บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบระบบการจัดซื้อจัดจ้างแบบอิเลคทรอนิคส์ โดยใช้ทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น: กรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตซอสถั่วเหลืองแห่งหนึ่ง ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้ คือ ทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น Analytic Hierarchy Process (AHP)

2.1 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty (1977) เป็นเทคนิคที่ใช้จัดการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบและวิเคาะห์หาแนวทางเลือกที่เหมาะสมในปัญหาตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยการสร้างรูปแบบปัญหาให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้น และนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจ มาวิเคราะห์หาบทสรุปของแนวทางเลือกที่เหมาะสมเป็นกระบวนการช่วยในการตัดสินใจ โดยอาศัยหลักการของการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ วิธีทำนั้นจะต้องจัดเกณฑ์ของเป้าหมายที่ต้องการศึกษาให้อยู่ในลักษณะเป็นลำดับชั้น ส่วนในระดับที่ต่ำลงมาจะเป็นเกณฑ์เกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria) ตามลำดับ จนถึงทางเลือก ซึ่งจะเป็นระดับที่ต่ำสุดของการจัดลำดับขั้น

การวิเคราะห์จะใช้หลักการเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pair wise Comparison) ของเกณฑ์ ซึ่งค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ มีความสำคัญเท่ากันจนถึงมีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง (มีความสำคัญเท่ากัน มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง) ซึ่งสามารถแปลงมาเห็นตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9

ผลจากการเปรียบเทียบในแต่ละคู่เรียบร้อยแล้ว จะสามารถคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลข เพื่อแสดงให้ผู้บริหาร ได้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน

การคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ในเมตริกซ์สามารถหาค่าได้โดยใช้วิธีคำนวณไอเกนเวคเตอร์ (Eigenvector) ของแต่ละเมตริกซ์ และเวคเตอร์นี้จะถูกน้ำหนักด้วยน้ำหนักของเกณฑ์ในระดับที่สูงกว่า ขั้นตอนนี้จะถูกทำซ้ำไปเรื่อยๆ จากบนลงล่างตามโครงสร้างลำดับขั้นในที่สุดจะได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้เหมาะสมสำหรับการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ เนื่องจาก

(1) สามารถใช้กับการตัดสินใจคนเดียว และสามารถใช้ได้ดีกับการตัดสินใจที่มีผู้ตัดสินใจเป็นกลุ่ม ในการตัดสินใจเป็นกลุ่ม สามารถช่วยอภิปรายหาวัตถุประสงค์รวม และทางเลือกที่ได้ ในขณะสร้างโครงสร้างการตัดสินใจ

(2) เป็นกระบวนการให้ความสำคัญในขั้นตอนการเลือก (Choice) ในขั้นตอนการตัดสินใจ

(3) สามารถใช้งานได้ดีกับปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน กระบวนการนี้มีขั้นตอนดำเนินการไม่ยุ่งยากสับสน และมีความยืดหยุ่นสูงในการปรับเปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญหรือเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้

(4) ใช้งานได้ทั้งปัญหาที่ประกอบด้วยปัจจัยที่ตีค่าเป็นเงินได้และตีค่าเป็นเงินไม่ได้

(5) สร้างปัญหาให้เป็นไปตามโครงสร้างปัญหาของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะช่วยให้กลุ่มผู้ตัดสินใจไม่ขาด หรือลืมนึกถึงเกณฑ์ตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์ตลอดจนทางเลือกที่จำเป็นในขณะการตัดสินใจ เนื่องจากสิ่งต่างๆ เหล่านี้มีจำนวนมาก สลับซับซ้อน และไม่สามารถจำได้หมดในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

รูปแบบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะอยู่บนหลักการพื้นฐานสามประการของการวิเคราะห์แบบตรรกศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

(1) หลักการของการสร้างการแยกออก (Decomposition) ของปัญหาของลำดับขั้น

เป็นการสร้างรูปแบบของปัญหาให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้นที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างระดับชั้น โดยแต่ละปัจจัยที่อยู่ในระดับเดียวกันจะเป็นอิสระต่อกัน องค์ประกอบหลักของโครงสร้างลำดับชั้นประกอบด้วย ระดับชั้นของวัตถุประสงค์ ปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจและแนวทางเลือกต่างๆ ของปัญหาตามลำดับ

(2) หลักการใช้ดุลพินิจเปรียบเทียบ

เป็นส่วนของการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผู้ตัดสินใจจะต้องเปรียบเทียบปัจจัยที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกันเป็นคู่ๆ โดยจะคำนึงถึงความสำคัญของปัจจัย ภายใต้ปัจจัยในระดับชั้นที่สูงกว่า และประยุกต์ให้อยู่ในรูปแบบของเมตริกซ์ รวมทั้งใช้ทฤษฎีไอเกนเวคเตอร์ (Eigenvector) มาช่วยในการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(3) หลักการวิเคราะห์ความสำคัญก่อนหลัง

หลังจากได้ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยเป็นคู่ๆ ในระดับชั้นเดียวกัน ค่าน้ำหนักของปัจจัยในแต่ละระดับชั้นจะถูกวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักรวมของปัจจัย โดยคำนึงถึงปัจจัยในระดับที่เหนือกว่า และการวิเคราะห์จะเริ่มต้นจากระดับที่หนึ่งซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของปัญหา ลงไปสู่ระดับต่ำสุดซึ่งเป็นแนวทางเลือกของปัญหา

2.1.1 ประโยชน์ของ AHP กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ เพราะมีจุดเด่นหลักๆ ดังนี้

2.1.1.1 ง่ายในการสร้าง และสามารถนำเอาปัจจัยที่เป็นทั้งนามธรรมและรูปธรรมมาวินิจฉัยได้อย่างมีความสอดคล้องกันของเหตุผล

2.1.1.2 สามารถใช้ได้ทั้งบุคคลธรรมดาและหมู่คณะ

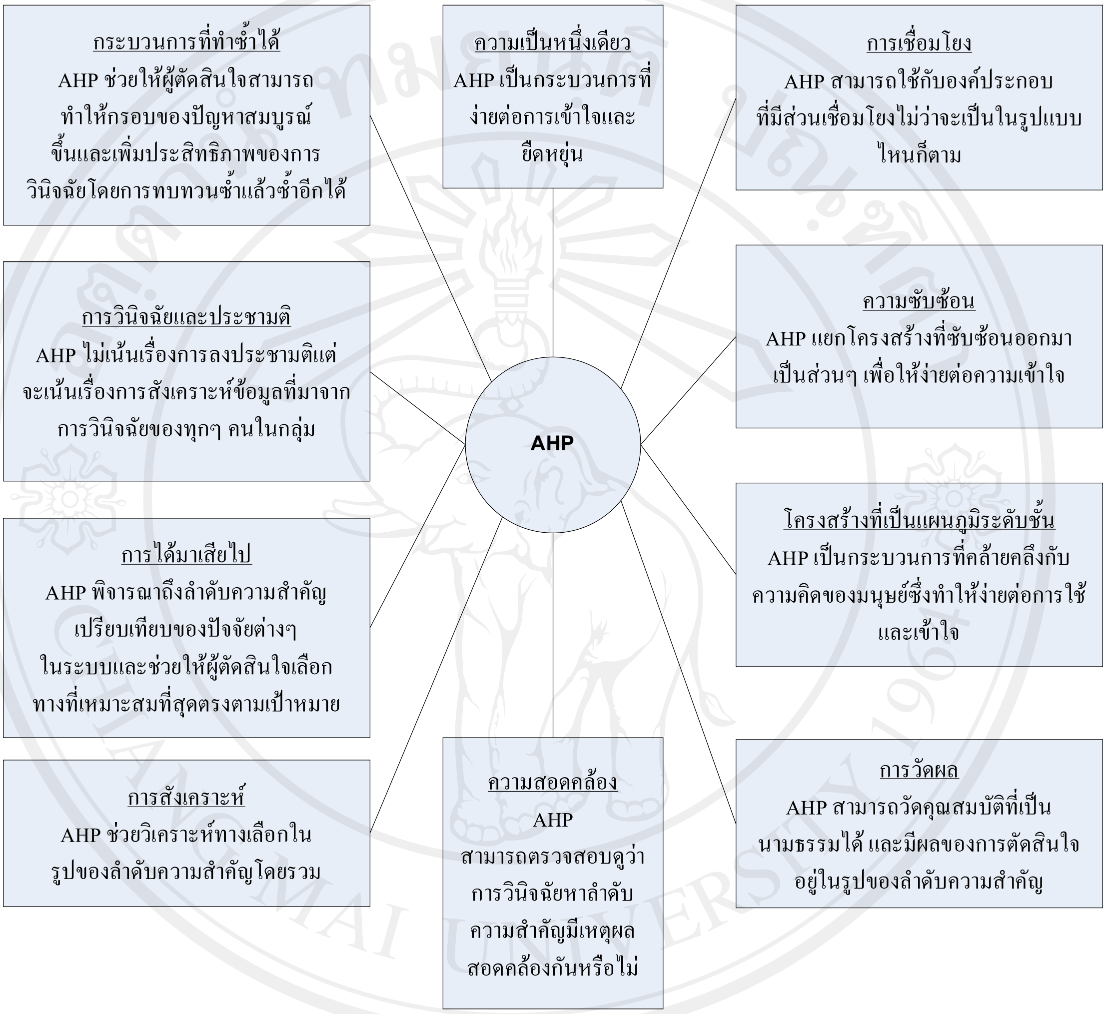
2.1.1.3 มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทางความคิดของมนุษย์

2.1.1.4 สนับสนุนการสร้างประชามติและการประนีประนอม เนื่องจากในโลกของความเป็นจริงต้องมีการได้มาเสียไป เพื่อจะรักษาประโยชน์ร่วมกัน

2.1.1.5 ไม่ต้องการผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมชี้นำดังเช่นที่เกิดขึ้นกับการตัดสินใจโดยวิธีปกติธรรมดาทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากจุดเด่นที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า AHP มีประโยชน์อย่างมากมายดังแสดงใน รูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ประโยชน์ของ AHP

2.1.2 ขั้นตอนของกระบวนการ AHP ประกอบด้วยดังนี้

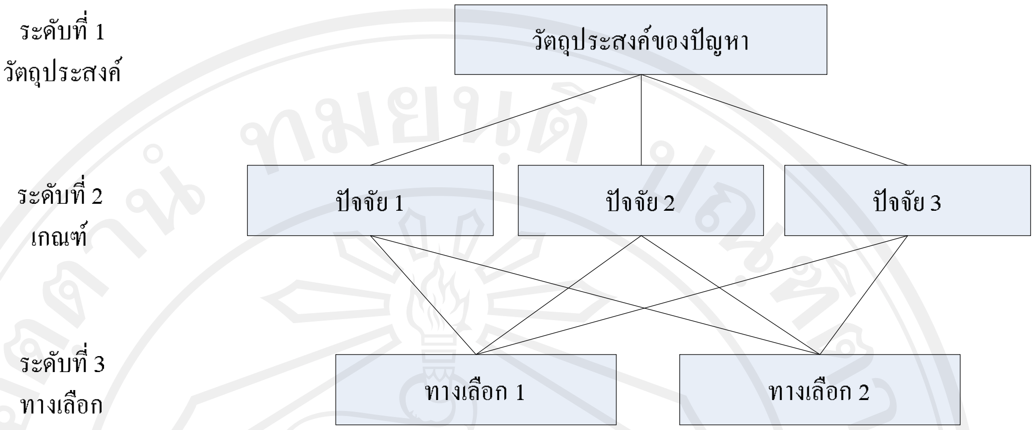
2.1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของปัญหาที่จะทำการตัดสินใจ

2.1.2.2 กำหนดปัจจัยที่จะใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจสำหรับปัญหาที่กำลังพิจารณาอยู่

2.1.2.3 สร้างรูปแบบของปัญหาเป็นโครงสร้างลำดับชั้นของเกณฑ์ เกณฑ์ย่อยสิ่งที่ต้องกระทำก่อนของทางเลือก และทางเลือกที่เกี่ยวข้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลำดับชั้น (Hierarchy) แบบทั่วไปจะถูกแสดงในภาพที่ 2.2



รูปที่ 2.2 รูปภาพแสดงแผนภูมิลำดับชั้น

2.1.2.4 เปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหาเป็นคู่ๆ โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบของเมตริกซ์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ปัจจัย	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2	ปัจจัย 3	น้ำหนัก
ปัจจัย 1	1	a_{21}	a_{1m}	w_1^0
ปัจจัย 2	a_{21}	1	a_{2m}	w_2^0
.				
.				
ปัจจัย m	a_{m1}	a_{m2}	1	w_m^0

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หมายเหตุ

(1) a_{ij} เป็นค่าความสำคัญของปัจจัย i เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัย j ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

(2) $a_{ji} = 1 / a_{ij}$

(3) W_i^0 เป็นค่าน้ำหนักของปัจจัย i ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

การเข้ามาของเมตริกซ์ของการเปรียบเทียบจะแสดงถึงความสำคัญแบบสัมพันธ์กัน (ชอบมากกว่าหรือความเหมาะสม) ที่ถูกตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยปกติจะใช้ขนาด (Scale) จาก 1 ถึง 9 ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ค่าความสำคัญ	นิยาม	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยตัวหนึ่งพอประมาณ
5	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัด
7	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก
9	มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	ค่าความสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสอง
2, 4, 6, 8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตารางที่ 2.2 ตารางเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

<u>หมายเหตุ</u> เมื่อปัจจัยหรือทางเลือกทั้งสองที่เปรียบเทียบกัน ต้องการค่าความสำคัญที่ละเอียดมากกว่าค่าความสำคัญมาตรฐานที่แสดงไว้ข้างต้น อาจนำค่าความสำคัญที่เป็นค่า 1.1, 1.2, … มาใช้ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบเหมาะสมยิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2.5 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัย ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.) ในระดับที่สอง โดยการใช้ทฤษฎีของ ไอเกนเวคเตอร์ มาช่วยในการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของปัจจัยหาได้จากการหารค่าความสำคัญที่อยู่ในแต่ละแถวแนวตั้งด้วยผลรวมของค่าความสำคัญในแถวแนวตั้งเดียวกันของเมตริกซ์นั้นและค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวแนวนอนของเมตริกซ์ที่ได้จากผลข้างต้น คือ ค่าน้ำหนักของปัจจัยในแถวนั้น สำหรับค่าดัชนีความสอดคล้อง และอัตราส่วนความสอดคล้องจากทฤษฎีของไอแกนเวคเตอร์ เราจะได้ว่า

$$C.I. = (\lambda \max - 1) / (n-1)$$

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

ทั้งนี้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง ซึ่งสามารถใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของค่าความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ว่าจะสามารถใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาการตัดสินใจได้หรือไม่

2.1.2.6 เปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัย หรือทางเลือกของระดับต่อมา ภายใต้ปัจจัยตัวเดียวกันในระดับถัดขึ้นมาก่อนหน้านี้และวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยค่าดัชนี้ความสอดคล้อง และค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูลในระดับชั้นนี้ด้วยวิธีแบบเดียวกับข้างต้น

2.1.2.7 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของทางเลือกต่างๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา โดยการพิจารณาหาค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยจากระดับที่หนึ่งลงไปสู่ระดับต่ำสุด ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักของทางเลือก ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหาทั้งนี้ค่าน้ำหนักรวมของปัจจัย เป็นผลรวมจากผลคูณค่าน้ำหนักแต่ละตัวของปัจจัย ภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆ ในระดับถัดขึ้นมาด้วย ค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยเดียวกันในระดับถัดขึ้นมา ตัวอย่างปัญหาลำดับชั้นสามระดับ แสดงไว้ในตารางที่ 2.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกณฑ์การตัดสินใจ	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2	ปัจจัย 3	น้ำหนักรวม
ทางเลือก	W_1^0	W_2^0	W_3^0	
A_1	W_1^f1	W_1^f2	W_1^f3	$\sum_{J=1}^{3} W_j^0 * W_1^f j$
A_2	W_2^f1	W_2^f2	W_2^f3	$\sum_{J=1}^{3} W_j^0 * W_2^f j$
A_3	W_3^f1	W_3^f2	W_3^f3	$\sum_{J=1}^{3} W_j^0 * W_3^f j$

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างปัญหาลำดับชั้นสามระดับ

2.1.3 พื้นฐานทางทฤษฎีของไอเกนเวคเตอร์

สมมุติให้

C1, C2, … , Cn เป็นปัจจัยหรือทางเลือกต่างๆ ที่กำลังพิจารณาในระดับขั้นใดขั้นหนึ่ง ขณะที่ aij จะเป็นค่าความสำคัญของปัจจัย i เมื่อเทียบกับปัจจัย j ภายใต้ปัจจัยหนึ่งที่กำลังพิจารณาในระดับขึ้นมา ซึ่งเราสามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ได้โดยที่

$A = (a_{ij})$

และ a_{ji} หรือ $a_{ij} = 1 / a_{ij}$ โดย $\forall_i = 1, 2, \ldots, n$

$\forall_j = 1, 2, \ldots, n$

ค่าความสำคัญที่อยู่ในเมตริกซ์ (a_{ij}) สามารถที่จะใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาการตัดสินใจได้ก็ต่อเมื่อ

$a_{ik} = a_{ij} * a_{jk}$ สำหรับ i , j และ k ทั้งหมด

โดยเรียกรูปแบบของเมตริกซ์นี้ว่า เมตริกซ์สอดคล้อง (Consistency Matrix) และจากที่เมตริกซ์ของค่าความสำคัญเป็นเมตริกซ์สอดคล้องเราจะได้ว่า ค่า aij เป็นผลมาจากค่าน้ำหนักของปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบกัน นั่นคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$a_{ij} = W_i / W_j$ โดยที่ $i,j = 1, 2, \ldots, n$

$a_{ij} * a_{jk} = (W_i / W_j) * (W_j / W_k)$

$= W_i / W_k = a_{ik}$

และ $a_{ji} = W_j / W_i = 1 / (W_i / W_j) = 1 / a_{ij}$

พิจารณาในกรณีที่ A เป็นเมตริกซ์สอดคล้อง

$A * x = y$ โดยที่ $x = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$, $y = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$

นั่นคือ

$$\sum_{J=1}^{n} a_{ji} x_i = y_i$$ โดยที่ $i = 1, 2, \ldots, n$

และจากสมการ (1)

$A_{ij} * W_j / W_i = 1$ โดยที่ $i,j = 1, 2, \ldots, n$

ดังนั้น

$$\sum_{J=1}^{n} a_{ij} W_j / W_i = 1$$ โดยที่ $i = 1, 2, \ldots, n$

หรือ

$$\sum_{J=1}^{n} a_{ij} w_j = n * w_i$$ โดยที่ $i = 1, 2, \ldots, n$

นั่นคือ

$A * W = n * W$

จากสมการ (2) ตามทฤษฎีเมตริกซ์แสดงให้เห็นได้ว่า n และ W เป็นค่าไอเกนและไอเกนเวคเตอร์ของเมตริกซ์ตามลำดับ เราสามารถเขียนสมการ (2) อยู่ในรูปแบบเต็มได้เป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\begin{pmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_{2....} & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & . & \\ & . & \\ w_n/w_1 & w_n/w_{2....} & w_n/w_n \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_n \end{pmatrix} = n * \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_n \end{pmatrix}$$

ในทางปฏิบัติ ค่า a_{ij} เป็นค่าความสำคัญที่ได้จากการใช้วิจารณญาณของผู้ตัดสินใจเปรียบเทียบปัจจัยหรือทางเลือก i กับ j ภายใต้ปัจจัยหนึ่งในระดับถัดไป ดังนั้นค่า a_{ij} ที่ได้อาจเบี่ยงเบนไปจากค่าที่ควรจะเป็นตามทฤษฎี มีผลทำให้สมการ (2) ไม่เป็นความจริง ในกรณีดังกล่าวนี้เราสามารถนำหลักการของทฤษฎีเมตริกซ์ มาช่วยในการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของข้อมูลในเมตริกซ์ที่พิจารณา กล่าวคือ

(1) จากความจริงที่ว่า $\lambda 1, \lambda 2, ..., \lambda n$ เป็นค่าที่เหมาะสมของสมการ

$A * X = \lambda * X$

นั่นคือ λn จะเป็นค่าไอเกนของเมตริกซ์ A และถ้า $a_{ij} = 1$ สำหรับทุกๆ i เราจะได้ว่า

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

ดังนั้นสมการ (2) จะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อ ทุกๆ ค่าไอเกนเป็นศูนย์ ยกเว้นค่าหนึ่งซึ่งมีค่าเท่ากับ n (λ_{max})

ในกรณีที่ค่า a_{ij} ของเมตริกซ์ A ซึ่งเป็นเมตริกซ์ส่วนกลับ (Reciprocal Matrix) มีค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ค่าไอเกนของเมตริกซ์ A ก็จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเช่นกัน

ดังนั้นจากความจริงดังกล่าวข้างต้น ถ้า a_{ij} ของเมตริกซ์ A เท่ากับ 1 สำหรับทุกๆ i และเมตริกซ์ A เป็นเมตริกซ์ส่วนกลับ ค่า a_{ij} ที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย จะไม่มีผลทำให้ค่า λ max เปลี่ยนแปลงจากค่า n มากนัก และค่าไอเกนที่เหลือก็ยังคงมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ สำหรับการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยหรือทางเลือกเมตริกซ์ ที่ได้จากการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหรือทางเลือกต่างๆ ในระดับเดียวกันจะได้จาก

$A * W = \lambda \max * W$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และค่าที่เป็นตัวชี้ค่าความเบี่ยงเบนของ λ max ไปจาก n จะเท่ากับ

ดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) = (λ max-n) / (n-1)

ค่าความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ในระดับเดียวกัน สามารถนำไปเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจปัญหาได้ ก็ต่อเมื่อ ค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง มีค่าน้อยกว่า 0.1 ทั้งนี้

อัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) = C.I. / R.I.

โดยที่ดัชนี้เชิงสุ่ม (Random Index, R.I.) เป็นค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างของเมตริกซ์ส่วนกลับ ที่ใช้เกณฑ์มาตรฐานของค่าความสำคัญอยู่ระหว่าง 1-9 สำหรับค่าเฉลี่ยดัชนีเชิงสุ่ม ที่ได้จากการทดลองในแต่ละมิติของเมตริกซ์ n = 1 ถึง 10 แสดงไว้ในตารางที่ 2.4

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

ตารางที่ 2.4 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเชิงสุ่มในแต่ละเมตริกซ์ n*n

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัติฐากร ชูก้าน และอรรถกร เก่งพล (2545) ได้ใช้วิธีการ AHP ในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินบริษัทขนส่ง สำหรับการคัดเลือกมาทำการขนส่งเพื่อกระจายสินค้าจากโรงงานผลิตที่มีสินค้าหลากหลายแบบไปสู่ศูนย์กระจายสินค้าต่างๆ และเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระบทบต่อการตัดสินใจเลือกบริษัทขนส่งบนพื้นฐานของการใช้ตัวแบบการขนส่ง Multicommodity ร่วมกับวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP และการวิเคราะห์ขั้นสุดท้ายด้วยโปรแกรมเชิงเส้นตรง (LP) ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้จะได้การประเมินบริษัทขนส่งที่อยู่บนพื้นฐานของกฎเกณฑ์ในการตัดสินใจที่มีความหลากหลายทั้งด้านปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลลัพธ์ของทางเลือกที่ได้จากการวิจัยจะให้ทางเลือกที่เหมาะสมกว่าทางเลือกที่พิจารณาเฉพาะปัจจัยเชิงปริมาณ (ต้นทุน) เพียงอย่างเดียว

เมธี เอกะสิงห์ (2543) ได้นำหลักการ AHP มาใช้ในการวิเคราะห์ระบบเกษตรซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการใช้แนวทางเชิงระบบในการวิจัยและพัฒนาการเกษตร ในงานวิจัยระบบ การทำฟาร์ม การวิเคราะห์ระบบจะเน้นการใช้วิธีการที่สามารถระบุปัญหา เรียงลำดับความสำคัญของปัญหา และคัดทางเลือกที่มีศักยภาพในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปทำการทดสอบร่วมกับเกษตรในไร่นา เมื่อขอบเขตของระบบที่สนใจขยายขึ้นเป็นระดับชุมชน งานวิเคราะห์ระบบ

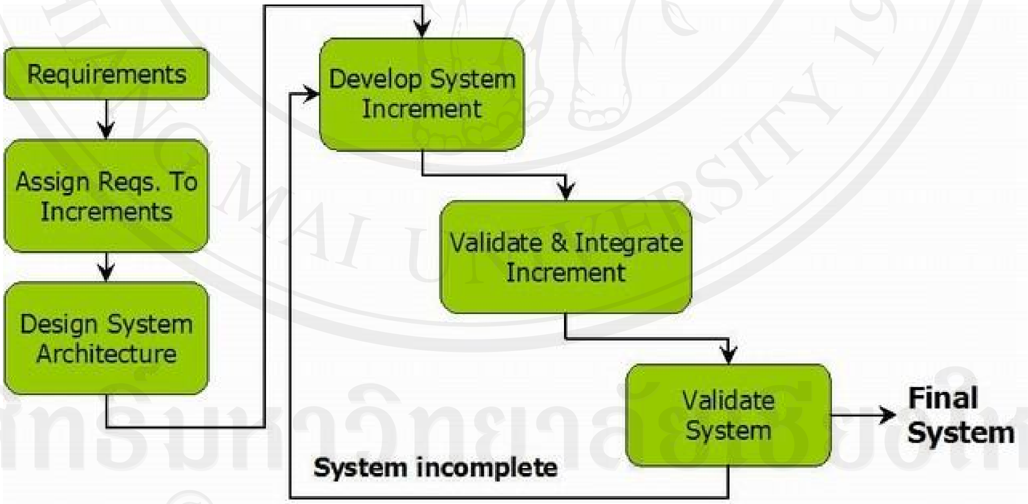
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกษตรจึงเปลี่ยนมาใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบนิเวศเกษตร และการประเมินสภาวะชนบทแบบเร่งด่วน หรือวิธีการที่คล้ายคลึงกันในชื่ออื่น วิธีการเหล่านี้ ต่างประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งนำไปสู่การระบุปัญหาและโอกาส ในแต่ละระบบย่อยในพื้นที่เป้าหมาย ดังนั้นจึงต้องการระบบที่ช่วยในการเตรียมข้อมูลก่อนวิเคราะห์

งานวิจัยนี้จะทบทวนรูปแบบของการวิเคราะห์ระบบเกษตรที่ผ่านมา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านข้อมูลเชิงพื้นที่ และวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจ เพื่อพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ระบบเกษตรในรูปแบบใหม่

2.3 แบบจำลองการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบค่อยเพิ่มขึ้น (Incremental Development)

การพัฒนาจะเริ่มต้นจากสภาวะที่เป็นอยู่ไปสู่จุดหมาย โดยทำซ้ำ ๆ กันซึ่งการทำซ้ำแต่ละครั้ง จะใช้ขั้นตอนการพัฒนาจากแบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) มาใช้การพัฒนา ซึ่งหลังจากพัฒนาระบบในรอบ (Increment) แรกของแบบจำลองกระบวนการชนิดนี้ยังไม่ใช่ระบบที่สมบูรณ์ เป็นเพียงระบบส่วนแรกเท่านั้น จนเมื่อมีการพัฒนาในรอบที่ 2 จึงจะได้ระบบในส่วนที่ 2 เพิ่มเติมเข้าไป ทำลักษณะเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ระบบที่สมบูรณ์ที่สุด และแบบจำลองที่มีลักษณะการทำงานดังกล่าวนี้ว่า แบบจำลองแบบค่อยเพิ่มขึ้น



รูปที่ 2.3 แสดงแบบจำลองการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบค่อยเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้แบบจำลองนี้จะทำผู้ใช้ได้ใช้ระบบเร็วขึ้น และสามารถปรับตัวกับระบบใหม่ได้อย่างค่อยเป็นค่อยไป เพราะจะได้ระบบมาใช้อยู่เรื่อยๆ ทำให้สามารถติดตามความเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ผู้ใช้จะต้องให้คำแนะนำและร่วมในการพัฒนาแต่ละขั้นตอน นอกจากนี้การพัฒนาโดยใช้แบบจำลองแบบค่อยเพิ่มขึ้นจะช่วยป้องกันกัน

ไม่ให้ผู้ใช้ร้องขอให้ทำฟังก์ชันบางอย่างมากเกินความจำเป็น เนื่องจากผู้ใช้ต้องติดตามระบบอยู่เสมอ จะทำให้สามารถบอกเฉพาะความต้องการที่แท้จริงเท่านั้น ผู้พัฒนาก็ไม่ต้องไปเสียเวลากับสิ่งที่ไม่ค่อยได้มีโอกาสใช้ และยิ่งจะทำให้ซอฟต์แวร์มีความซับซ้อนมากขึ้นโดยไม่จำเป็นการพัฒนาจะเริ่มจากความต้องการที่จำเป็นเท่านั้น แล้วค่อยๆ เพิ่มในแต่ละครั้ง ซึ่งโดยทั่วไประยะเวลาในการพัฒนาในแต่ละรอบควรห่างกันประมาณ 1-2 สัปดาห์ จากการแบ่งงานส่วนๆ และเป็นระยะเช่นนี้ ทำให้การจัดการและการบริหารโครงการง่ายขึ้นเป็นอันมาก นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงในการพัฒนาระบบ เพราะแต่ละรอบของการพัฒนา จะมีการนำระบบในรอบก่อนหน้ามาทดสอบร่วมด้วย และควรจะมีการวางแผนประสานระบบที่ดี เพื่อลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved