

การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา

Application of Hierarchical Analysis Method for Selecting Giant Tiger Prawn Farming Ranot District, Songkhla Province.

กันต์ธมน สุขกระจ่าง*¹ ธนะรัตน์ รัตนกุล¹ และ พัชรี เพิ่มพูน²

Kantamon Sukrajang¹ Tanarat Rattanakool¹ and Phatcharee Phoempoon²

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา¹

Assistant Professor, Faculty of Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University¹

อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา²

Faculty Member, Faculty of Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University²

*Corresponding author, e-mail: kantamon.su@skru.ac.th

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อหาค่าน้ำหนักในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ผู้ตอบแบบสอบถาม คือ เจ้าของบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 5 บ่อ บ่อละ 1 คน โดยการเลือกตัวอย่างประชากรแบบเจาะจง การวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกทีละคู่จะเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 5 ปัจจัย และปัจจัยรอง 13 ปัจจัย ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยหลักที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ คือ ปัจจัยด้านแรงงานและความสัมพันธ์ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน และด้านความปลอดภัย ตามลำดับจากการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้การตัดสินใจการเลือกทำเลที่ตั้งของสถานประกอบการอื่น ๆ ได้

คำสำคัญ: กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น กุ้งกุลาดำ

Abstract

The objective of this paper is to apply the hierarchical analysis method to determine the weight for selecting the location of the Giant Tiger Prawn Farming in Ranot District, Songkhla Province. The respondents were the owners of the black tiger shrimp ponds in the area of Ranot district, Songkhla province. There are 5 ponds, 1 person per pond using purposive sampling. Data were analysed using a hierarchical analysis process by comparing criteria or pairs of alternatives one by one starting from the top to bottom. It consists of 5 main factors and 13 secondary factors. The results showed that the main factor with the greatest weight in choosing the location of the black tiger shrimp pond was labor and relationship, facilities, the cost of investment, and safety, respectively. From the findings it can be used as a guideline for decision-making in selecting the location of other establishments.

Keywords: Analytic Hierarchy Process, Giant Tiger Prawn Farming

บทนำ

การเลือกทำเลที่ตั้ง นับเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการประกอบการ เพราะสถานที่ที่เหมาะสมนั้นจะทำให้เกิดประโยชน์กับอุตสาหกรรมในหลาย ๆ ด้าน เช่น การมีประสิทธิภาพและมีความคล่องตัวในการขนส่ง การมีศักยภาพในการขนส่งที่มีคุณภาพ อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งให้มีความเหมาะสมนั้นมิใช่เรื่องง่าย เพราะผู้ตัดสินใจต้องพิจารณาถึงปัจจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างมากมาย ดังนั้นวิธีการใด ๆ ที่มีการพิจารณาเปรียบเทียบและตัดสินใจอย่างมีระบบ ระเบียบ และมีเหตุผลในทุก ๆ ขั้นตอนจึงเป็นวิธีการที่น่าจะนำมาประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจที่มีความสำคัญดังที่ได้กล่าวไว้ การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) มาเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง ซึ่งในโครงสร้างลำดับชั้น เป็นวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนโดยทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ เพราะเป็นการเลียนแบบวิธีคิดและการใช้เหตุผลของมนุษย์ในการแยกปัญหาออกเป็นลำดับชั้น (Vargas, 1990) โดยมีปัจจัยหลัก คือ สิ่งอำนวยความสะดวก แรงงานและความสัมพันธ์ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และความปลอดภัย และปัจจัยรอง คือ ระบบสาธารณูปโภค การเดินทาง (ใกล้เส้นทางหลัก) อุปกรณ์/เครื่องมือ การตลาด ทักษะ/ประสบการณ์ การบริการที่ดี ราคาที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ค่าแรง การขนย้าย การป้องกันอุบัติเหตุ และสิ่งแวดล้อม มีนักวิจัยหลายท่านได้นำวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาประยุกต์ใช้ในเรื่องการจัดลำดับอุปสรรคของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโซ่อุปทาน (มนัสชนก บริสุทธิญาณิ และ บุชบา พุกษาพันธุ์รัตน์, 2559) การคัดเลือกบริษัทขนส่ง (บุญยง อู่อรอด, 2552) การเลือกสถานประกอบการปฏิบัติสหกิจ (ปริดา จีปัญญญา สุทธิณี อาชนราภิก และ อัมพิกา บุญกิจ, 2563) และการเลือกทำเลที่ตั้ง (กันต์ธมน สุขกระจำง, 2560) เป็นต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อหาค่าน้ำหนักในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอรอนด จังหวัดสงขลา

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในหาค่าน้ำหนักในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอรอนด จังหวัดสงขลา ซึ่งกลุ่มประชากรเป้าหมาย คือ เจ้าของบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอรอนด จังหวัดสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 5 บ่อ บ่อละ 1 คน โดยการเลือกตัวอย่างประชากรแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (กัลยา วาณิชบัญชา, 2542) ซึ่งผู้ให้ข้อมูลเป็นเจ้าของบ่อและสามารถให้ข้อมูลได้เหมาะสมที่สุด

การสร้างแบบสอบถาม

1. สร้างแบบสอบถามตอนที่ 1 (การเปรียบเทียบปัจจัยหลักที่ละคู่) และตอนที่ 2 (การเปรียบเทียบปัจจัยรองที่ละคู่) เพื่อวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัย การสร้างแบบสอบถามศึกษาจากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกทำเลที่ตั้ง มาหาค่าความถี่เพื่อเลือกปัจจัยที่มีความถี่มากที่สุดเป็นปัจจัยหลัก และปัจจัยรองของแต่ละปัจจัยหลักตามลำดับ เพื่อสร้างเป็นแบบสอบถาม

2. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เก็บข้อมูลกับเจ้าของบ่อเลี้ยงกุ้ง เพื่อคำนวณหาค่าน้ำหนัก

3. วิเคราะห์เพื่อหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 1 เปรียบเทียบลำดับความสำคัญที่ละคู่ แล้วนำค่าที่ได้ใส่ในตารางเมตริกซ์ A

ขั้นที่ 2 คำนวณหาค่า Normalized Matrix ของเมตริกซ์ A ในแต่ละแถวโดยที่ค่า Normalized ที่ได้นี้จะแทนค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแต่ละลำดับขั้นนั้น ๆ (ตารางที่ 1)

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง

ตารางที่ 1 มาตรฐานพื้นฐาน AHP 1-9

ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)	มาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบ
มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)	1
มีความสำคัญกว่าบ้าง (Moderate Importance)	3
มีความสำคัญกว่ามาก (Strong Importance)	5
มีความสำคัญกว่าค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance)	7
มีความสำคัญกว่าอย่างยิ่ง (Extreme Importance)	9
ค่ากลางระหว่างระดับความเข้มข้นของอิทธิพลตามที่กล่าวมาข้างต้น	2, 4, 6, 8

ที่มา: Saaty, 2008

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิเคราะห์ตามกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยการเปรียบเทียบ (เกณฑ์หรือทางเลือก) ที่ละคู่ (Pairwise Comparison) จะเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง โดยมีปัจจัย ดังนี้

ตารางที่ 2 ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง
สิ่งอำนวยความสะดวก	ความสะดวกในการขนส่ง ระบบสาธารณูปโภค การเดินทาง (ใกล้เส้นทางหลัก) อุปกรณ์/เครื่องมือ
แรงงานและความสัมพันธ์	การตลาด ทักษะ/ประสบการณ์ การบริการที่ดี
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	ราคาที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ค่าแรง
ความปลอดภัย	การขนย้าย การป้องกันอุบัติเหตุ สิ่งแวดล้อม

ผลการวิจัย พบว่า

- ปัจจัยหลักที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ คือ ปัจจัยด้านแรงงานและความสัมพันธ์ (0.472) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (0.320) ด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน (0.141) และด้านความปลอดภัย (0.067) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)
- ปัจจัยรองที่มีค่าน้ำหนักในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ (ตารางที่ 4-7)
 - ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ปัจจัยที่มีค่ามากที่สุด คือ ความสะดวกในการขนส่ง (0.530)
 - ด้านแรงงานและความสัมพันธ์ ปัจจัยที่มีค่ามากที่สุด คือ การตลาด (0.437)
 - ด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน ปัจจัยที่มีค่ามากที่สุด คือ ราคาที่ดิน (0.751)
 - ด้านความปลอดภัย ปัจจัยที่มีค่ามากที่สุด คือ การป้องกันอุบัติเหตุ (0.387)

อภิปรายผล

ปัจจัยหลักที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ คือ ปัจจัยด้านแรงงานและความสัมพันธ์ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน และด้านความปลอดภัย ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีดิตร วงศ์ปัจฉิม (2560) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางในจังหวัดหนองคาย ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์กลาง คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยนโยบายของภาครัฐและท้องถิ่น ปัจจัยด้านแรงงาน ปัจจัยด้านการตลาด และปัจจัยด้านการขนส่ง และสอดคล้องกับขจรศักดิ์ ไชยวงศ์ (2560) ศึกษาเรื่องแนวทางการเลือกทำเลที่ตั้งสาขาของศูนย์การค้ามหารพสินค้า พบว่า ผู้ที่มีส่วนในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งสาขาของศูนย์การค้ามหารพสินค้าจะพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง โดยให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านลักษณะที่ดิน ปัจจัยด้านลูกค้า ปัจจัยด้านคู่แข่ง ปัจจัยด้านการคมนาคม ปัจจัยด้านกฎหมายและข้อบังคับ และปัจจัยด้านโอกาสในการเติบโตของเมือง ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	Normalized เมตริกซ์ A				น้ำหนัก	ลำดับ
สิ่งอำนวยความสะดวก	0.358	0.373	0.236	0.312	0.320	2
แรงงานและความสัมพันธ์	0.403	0.419	0.616	0.449	0.472	1
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	0.156	0.140	0.103	0.167	0.141	3
ความปลอดภัย	0.083	0.068	0.045	0.072	0.067	4

จากตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก ในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ได้น้ำหนักความสำคัญเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ แรงงานและความสัมพันธ์ สิ่งอำนวยความสะดวก ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และความปลอดภัย ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยรองด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	Normalized เมตริกซ์ A				น้ำหนัก	ลำดับ
ความสะดวกในการขนส่ง	0.544	0.550	0.462	0.565	0.530	1
ระบบสาธารณูปโภค	0.126	0.127	0.231	0.128	0.153	3
การเดินทาง (ใกล้เส้นทางหลัก)	0.181	0.169	0.154	0.154	0.165	2
อุปกรณ์/เครื่องมือ	0.148	0.153	0.154	0.154	0.152	4

จากตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ได้น้ำหนักความสำคัญเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ความสะดวกในการขนส่ง การเดินทาง (ใกล้เส้นทางหลัก) ระบบสาธารณูปโภค และอุปกรณ์/เครื่องมือ ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยรองด้านแรงงานและความสัมพันธ์

ด้านแรงงานและความสัมพันธ์	Normalized เมตริกซ์ A				น้ำหนัก	ลำดับ
การตลาด	0.441	0.511	0.360	0.437	0.437	1
ทักษะ/ประสบการณ์	0.264	0.306	0.400	0.324	0.324	2
การบริการที่ดี	0.294	0.183	0.240	0.239	0.239	3

จากตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านแรงงานและความสัมพันธ์ ในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ได้น้ำหนักความสำคัญเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การตลาด ทักษะ/ประสบการณ์ และการบริการที่ดี ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยรองด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน

ด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน	Normalized เมตริกซ์ A				น้ำหนัก	ลำดับ
ราคาที่ดิน	0.759	0.828	0.666	0.751	0.751	1
ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	0.099	0.108	0.209	0.139	0.139	2
ค่าแรง	0.142	0.065	0.125	0.111	0.111	3

จากตารางที่ 6 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน ในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ได้น้ำหนักความสำคัญเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ราคาที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และค่าแรง ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยรองด้านความปลอดภัย

ด้านความปลอดภัย	Normalized เมตริกซ์ A			น้ำหนัก	ลำดับ
การขนย้าย	0.321	0.381	0.257	0.320	2
การป้องกันอุบัติเหตุ	0.321	0.381	0.457	0.387	1
สิ่งแวดล้อม	0.357	0.238	0.286	0.294	3

จากตารางที่ 7 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านความปลอดภัย ในการคัดเลือกปัจจัยในการนำเข้าสู่สินค้าทางเรือ ได้น้ำหนักความสำคัญเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การป้องกันอุบัติเหตุ การขนย้าย และสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ

สรุป

การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่หาค่าน้ำหนักในการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ผลการวิจัย พบว่า

1. ปัจจัยหลักที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ ปัจจัยด้านแรงงานและความสัมพันธ์ (0.472)
2. ปัจจัยรองด้านสิ่งแวดล้อมความสะดวก ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ ความสะดวกในการขนส่ง (0.530)
3. ปัจจัยรองด้านแรงงานและความสัมพันธ์ ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ การตลาด (0.437)
4. ปัจจัยรองด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุน ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ ราคาที่ดิน (0.751)
5. ปัจจัยรองด้านความปลอดภัย ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ การป้องกันอุบัติเหตุ (0.387)

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้านี้ สามารถนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางทางในการประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอื่น นอกเหนือจากการเลือกทำเลที่ตั้งบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ นอกจากนี้ยังสามารถนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งของสถานประกอบการอื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2542). *การวิเคราะห์สถิติ: สถิติเพื่อการตัดสินใจ* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กันตธมม สุขกระจ่าง. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งของร้านขายแก๊ส โดยวิธี AHP. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี*, 10 (1), 1-11.
- ขจรศักดิ์ ไชยวงศ์. (2560). *แนวทางการเลือกทำเลที่ตั้งสาขาของศูนย์การค้ามัลติพลาซ่า*. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการพัฒนาองค์การบริหารจัดการและพัฒนาระบบสารสนเทศและการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปรีดา จิวปัญญา ศุภธินิ อาชนรากิจ และอัมพิกา บุญกิจ. (2563). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อเลือกสถานประกอบการปฏิบัติสหกิจศึกษาของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 15(1), 62-72.
- ปรีฉัตร วงศ์ปัจฉิม. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางในจังหวัดหนองคาย. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 7(2), 10-18.
- ปณณนุช อยู่รอด. (2552). *การประยุกต์ใช้การ AHP ในการคัดเลือกบริษัทขนส่ง: กรณีศึกษาธนาคารพาณิชย์*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- นัสชนก บริสุทธิญาณิ และ บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์. (2559). การใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการจัดลำดับอุปสรรคของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโซ่อุปทาน. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 11(2), 26-38.
- Vargas, L.G. (1990). An overview of the analytic hierarchy process and its application, *European Journal of Operational Research*, 48(1), 2-8.
- Saaty, T. L. (2008). *Decision Making with Analytic Hierarchy Process*. In *international Journal Services*, 1(1), 83-98.