for upland crops : SFP) – พิจารณาถึงความสำคัญในการให้ผลผลิตทางการเกษตรเฉพาะพืชไร่ต่าง ๆ

(๓) ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งน้ำ (water accessibility : WTR) – พิจารณาถึงความห่างไกลจากแหล่งน้ำที่มีอยู่เพื่อการบริโภคหรืออุปโภค

(๔) ความสามารถในการเข้าถึงถนน (road accessibility : ROD)- พิจารณาถึงความห่างไกลจากถนนซึ่งเป็นอุปสรรคของความเจริญ

(๕) ความหนาแน่นประชากร (density of population : POP)- พิจารณาถึงความต้องการเป็นหลัก ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนหมู่ชนที่อยู่ในพื้นที่นั้น ๆ

(๖) การวางแผนการเพาะปลูก (planning for agriculture : PLN) – พิจารณาถึงลำดับความสำคัญของการต้องการน้ำในการเกษตรในแต่ละพื้นที่ที่ได้กำหนดไว้สำหรับความเป็นไปในอนาคต

ตัวประกอบต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้จะเป็นข้อมูลหลักที่ใช้ในการพิจารณาวางแผนและออกแบบในเบื้องต้นสำหรับระบบชลประทานที่ควรเป็นไปในโครงการปฏิรูปที่ดินบ้านคุง โดยข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละตัวประกอบ ในแต่ละหน่วยพื้นที่ (ซึ่งจะถูกกำหนดโดยตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อย) จะถูกกำหนดค่าในรูปแบบของดัชนีตัวเลขโดยวิธีต่าง ๆ กัน แล้วแต่รูปแบบข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละตัวประกอบ ดัชนีตัวเลขต่าง ๆ เหล่านั้นจะเป็นค่าหรือคะแนนอ้างอิงที่อาจจะแสดงถึงลำดับความสำคัญ การมีอยู่หรือไม่มีอยู่ ดีหรือไม่ดี และอื่น ๆ อีก โดยจะเป็นตัวแทนของข้อมูลของแต่ละตัวประกอบ ซึ่งจะถูกเก็บรวบรวมเข้าสู่หน่วยความจำของระบบข้อมูลและสามารถเรียกออกมาดูเพื่อการแก้ไขตรวจสอบ หรือนำไปวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลอื่นได้ หากนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค PSA ผลที่ได้ออกมาจากการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่ควรพัฒนาก่อนหลังในพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ทั้งหมดของโครงการ

เนื่องจากการวัดค่าของข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละตัวประกอบนั้น นับเป็นงานที่จะต้องใช้ดุลยพินิจอย่างรอบคอบพอสมควร เพราะเป็นสิ่งที่จะสะท้อนถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล จึงขอกล่าวแยกไว้ในหัวข้อ ๔.๓ ต่างหาก

๔.๒.๔ <u>การกำหนดชุดข้อมูลเพื่อการให้น้ำหนัก</u>

ข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละตัวประกอบหรือข้อมูลชุดต่าง ๆ จะถูกเก็บรวบรวมและจัดทำเป็นระเบียนข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำ ซึ่งข้อมูลชุดดังกล่าว (หรือ geo-based file) เหล่านั้น สามารถเรียกมาแสดงให้เห็นหรือนำไปวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลชุดอื่น ๆ ได้ โดยการให้น้ำหนักกับชุดข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้น ที่ต้องการศึกษาหรือวิเคราะห์

ในการศึกษานี้ ข้อมูลชุดต่าง ๆ ถูกจัดออกเป็น ๔ กลุ่ม ของการให้น้ำหนักเพื่อนำมาศึกษาถึงการวางแผนและออกแบบในเบื้องต้นสำหรับระบบชลประทานคือ

กลุ่มที่ ๑ – ชุดข้อมูลในแต่ละตัวประกอบ

กลุ่มที่ ๒ – ชุดข้อมูลเฉพาะตัวประกอบทางด้านกายภาพ โดยให้น้ำหนักเท่ากันทุกตัวประกอบ

และชุดข้อมูลเฉพาะตัวประกอบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยให้น้ำหนักเท่ากันทุกตัวประกอบ

กลุ่มที่ ๓ – ชุดข้อมูลของตัวประกอบทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม โดยให้น้ำหนักเท่ากันทุกตัวประกอบ

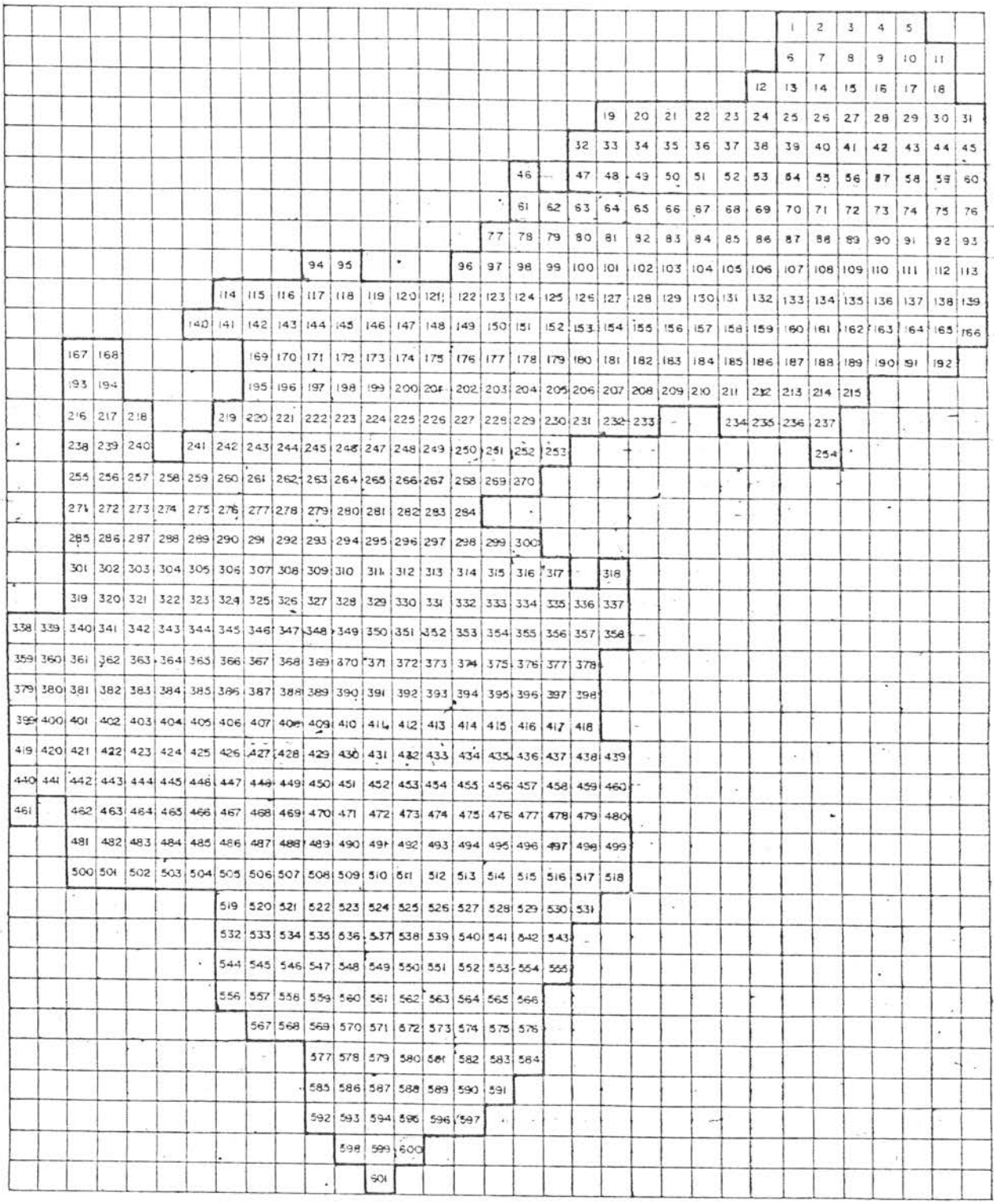
กลุ่มที่ ๔ – ชุดข้อมูลของตัวประกอบทั้งหมด โดยให้น้ำหนักต่างกันไปตามลำดับความสำคัญมากน้อยของแต่ละตัวประกอบ

นอกจากนี้ยังได้ทดลองสุ่มการให้น้ำหนักแก่ชุดข้อมูลของตัวประกอบต่าง ๆ โดยการให้น้ำหนักต่าง ๆ กันไป เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ในระหว่างชุดข้อมูลและอิทธิพลของการให้น้ำหนักแก่ข้อมูลอีกด้วย

เนื่องจากการให้น้ำหนักแก่ข้อมูลนับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก ที่จะสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพที่ควรพัฒนาก่อนหลังในแต่ละหน่วยพื้นที่ของโครงการ จึงขอกล่าวโดยละเอียดต่อไปในหัวข้อ ๔.๔

๔.๒.๕ การกำหนดหน่วยพื้นที่ทำการศึกษา

เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ กระทำในลักษณะเป็นการวิเคราะห์เชิงระวาง (spatial context) ดังนั้นรูปแบบของการบันทึกข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำ จึงได้เลือกใช้รูปแบบของตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อย (อ้างถึงหัวข้อ ๒.๓,๒.๔ ที่กล่าวมาแล้วและหัวข้อ ๔.๓.๒ ที่จะกล่าวต่อไป) และโดยเหตุที่ขนาดของตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อยมีความสำคัญ เพราะนอกจากจะเป็นตัวกำหนดรูปร่างของพื้นที่ที่ทำการศึกษา แล้วยังเป็นสิ่งหนึ่งที่กำหนดขนาดหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการวิเคราะห์อีกด้วย ขนาดมาตราฐานเบื้องต้นที่ใช้ในงานวางแผนโดยทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ ๑ ÷ ๑ ตารางกิโลเมตร (Kanakubo และ Nonomur, ๑๙๘๑) ทั้งนี้อาจเปลี่ยนแปลงขนาดไปตามความเหมาะสมของรายละเอียดของข้อมูล (ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะของข้อมูล) ขนาดพื้นที่ที่วางแผนและวิธีการวัดค่าของตัวประกอบต่าง ๆ สำหรับในการศึกษานี้ได้กำหนดขนาด ๕๐๐ ÷ ๕๐๐ เมตร โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของรายละเอียดและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่มีอยู่ (ดูรูปที่ ๔.๑)



รูปที่ ๔.๑ แสดงรูปร่างของพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมจตุรัส ย่อยขนาด ๕๐๐ x ๕๐๐ ตารางเมตร บันทึกเก็บรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในบริเวณโครงการ

๔.๒.๖ การคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเป็น geo-coded data ที่อยู่ในแต่ละ geo-based file (หรือในแต่ละชุดของระเบียนข้อมูล) จะถูกเลือกและเรียกมาวิเคราะห์ร่วมกันในลักษณะเชิงระวางพร้อมกันหมดตลอดทั้งระเบียน โดยการให้น้ำหนักแก่ข้อมูลในแต่ละตัวประกอบที่ต้องการวิเคราะห์ตามลำดับความสำคัญซึ่งก็จะมีผลถึงข้อมูลในระเบียนของตัวประกอบนั้น ๆ ตลอดทั้งชุด การวิเคราะห์จะกระทำอย่างเป็นขั้นตอนโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งเขียนขึ้นจากทฤษฎีและหลักการของ PSA อันจะเป็นอุปกรณ์สำคัญส่วนหนึ่งของระบบข้อมูล (โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เป็นหลักในการทำงาน) ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆที่ต้องการและแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาในรูปลักษณะของแผนที่ เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ประกอบงานอื่น ๆ ต่อไป สำหรับรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นอยู่ในหัวข้อ ๕.๑ ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

๔.๓ การวัดค่าของตัวประกอบต่าง ๆ

๔.๓.๑ แบบของการวัดค่าของข้อมูลในรูปต่าง ๆ

ในการวัดค่าของ ข้อมูลที่มีอยู่ในตัวประกอบต่างๆนั้น สามารถทำการวัดออกมาได้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ในเชิงของปริมาณ (quantity) หรือในเชิงคุณภาพ (quality) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติที่เป็นอยู่และวัตถุประสงค์ของการวัด โดยมีแบบวิธี (หรือหลักการ) ของการวัดซึ่งเรียกว่าระดับของการวัด (level of mesurement) หรือมาตราส่วนของการวัด (scale of measurement) ซึ่งมีแบบต่าง ๆ ดังนี้คือ

(๑) Nominal scale การวัดโดยวิธีนี้เป็นวิธีพื้นฐานที่สุด โดยการจำแนกหรือแบ่งชนิดของข้อมูลที่ปรากฏอยู่ เป็นการวัดทางปริมาณที่มีข้อมูลทางสถิติเข้ามา

เกี่ยวข้องเพียงเพื่อแสดงถึงจำนวนในแต่ละชนิดของข้อมูลที่มีอยู่ ตัวอย่าง เช่น การแสดงถึงชนิดของชุดดินและการใช้ที่ดินเป็นต้น Nominal scale ยังหมายถึงวิธีการจำแนกข้อมูลที่เป็นได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งใน ๒ อย่าง เช่น ใช่ หรือ ไม่ใช่ เพศชาย หรือ เพศหญิง บวก หรือ ลบ เป็นต้น

(๒) Ordinal scale การวัดโดยวิธีนี้แสดงถึงลำดับของคุณภาพโดยใช้นิยามของภาษาเป็นตัวกำหนดลำดับสำคัญมากหรือน้อย เช่น ดี (good) พอใช้ (average) ยังใช้ไม่ได้ (poor) เป็นต้น ช่วงต่าง ๆ ถูกกำหนดขึ้นโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์เป็นตัวกำหนด การวัดโดยวิธีนี้เป็นที่นิยมมากในงานวางแผน

(๓) Interval scale การวัดโดยวิธีนี้จะทำการหาความแตกต่างในระหว่างค่าของการวัดที่ได้จากสิ่งที่ทำการวัด โดยมาตราส่วนที่ใช้วัดต้องมีจุดเริ่มต้นที่สมมติขึ้นตามต้องการ มาตราส่วนที่ใช้จะถูกกำหนดเป็นค่าตัวเลขอย่างแน่นอน เพื่อว่าความแตกต่างในระหว่างวัสดุ ๒ สิ่ง-ที่ทำการวัดด้วยมาตราส่วนเดียวกันจะได้รู้อย่างแน่นอน ตัวอย่างของมาตราส่วนของการวัดที่มีจุดเริ่มต้นที่ต่างกันแต่ให้ข้อมูลประเภทเดียวกัน เช่น มาตราส่วนการวัดอุณหภูมิในแบบของศาเซลเซียส และแบบฟาเรนไฮท์ เป็นต้น อย่างไรก็ดีในการวางแผน วิธีการวัดโดยวิธีนี้ยังไม่เป็นที่นิยมใช้กันเท่าไหร่นัก

(๔) Ratio scale วิธีการวัดแบบนี้ เป็นวิธีการวัดในระดับสูงสุด ไม่ต้องกำหนดจุดเริ่มต้น (o) เพราะจุดเริ่มต้นจะเป็นศูนย์ตามธรรมชาติอยู่แล้ว วิธีนี้ จึงทำให้สามารถกำหนด จำแนกหรือแบ่งชั้น หาความแตกต่าง จากระดับศูนย์ที่เป็นอยู่ได้ (ที่การวัดซึ่งกระทำที่มาตราส่วนเดียวกัน) ตัวอย่าง เช่น ความยาว ความกว้าง ความสูง พื้นที่หรือปริมาตร เป็นต้น

ทั้ง Nominal และ Ordinal scales ถือว่าเป็น Non - parametric scales ซึ่งเป็นการวัดทางด้านคุณภาพ ในขณะที่ Interval และ Ratio scales เป็น Parametric scales ซึ่งเป็นการวัดที่แสดงคุณสมบัติทางด้านปริมาณ ในขณะที่ยังคงไว้ซึ่งคุณสมบัติเบื้องต้นที่สามารถนำไปทดสอบทางสถิติได้ (Rangsiraksa, 1981)

๔.๓.๒ การหาค่าปริมาณของข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละหน่วยพื้นที่

เนื่องจากข้อมูลส่วนมากไม่อยู่ในรูปที่สามารถจะทำการเก็บบันทึกได้โดยทันที โดยปกติในขั้นแรกข้อมูลจะถูกทำการวัดและแสดงไว้ในช่วงของค่าที่ได้จำแนกหรือกำหนดไว้ก่อนโดยวิธีการวัดแบบใดแบบหนึ่งตามที่ได้กล่าวมาในหัวข้อ ๔.๓.๑ เช่น การแสดงอยู่ในช่วงของ ๐ – ๒ % ๒ – ๔ % ๔ – ๖ % เป็นต้น ดังนั้นก่อนที่ค่าต่าง ๆ จะถูกเก็บบันทึก จึงจำเป็นจะต้องทำให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปคำนวณตามทฤษฎีได้ วิธีที่ใช้กันอยู่ก็คือการกำหนดค่าคะแนนหรืออันดับคะแนน (rating scores) ที่เหมาะสมไปยังช่วงหรือลำดับชั้นของข้อมูลที่ได้จำแนกหรือกำหนดไว้ก่อนแล้วนั้น ตัวอย่าง เช่น ช่วงการวัดค่าของความลาดเทของพื้นที่ซึ่งได้กำหนดกลุ่มของเปอร์เซนต์ความลาดไว้ สามารถที่จะกำหนดค่าอันดับคะแนนในแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มเปอร์เซนต์ของความลาด	อันดับคะแนน
๐ – ๒ %	๕
๒ – ๖ %	๔
๖ – ๑๒ %	๓
๑๒ – ๒๕ %	๒
> ๒๕ %	๑

อย่างไรก็ดี อันดับคะแนนที่กำหนดอาจจะกลับกับที่กำหนดนี้หรือต่างไปจากนี้ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการกำหนดและการนำไปใช้งาน เช่นเดียวกันตัวประกอบอื่น ๆ ที่แสดงคุณสมบัติทางด้านคุณภาพด้วยนิยามของคำพูด ก็อาจเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของตัวเลขเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น การวัดค่าความเหมาะสมของชุดดินสำหรับพืช ซึ่งแสดงโดยความหมายของคำว่า ดี พอใช้ และยังใช้ไม่ได้ อาจกำหนดค่าอันดับคะแนนได้ดังนี้

นิยามของคำ	อันดับคะแนน
ดี	๓
พอใช้	๒
ยังใช้ไม่ได้	๑

นอกจากนี้ตัวประกอบบางชนิดสามารถให้ข้อมูลในลักษณะเชิงปริมาณได้เพียง ๒ อย่างเท่านั้น เช่น ใช่ หรือไม่ใช่ มี หรือไม่มี เป็นต้น ซึ่งก็สามารถแทนด้วยอันดับคะแนนของเลขฐานสองคือ ศูนย์ (๐) และ หนึ่ง (๑) ได้เช่นกัน

๔.๓.๓ การวัดค่าของตัวประกอบที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการจำแนกข้อมูลตามวิธีการวัดแบบต่าง ๆ และการกำหนดอันดับคะแนนตามหลักการที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ ๔.๓.๑ และ ๔.๓.๒ เพื่อการเก็บบันทึกเข้าสู่หน่วยความจำ ของตัวประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้ในงานวางแผนและออกแบบเบื้องต้น สำหรับระบบชลประทานในเขตโครงการที่ทำการศึกษา (บ้านดุง) โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อพัฒนาพื้นที่ที่มีสภาวะแวดล้อมเหมาะสมหรือยังสามารถพัฒนาได้แต่อยู่ห่างไกลความเจริญเป็นอันดับแรก และในการพิจารณาถึงพื้นที่ที่ควรมีการพัฒนาก่อนหรือหลังนั้น สามารถพิจารณาได้โดยมีหลักการว่า ข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่ใดที่มีอันดับคะแนนของแต่ตัวประกอบรวมกันแล้วมีค่าสูงย่อมหมายถึงพื้นที่นั้นเหมาะสมแก่การพัฒนากว่าพื้นที่ที่มีอันดับคะแนนของข้อมูลรวมกันน้อยกว่า

การศึกษาและจำแนกรายละเอียดของข้อมูลของตัวประกอบต่าง ๆ (ตามหัวข้อที่ ๔.๒.๓) ที่ได้ปรากฏอยู่ในตาราง ๔.๑ ได้มาจากการพิจารณาและกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) ลักษณะภูมิประเทศ (topography)

พื้นที่ใดก็ตามที่มีลักษณะภูมิประเทศราบหรือค่อนข้างราบย่อมมีความเหมาะสมในงานทางด้านการเกษตรกรรมมากกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชัน เพราะการควบคุมเครื่องทุ่นแรงหรือเครื่องมือและการทำงานย่อมสะดวกรวดเร็วกว่า

ดังนั้นความลาดชันของภูมิประเทศ จึงเป็นตัวประกอบที่สำคัญอันหนึ่งที่ใช้แสดงถึงความเหมาะสมของพื้นที่ในงานทางด้านเกษตรกรรม ทั้งเป็นข้อมูลเบื้องแรกที่สำคัญในการพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนา ระยะห่างของเส้นชั้นความสูงจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความลาดเทของภูมิประเทศ ซึ่งข้อมูลของตัวประกอบอันนี้ได้จากแผนที่ลักษณะภูมิประเทศบริเวณโครงการที่ทำการศึกษา มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ ซึ่งย่อมาจาก ๑ : ๕,๐๐๐ อันเป็นผลิตผลที่ส.ป.ก. เป็นผู้จัดทำ สำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศที่ได้แก้ไขความคลาด-

เคลื่อนต่าง ๆ แล้ว อาศัยแผนที่ดังกล่าวได้พิจารณาแบ่งระดับความลาดของพื้นที่ที่เหมาะสมแก่งานทางด้านการเกษตร และได้กำหนดอันดับคะแนนให้ดังนี้

ช่วงระดับของความลาด	อันดับคะแนน
๐ – ๒ %	๗
๒ – ๔ %	๖
๔ – ๖ %	๕
๖ – ๘ %	๔
๘ – ๑๐ %	๓
๑๐ – ๑๒ %	๒
> ๑๒ %	๑

(๒) การใช้ที่ดิน (land use)

เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ในเขตโครงการที่ทำการศึกษามีรายได้ส่วนใหญ่จากการประกอบการเกษตรโดยพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นการทำนา และโดยคำนึงถึงการพัฒนาพื้นที่ที่จะใช้ในการประกอบการเกษตร โดยลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่ควรพัฒนาก่อนหรือหลัง การให้อันดับคะแนนแก่การใช้ที่ดินในลักษณะต่าง ๆ จึงได้แสดงไว้ข้างล่างนี้โดยข้อมูลดิบที่ใช้ได้มาจากแผนที่แสดงการจำแนกที่ดิน มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ ในโครงการปฏิรูปที่ดินบ้านดุง (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม,๒๕๒๕)

ลำดับความสำคัญของความต้องการเพื่อการเกษตร	อันดับคะแนน
นา	๕
ไร่	๔
นา – ป่า – ไร่	๓
ที่สาธารณะประโยชน์	๒
ป่า	๑
เขตชุมชน	๐

(๓) ชุดดิน (soil series)

โดยที่ชุดดินในที่นี้เกี่ยวข้องเฉพาะงานทางด้านการเกษตร มิได้เกี่ยวข้องทางด้านงานวิศวกรรม ดังนั้นในการให้อันดับคะแนนแก่ชุดดินที่เป็นข้อมูลดิบ จึง

พิจารณาลำดับการให้ผลประโยชน์แก่การเกษตรเป็นสำคัญ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๓) โดยดินชุดใดก็ตามที่เหมาะสมต่อการเกษตรดี ก็จะมีคะแนนสูงกว่าชุดดินที่มีความเหมาะสมต่อการเกษตรน้อยหรือต่ำกว่า โดยข้อมูลหลักที่ใช้ได้จากแผนที่แสดงชุดดินมาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๕) ซึ่งการให้อันดับคะแนนได้กำหนดไว้ดังนี้

ลำดับตามความเหมาะสมในการเกษตร		อันดับคะแนน
ดินชุด	Re-l	๗
ดินชุด	Re	๖
ดินชุด	Rb	๕
ดินชุด	Re-S	๔
ดินชุด	Kt	๓
ดินชุด	Pn	๒
ดินชุด	Pp,AC	๑
พื้นที่ดินในเขตชุมชน		๐

(๔) บริเวณที่อาจเกิดน้ำท่วม (flood)

การเกิดน้ำท่วมนับเป็นปัญหาและอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลิตผลทางการเกษตร ดังนั้นบริเวณพื้นที่ที่อาจจะเกิดน้ำท่วมจึงถือเป็นตัวประกอบอันหนึ่งที่นำมาพิจารณาถึงแนวคลองชลประทานที่ควรเป็นไป เพราะสามารถสะท้อนถึงความเหมาะสมของพื้นที่ที่ควรได้รับน้ำจากระบบชลประทาน และปลอดภัยจากปัญหาน้ำท่วม

โดยคำนึงถึงระดับความเป็นไปได้ของบริเวณที่จะเกิดน้ำท่วม โดยพิจารณาจากข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของพืชพรรณที่ปลูกอยู่ในปัจจุบัน จากแผนที่แสดงการเพาะปลูกมาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม , ๒๕๒๓) และแผนที่แสดงภูมิประเทศมาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๕) จึงพอสามารถที่จะทำนายและกำหนดขอบเขตของพื้นที่แต่ละแห่งในโครงการที่ทำการศึกษาได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะถูกน้ำท่วมมากน้อยเท่าใด โดยการลำดับความสำคัญของความเป็นไปได้ของพื้นที่ ที่อาจจะ (หรือ) ถูกน้ำท่วมได้ดังต่อไปนี้

ลำดับความเป็นไปได้	อันดับคะแนน
พื้นที่ที่น้ำท่วมไม่ถึง	๒
พื้นที่ที่น้ำอาจท่วมได้	๑
พื้นที่ที่น้ำท่วมถึง	๐

(๕) ความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว (suitability for rice)

ด้วยผลิตผลทางการเกษตรจากพืชที่สำคัญส่วนหนึ่งได้จากการทำนาข้าว ดังนั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว จึงถูกนำมาพิจารณาร่วมเป็นตัวประกอบอันหนึ่งในการวางระบบชลประทาน ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมที่ควรพัฒนาก่อนและหลังจะเป็นสิ่งหนึ่งที่กำหนดถึงความคุ้มค่าของการลงทุน ทั้งนี้การให้อันดับคะแนนแก่ลักษณะของดินชุดต่าง ๆ ได้พิจารณาจากลำดับความสำคัญในการให้ผลผลิต และใช้แผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๓) เป็นข้อมูลในการแบ่งขอบเขตของชุดดินต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับข้าว ดังได้แสดงไว้ดังนี้

ลำดับความสำคัญในการให้ผลผลิต	อันดับคะแนน
ดินชุด $P\text{-}II_f$	๕
ดินชุด $P\text{-}III_s$	๔
ดินชุด $P\text{-}IV_s$	๓
ดินชุด $P\text{-}V_f$	๒
ดินชุด $P\text{-}V_t$	๑
พื้นที่ดินในเขตชุมชน	๐

(๖) ความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่ (suitability for upland crops)

แม้ว่าพื้นที่ที่ใช้ประกอบการเกษตรเกี่ยวกับพืชไร่ในเขตพื้นที่โครงการที่ทำการศึกษา จะมีอัตราต่อครอบครัวน้อยกว่าการทำนาข้าว แต่ผลิตผลที่ได้จากพืชไร่นั้นกลับมีความสำคัญอย่างมากต่อเศรษฐกิจของเกษตรกรที่อยู่ในโครงการ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๔ ก.)

ดังนั้นข้อมูลทางด้านความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่จึงถูกนำมาพิจารณาเป็นตัวประกอบร่วมอันหนึ่ง ซึ่งจะแสดงถึงความเหมาะสมของพื้นที่ที่ควรพัฒนาก่อนหลัง โดยคำนึงถึงลำดับความสำคัญในการให้ผลผลิตเป็นหลักในการพิจารณาจำแนกและให้อันดับคะแนนแก่ชุดดินต่าง ๆ ที่ปรากฏในแผนที่แสดงความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่ มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๓) จึงได้กำหนดไว้ดังนี้

ลำดับความสำคัญในการให้ผลผลิต	อันดับคะแนน
ดินชุด $U\text{-}III_d$	๕
ดินชุด $U\text{-}III_s$	๔
ดินชุด $U\text{-}IV_d$	๓
ดินชุด $U\text{-}V_f$	๒
ดินชุด $U\text{-}VI_s$	๑
พื้นที่ดินในเขตชุมชน	๐

(๗) ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งน้ำ (water accessibility)

แหล่งน้ำที่ปรากฏอยู่ตามธรรมชาติย่อมมีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับเกษตรกรในการอุปโภคและบริโภค พื้นที่ใดก็ตามที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำย่อมเป็นอุปสรรคต่อเศรษฐกิจและความเจริญ ดังนั้นความสามารถในการเข้าถึงแหล่งน้ำจึงเป็นตัวประกอบที่ได้นำมาพิจารณาร่วมด้วยเพื่อการวางแนวคลองชลประทานที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ หรือห่างไกลจากแหล่งน้ำเป็นหลัก โดยการใช้ข้อมูลดิบจากแผนที่แสดงแหล่งน้ำมาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ ในบริเวณพื้นที่โครงการที่ทำการศึกษา (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๕) จากการพิจารณาโดยคำนึงถึงหลักที่กล่าวมา สามารถให้อันดับคะแนนแก่พื้นที่บริเวณต่าง ๆ ได้ดังนี้

ลำดับความห่างไกลจากแหล่งน้ำ	อันดับคะแนน
ระยะทาง $>$ ๒ กม.	๓
ระยะทาง ๑ – ๒ กม.	๒
ระยะทาง $<$ ๑ กม.	๑

๔) ความสามารถในการเข้าถึงถนน (road accessibity)

พื้นที่ใดที่อยู่ห่างไกลจากเส้นทางคมนาคมย่อมห่างไกลจากความเจริญเช่นกัน จากวัตถุประสงค์หลักของการวางแผนและออกแบบระบบชลประทานสำหรับโครงการนี้ จึงพิจารณาความห่างไกลจากถนนเป็นหลักในการให้อันดับคะแนนแก่ข้อมูลที่กำหนดขึ้นจากแผนที่แสดงแนวทางคมนาคมมาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๕)โดยแบ่งแยกเป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากทางลูกรังและถนนลาดยาง และได้ให้อันดับคะแนนดังต่อไปนี้

ลำดับความห่างไกลจากถนน	อันดับคะแนน
ห่างจากทางลูกรัง > ๒ กม.	๕
ห่างจากทางลูกรัง ๑ – ๒ กม.	๔
ห่างจากทางลูกรัง < ๑ กม.	๓
ห่างจากถนนลาดยาง ๑ – ๒ กม.	๒
ห่างจากถนนลาดยาง < ๑ กม.	๑

(๕) ความหนาแน่นประชากร (density of population)

ตัวประกอบอันหนึ่งที่จะแสดงให้เห็นถึงความต้องการของการพัฒนาก็คือจำนวนเกษตรกรที่อยู่ในเขตพื้นที่ต่าง ๆ ในโครงการ โดยการพิจารณาลำดับความหนาแน่นของเกษตรกรในแต่ละตำบลในเขตโครงการที่ศึกษา โดยข้อมูลของจำนวนประชากรและเนื้อที่ของตำบลต่าง ๆ ในเขตโครงการได้จากที่ว่าการอำเภอบ้านดุง ในเดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๒๖ จากการคำนวณความหนาแน่นของเกษตรกรในแต่ละตำบล (รวม ๖ ตำบล) มีดังนี้

ตำบลบ้านดุงมีความหนาแน่น	๖๘	คน/กม.^{2}
ตำบลศรีสุทโธมีความหนาแน่น	๒๕๕	คน/กม.^{2}
ตำบลบ้านจันทร์มีความหนาแน่น	๕๓	คน/กม.^{2}
ตำบลบ้านชัยมีความหนาแน่น	๓๑	คน/กม.^{2}
ตำบลวังทองมีความหนาแน่น	๘๔	คน/กม.^{2}
ตำบลนาไหมมีความหนาแน่น	๕๓	คน/กม.^{2}

ความหนาแน่นของเกษตรกรในแต่ละตำบลที่ได้มานี้ได้นำไปเทียบกับลำดับความหนาแน่นของประชากรที่ตั้งขึ้นตามที่ใช้กันอยู่ ซึ่งอันดับคะแนนที่ให้แปรผันตามความหนาแน่นของประชากร โดยการใช้แผนที่แสดงเขตการปกครองของตำบลมาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, ๒๕๒๕) ร่วมในการพิจารณาและจำแนก ดังได้แสดงไว้ดังนี้

ลำดับความหนาแน่นของประชากร	อันดับคะแนน
๒๐๑ – ๓๐๐ คน/กม^2	๖
๑๒๖ – ๒๐๐ คน/กม^2	๕
๗๖ – ๑๒๕ คน/กม^2	๔
๕๑ – ๗๕ คน/กม^2	๓
๒๖ – ๕๐ คน/กม^2	๒
๑ – ๒๕ คน/กม^2	๑

(๑๐) การวางแผนการเพาะปลูก (planning for agriculture)

การมีข้อมูลทางด้านการวางแผนการเพาะปลูกในอนาคตย่อมมีประโยชน์ในการวางแผนสำหรับระบบชลประทานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพราะเป็นสิ่งหนึ่งที่แสดงแนวโน้มของการใช้น้ำในอนาคตของพื้นที่ในส่วนต่าง ๆ โดยการใช้ข้อมูลที่แสดงอยู่ในแผนที่แสดงการวางแผนเพาะปลูกมาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม , ๒๕๒๓) มาพิจารณากำหนดอันดับคะแนนให้กับพื้นที่บริเวณต่าง ๆ โดยคำนึงถึงพื้นที่การเกษตรที่ต้องการน้ำมากหรือน้อยเป็นหลักได้จำแนกไว้ดังนี้

ลำดับความต้องการน้ำของพื้นที่	อันดับคะแนน
พื้นที่ที่เป็นนาข้าว	๔
พื้นที่ที่เป็นทุ่งไร่และสวน	๓
พื้นที่ที่เป็นป่าต่าง ๆ	๒
พื้นที่ที่เป็นป่าน้ำท่วม	๑
พื้นที่ในเขตชุมชน	๐

ตารางที่ ๔.๑ จำแนกรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละตัวประกอบตลอดบริเวณโครงการ เพื่อนำเข้าสู่หน่วยความจำสำหรับใช้ในการวางแผนและออกแบบระบบชลประทาน

ลำดับที่	ชนิดของตัวประกอบ	ตัวบ่งชี้	ช่วงการวัด	อันดับคะแนน	แผนที่และมาตราส่วนที่ใช้
๑.	ลักษณะภูมิประเทศ	เส้นชั้นความสูง	๐ – ๒ %	๗	แผนที่ภูมิประเทศ
			๒ – ๔ %	๖	มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐
			๔ – ๖ %	๕	
			๖ – ๘ %	๔	
			๘ – ๑๐ %	๓	
			๑๐ – ๑๒ %	๒	
			> ๑๒ %	๑	
๒.	การใช้ที่ดิน	ลำดับตามความสำคัญที่ควรพัฒนาก่อนหรือหลัง	นา	๕	แผนที่การใช้ดิน
			ไร่	๔	มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐
			นา – ป่า – ไร่	๓	
			ที่สาธารณะประโยชน์	๒	
			ป่า	๑	
			เขตชุมชน	๐	

ตารางที่ ๔.๑ (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิดของตัวประกอบ	ตัวบ่งชี้	ช่วงการวัด	อันดับคะแนน	แผนที่และมาตราส่วนที่ใช้
๓	ชุดดิน	ลำดับความสำคัญในการให้ผลประโยชน์ในการเกษตร	ดินชุด Re-l	๗	แผนที่ชุดดิน มาตราส่วน ๑ :๕๐,๐๐๐
			" Re	๖	
			" Rb	๕	
			" Re-S	๔	
			" Kt	๓	
			" Pn	๒	
			" P_p,AC	๑	
			พื้นที่ดินในเขตชุมชน	๐	
๔.	บริเวณที่อาจเกิดน้ำท่วม	ลำดับตามความเป็นไปได้	พื้นที่น้ำท่วมไม่ถึง	๒	แผนที่แสดงการเพาะปลูก มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ และ แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐
			พื้นที่น้ำอาจท่วมได้	๑	
			พื้นที่น้ำท่วมถึง	๐	
๕.	ความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว	ลำดับตามความสำคัญในการให้ผลผลิต	ดินชุด $P - II_f$	๕	แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐
			" $P - III_s$	๔	
			" $P - IV_s$	๓	
			" $P - V_f$	๒	
			" $P - V_t$	๑	
			พื้นที่ดินในเขตชุมชน	๐	

ตารางที่ ๔.๑ (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิดของตัวประกอบ	ตัวบ่งชี้	ช่วงการวัด	อันดับคะแนน	แผนที่และมาตราส่วนที่ใช้
๖	ความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่	ลำดับตามความสำคัญในการให้ผลผลิต	ดินชุด $U - III_d$	๕	แผนที่แสดงชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่ มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐
			" $U - III_s$	๔	
			" $U - IV_d$	๓	
			" $U - V_f$	๒	
			" $U - VI_s$	๑	
			พื้นที่ดินในเขตชุมชน	๐	
๗.	ความสามารถเข้าถึงแหล่งน้ำ	ลำดับความห่างไกลจากแหล่งน้ำ	ระยะทาง > ๒ กม.	๓	แผนที่แสดงแนวทางคมนาคม มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐
			" ๑ – ๒ กม.	๒	
			" < ๑ กม.	๑	
๘.	ความสามารถเข้าถึงเส้นทางคมนาคม	ลำดับความห่างไกลจากถนน	ห่างทางลูกรัง > ๒ กม.	๕	แผนที่แสดงแนวทางคมนาคม มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐
			" ๑–๒ กม.	๔	
			" < ๑ กม.	๓	
			ห่างถนน		
			ลาดยาง ๑–๒ กม.	๒	
			" < ๑ กม.	๑	

ตารางที่ ๔.๑ (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิดของตัวประกอบ	ตัวบ่งชี้	ช่วงการวัด	อันดับคะแนน	แผนที่และมาตราส่วนที่ใช้
๙.	ความหนาแน่นของประชากร	ลำดับความหนาแน่นในแต่ละพื้นที่	๒๐๑ – ๓๐๐ คน/กม.^{๒}	๖	แผนที่แสดงเขตการปกครองของตำบล มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐
			๑๒๖ – ๒๐๐ "	๕	
			๗๖ – ๑๒๕ "	๔	
			๕๑ – ๗๕ "	๓	
			๒๖ – ๕๐ "	๒	
			๑ – ๒๕ "	๑	
๑๐.	วางแผนการเพาะปลูก	ลำดับตามความต้องการของน้ำในการเกษตรในแต่ละพื้นที่	พื้นที่ที่เป็นนาข้าว	๔	แผนที่แสดงการวางแผนการเพาะปลูก มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐
			" พืชไร่และสวน	๓	
			" ป่าต่าง ๆ	๒	
			" ป่าน้ำท่วม	๑	
			พื้นที่ในเขตชุมชน	๐	

หมายเหตุ ลำดับที่ ๑ – ๔ เป็นข้อมูลทางด้านกายภาพ

ลำดับที่ ๕ – ๑๐ เป็นข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

อย่างไรก็ดี ช่วงของการวัดหรือวิธีการจำแนกข้อมูลในแต่ละตัวประกอบที่แสดงมานี้ เป็นเพียงแนวทางที่อาจสามารถนำไปใช้หรือพัฒนาให้เหมาะสมที่จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลที่คิดขึ้น ๆ ต่อไปได้ โดยเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ของการนำไปศึกษา การใช้งานการวิเคราะห์หรือการวิจัยข้อมูลอื่น ๆ ที่มีในโครงการใหม่ ๆ ได้ ทั้งนี้โดยยังคงใช้ทฤษฎีหรือวิธีการที่ได้กล่าวมาเป็นหลักในการปฏิบัติและใช้งาน

๔.๔ การให้น้ำหนักแก่ข้อมูล

๔.๔.๑ ประโยชน์ของการให้น้ำหนัก

เนื่องจากในการวางแผนและออกแบบ ส่วนใหญ่ผู้วางแผนหรือออกแบบมักมองหรือแก้ปัญหาโดยพิจารณาเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือมีอิทธิพลเฉพาะที่สำคัญ ๆ และให้เหลือน้อยที่สุดเพื่อการพิจารณาปัญหาที่มีอยู่ให้ง่ายขึ้น แล้วทำการตัดสินใจโดยถือหลักหรือเกณฑ์การพิจารณาจากข้อมูล (ส่วนน้อย) นั้น จึงทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการพิจารณาในรูปแบบที่กล่าวมา อาจมีความถูกต้อง ความเหมาะสมหรือทางเลือกได้น้อยทางกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งนั่นคือจุดบกพร่อง อันเนื่องจากเหตุผลที่ใช้ในการพิจารณาวางแผน ออกแบบหรือแก้ไขปัญหา ได้มาจากข้อมูลที่น้อยเกินไปนั่นเอง

ข้อมูลต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีอิทธิพลต่อปัญหาที่นำมาพิจารณา ย่อมมีคุณลักษณะที่ดีเด่นแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดหรือประเภทของข้อมูล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาหรืองานที่กำลังเผชิญอยู่ ดังนั้นการจัดอันดับความสำคัญหรือการให้น้ำหนักแก่ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิจารณาในงานแต่ละงานจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น และเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญในกระบวนการวางแผนหรือออกแบบ ซึ่งผู้วางแผนหรือออกแบบจะต้องใช้เวลาคิดพิจารณาและให้ความสำคัญ ในการกำหนดชุดของน้ำหนักที่จะให้กับข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในงานอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ อันนำมาซึ่งความเหมาะสมที่สุดในการวางแผน ออกแบบหรือแก้ไขปัญหาที่ได้เผชิญนั้น

ประโยชน์ของการให้น้ำหนักแก่ข้อมูลของตัวประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในงานโดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค PSA พอจะกล่าวได้อย่างกว้าง ๆ ดังนี้

(๑) การให้น้ำหนักแก่ข้อมูลต่าง ๆ สามารถทำได้อย่างเป็นระบบ ผลลัพท์ที่ได้จากการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปตามชุดของน้ำหนักที่กำหนดในการวิเคราะห์ ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของคุณสมบัติของข้อมูลแต่ละชนิดจะมีผลสะท้อนออกมาให้เห็นตามน้ำหนักมากหรือน้อยตามที่กำหนดให้ จึงทำให้สามารถเน้นความสำคัญของข้อมูลชุดใด ๆ (หรือตัวประกอบใด ๆ) ก็ได้ ที่เห็นว่าสำคัญและมีอิทธิพลต่องาน (หรือปัญหา) นั้น

(๒) สามารถมองปัญหาได้หลายแง่ เพื่อเอาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา เมื่อหลักการหรือนโยบายเปลี่ยนแปลงไป

(๓) ทำให้สามารถหาแนวทางการแก้ไขปัญหาได้เหมาะสมยิ่งขึ้น หรือมีทางเลือก (ในการแก้ไขปัญหา) ได้มากทางกว่า จากการพิจารณาผลลัพท์ต่าง ๆ ที่ได้ออกมาจากการวิเคราะห์ เมื่อความสำคัญของข้อมูลแต่ละชนิดถูกเปลี่ยนไป (Rangsiraksa, ๑๙๘๑)

๔.๔.๒ <u>การให้น้ำหนักกับชุดของข้อมูลที่ทำการศึกษา</u>

ด้วยเหตุผลต่าง ๆ ที่กล่าวมาในหัวข้อ ๔.๔.๑ การกำหนดชุดของน้ำหนักต่าง ๆ ที่เหมาะสมจึงได้กำหนดขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ เพื่อการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปประกอบการพิจารณาวางแผนและออกแบบในเบื้องต้นสำหรับระบบชลประทานในพื้นที่โครงการที่ทำการศึกษา ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ ๔.๒ โดยมีเหตุผลของการกำหนดน้ำหนักแก่ชุดข้อมูลในหัวข้อ ๔.๒.๔ ดังนี้

(๑) กลุ่มที่ ๑ – ชุดข้อมูลในแต่ละตัวประกอบ

เพื่อการพิจารณาดูอย่างกว้าง ๆ ถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในแต่ละตัวประกอบ จึงมีการให้น้ำหนักที่เท่า ๆ กันแก่ตัวประกอบทีละอันจนครบ ๑๐ ตัวประกอบ ซึ่งหมายความว่า เมื่อตัวประกอบใดได้น้ำหนัก (จะเป็นเท่าใดก็ได้ในช่วง ๑.๐ – ๑๐๐.๐) ตัวประกอบที่เหลือ (อีก ๙ ตัวประกอบ) ก็จะไม่ได้น้ำหนักหรือน้ำหนักเท่ากับศูนย์นั่นเอง

(๒) กลุ่มที่ ๒ – ชุดข้อมูลเฉพาะตัวประกอบทางด้านกายภาพ โดยให้น้ำหนักเท่า ๆ กันทุกตัวประกอบ โดยการให้น้ำหนักเท่ากันทุกตัวประกอบเฉพาะตัวประกอบที่ ๑ ถึงตัวประกอบที่ ๙ (นอกนั้นให้น้ำหนักเท่ากับศูนย์) เพื่อการดูผลรวมของตัวประกอบทางด้านกายภาพทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง เพื่อการให้น้ำหนักเฉพาะตัวต่อไป

และสำหรับชุดข้อมูลเฉพาะตัวประกอบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยการให้น้ำหนักเท่า ๆ กันทุกตัวประกอบ

วัตถุประสงค์ก็คือที่ได้กล่าวมาข้างต้นของกลุ่มที่ ๒ หากต่างกันตรงพิจารณาเฉพาะตัวประกอบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม (ตัวประกอบที่ ๕ ถึงตัวประกอบที่ ๑๐)

(๓) กลุ่มที่ ๓ – ชุดข้อมูลของตัวประกอบทั้งหมดทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคมโดยให้น้ำหนักเท่ากันทุกตัวประกอบ

เพื่อการคำนึงผลรวมที่เกิดขึ้นจากการรวมข้อมูลทางด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ทั้ง ๑๐ ตัวประกอบ) เข้าด้วยกัน ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละชนิดในแต่ละระวาง อันนำมาซึ่งแนวทางประกอบการพิจารณาเปรียบเทียบกับชุดของข้อมูลอื่น ๆ ที่จะมีการให้น้ำหนักต่าง ๆ ตามลำดับความสำคัญของตัวประกอบต่อไป

(๔) กลุ่มที่ ๔ – ชุดข้อมูลของตัวประกอบทั้งหมด โดยให้น้ำหนักต่างกันไปตามลำดับความสำคัญมากน้อยของแต่ละตัวประกอบ

เพื่อการนำไปพิจารณาประกอบการวางแผนและออกแบบในเบื้องต้นสำหรับงานตามวัตถุประสงค์ (ซึ่งในที่นี้คืองานระบบชลประทาน) เนื่องจากการให้น้ำหนักแก่ตัวประกอบต่าง ๆ ตามลำดับความสำคัญมากน้อยนั้น เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมาก เพราะจะเป็นสิ่งที่จะแสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่ควรจะพัฒนาในแต่ละพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ดังนั้น ในการกำหนดน้ำหนักแก่ตัวประกอบแต่ละอันตามความสำคัญในการศึกษา เพื่อการวางแผนและออกแบบเบื้องต้นสำหรับระบบชลประทานนั้น จึงได้กำหนดขึ้นจากข้อมูลที่ได้จากเจ้าหน้าที่ในระดับสูง ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์และความชำนาญในงานสาขาต่าง ๆ (จำนวน ๑๑ ท่าน) ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและออกแบบระบบชลประทานของกรมชลประทาน ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ ๔.๓

ตารางที่ 4.2 แสดงการให้น้ำหนักแก่ชุดของข้อมูลต่าง ๆ

กลุ่มที่	การวิเคราะห์ครั้งที่	ผลการวิเคราะห์แสดงถึง	คะแนนของการให้น้ำหนัก										หมายเหตุ
			ภท.	กชด.	ชด.	พนท.	มสข.	มสร.	ขลน.	ขสท.	นนป.	วพป.	
1	1	ความลาดชันของพื้นที่	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	2	การใช้ที่ดินในปัจจุบัน	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	3	ชุดดินทางการเกษตร	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	4	พื้นที่น้ำท่วม	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	5	ดินที่เหมาะสมสำหรับข้าว	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	6	ดินที่เหมาะสมสำหรับพืชไร่	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	7	การเข้าถึงแหล่งน้ำ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	8	การเข้าถึงทางคมนาคม	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	
	9	ความหนาแน่นประชากร	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
	10	การวางแผนเพาะปลูกในอนาคต	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
2	11	ตัวประกอบทางกายภาพ	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	12	ตัวประกอบทางเศรษฐกิจและสังคม	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
3	13	ตัวประกอบทุกด้านที่เกี่ยวข้อง	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
4	14	ศักยภาพที่ควรพัฒนาในพื้นที่แต่ละหน่วย	17.0	14.0	12.0	11.0	10.0	8.0	7.0	4.0	9.0	8.0	จากเจ้าหน้าที่กรมชลประทาน

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าน้ำหนักสำหรับตัวประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนและออกแบบเบื้องต้นระบบชลประทานจากการเฉลี่ยของค่าน้ำหนักที่ได้จากผู้มีประสพการณ์และความชำนาญในงานชลประทาน

ลำดับที่	ตัวประกอบ	การให้น้ำหนักของผู้มีประสพการณ์และความชำนาญแต่ละท่าน											รวมน.นแต่ละตัวประกอบ	น.นเฉลี่ยโดยผลรวมน.นทั้งชุด = 100.0	คะแนนของน.นโดยประมาณ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	ลักษณะภูมิประเทศ	10	5	8	4	10	10	10	8	10	10	4	89	17.2	17
2	การใช้ที่ดิน	9	3	10	1	8	9	7	10	7	9	1	74	14.3	14
3	ชุดดิน เพื่อ เกษตรกรรม	3	4	6	3	9	6	3	7	9	8	4	62	12.0	12
4	พื้นที่น้ำท่วม	7	4	4	2	7	5	5	6	8	7	4	59	11.4	11
5	ความ เหมาะสมของดินสำหรับข้าว	6	4	5	2	6	4	4	5	6	6	3	51	9.8	10
6	ความ เหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่	2	1	7	2	4	8	8	1	1	3	2	39	7.5	8
7	การ เข้าถึงแหล่งน้ำ	5	3	2	3	2	7	2	4	5	2	3	38	7.3	7
8	การ เข้าถึง เส้นทางคมนาคม	1	3	1	1	1	2	1	2	4	1	2	19	3.7	4
9	ความหนาแน่นประชากร	4	2	9	1	5	3	9	3	3	4	1	44	8.5	9
10	วางแผนการ เพาะปลูก	8	3	3	2	3	1	6	9	2	5	1	43	8.3	8
รวม													518	100.0	100

หมายเหตุ ความสำคัญของตัวประกอบซึ่งแสดงด้วยค่าของน้ำหนัก ถูกกำหนดด้วยคะแนนจากผู้มีประสพการณ์โดยที่

10 = คะแนนที่แสดงค่าของความสำคัญสูงสุด, 9 = คะแนนที่แสดงค่าของความสำคัญรองลงมา.....

1 = คะแนนที่แสดงค่าของความสำคัญต่ำสุด