



วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Journal of Industrial Technology Buriram Rajabhat University

ปีที่ 1 ฉบับที่ 2

ประจำเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2562

Vol.1 No.2 July – December 2019



ISSN 2697-5882

เจ้าของ	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	
บรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระ	เนตราทิพย์
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์สมบัติ	ประจัญสานต์
	อาจารย์ ดร.สุวัฒน์	มณีวรรณ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสิทธิ์	ลุมชะเนาว์

ผู้ทรงคุณวุฒิในกองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์	ห่อพิบูลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ	เอกอุตังวิศา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย	ใจกล้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์	เสี่ยมวิบูล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูพงษ์	ทองคำสมุทร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.วันไชย	คำเสน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตลำปาง
รองศาสตราจารย์ สุขุมล	เล็กสวัสดิ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธ	ไถยวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัฒน์	ลาวันย์วิสุทธิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์	เมืองมีศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนันท์	สายัณห์ปทุม	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.การุณ	ศุภมิตรโยธิน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญดา	พรรณเชษฐ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์	เขียวมั่ง	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเรก	จันตะคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสัน	ชารี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

ผู้ประสานงานและจัดทำ

อาจารย์อัมภาวค์ ร่อโสง	นางสาวขวัญ สมยินดี	นางสุมาลัย ศิริพจน์
นางสาวพิมพ์ณัฐยา ทะยานรัมย์	นายชัยวัฒน์ เพ็งกรุด	

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานทางวิชาการ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไป

กำหนดการออกวารสาร

ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม

ลักษณะบทความ

1. ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือต้องไม่อยู่ในขั้นตอนการพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่น
2. ต้องเป็นผลงานวิจัยที่มีผลกระทบในวงกว้างที่ไม่ใช่งานวิจัยในระดับสถาบัน

บทความที่ลงพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
การพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ Development of MIAP Learning Model for Non-formal Education พรสวรรค์ จันทะคดี	54
การกำหนดค่าน้ำหนักหลักเกณฑ์เพื่อการตัดสินใจ Determining weights of criteria for decision Making ธวัชระพงษ์ วงศ์สกุล	64

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ

พรสวรรค์ จันทะคัด

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้นิพนธ์ประสานงานบทความ อีเมล: bhornsawan.c@fte.kmutnb.ac.th

รับเมื่อ 20 กันยายน 2562 แก้ไขเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2562 ตอรับเมื่อ 9 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ การดำเนินการวิจัยมี 3 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาโมดูลการเรียนรู้ทักษะชีวิต สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนพระดาบส และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนโรงเรียนพระดาบส กรุงเทพฯ รุ่นที่ 43 จำนวน 25 คน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าร้อยละ ใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิต สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ 2) โมดูลการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิต ประกอบด้วย เนื้อหา บทเรียน แบบทดสอบ สื่อการเรียนรู้ มีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้, ทักษะชีวิต, นักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ

Development of MIAP Learning Model for Non-formal Education

Bhornsawan Chantakhad

Department of Technological Education, Faculty of Technical Education,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Corresponding author. E-mail: bhornsawan.c@fte.kmutnb.ac.th

Received: September 20, 2019; **Revised:** November 25, 2019; **Accepted:** December 9, 2019

Abstract

The objectives of this study were to develop of MIAP learning model for non-formal education and then, evaluate the results of the model implementation. The research procedure comprises 3 phases. Phase1 focused on the development of MIAP learning model for non-formal education. Phase 2 expanded on the construction of life skill module for non-formal education. Phase 3 was the study on the model implementation to of MIAP learning model for non-formal education. The population in this study covered the students of Phradabos School Bangkok. The sample consisted of 25 volunteer students in batch 43. The data were analyzed by descriptive statistics through percentage arithmetic, mean, standard deviation, a t-test statistic, and content analysis. The results revealed that: 1) the model for non-formal Education comprised 4 main parts, i.e., input, process, product, and feedback. 2) The learning module consisted of text content, cases, and teaching media. The learning model has been installed online which can be accessed anywhere and anytime to promote life-long learning. 3) The learners' achievement scores were statistically higher than those of pre-test scores at 0.05.

Keywords: Learning model, Life Skill, Non-Formal Education.

1. บทนำ

การศึกษาในประเทศไทยตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 แบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งมีกระทรวงศึกษาธิการเป็นหน่วยงานหลักในการทำหน้าที่กำหนดนโยบายการศึกษา [1] จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาแต่ละระบบมีวัตถุประสงค์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับประชาชนในวงกว้างขึ้น สอดคล้องกับ สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย [2] ที่กล่าวว่า การศึกษามีความจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ในทุกช่วงอายุ เพราะมนุษย์ต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของสังคมและสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบันที่มีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิต เกินกว่าที่จะใช้ความรู้ที่สะสมมาในช่วงวัยเรียนช่วยให้การศึกษาที่บุคคลได้รับเมื่ออยู่ในช่วงวัยเรียนนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของชีวิตเท่านั้น อาจเรียกว่าเป็นพื้นฐานการเรียนรู้และใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้บุคคลแสวงหาความรู้ได้ต่อไป ซึ่งช่วงชีวิตหลังวัยเรียนเป็นช่วงชีวิตที่ยาวนานกว่าหลายเท่า ดังนั้น การศึกษาก็มีความจำเป็นสำหรับบุคคลในทุกช่วงชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย บุคคลมีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต การศึกษามีได้สิ้นสุดเมื่อบุคคลจบจากโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา การศึกษาตลอดชีวิตเป็นภาพรวมของการศึกษาทั้งหมด ครอบคลุมการศึกษาทุกประเภทและทุกระดับ

โรงเรียนพระดาบสเป็นโรงเรียนที่เปิดสอนนอกระบบการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนด้วยโอกาสทางการศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ยังไม่มีอาชีพและความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเข้าศึกษาต่อในสถาบัน การศึกษา ขั้นสูง แต่มีความสนใจใฝ่รู้และมีความเพียรเพื่อให้ได้รับโอกาสฝึกวิชาชีพ และฝึกอบรมคุณธรรมศีลธรรม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรไปแล้วสามารถประกอบอาชีพสร้างตนเอง ช่วยเหลือครอบครัว และประเทศชาติได้ นอกจากจะมุ่งเน้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว โรงเรียนพระดาบสยังให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะชีวิตที่ดีเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีความสุข วิลาวัลย์ [3] กล่าวว่า การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเครื่องมือที่สำคัญ คือ เทคโนโลยี เพราะเทคโนโลยีช่วยให้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างง่ายดาย รวดเร็ว และเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา นอกจากจะเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้แล้วยังเป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การแบ่งปันความรู้ประสบการณ์ที่สะดวก รวดเร็ว และง่ายดาย ซึ่งปัจจุบันมีแหล่งทรัพยากรการศึกษาออนไลน์มากมายสามารถนำมาใช้เพื่อการศึกษาจะพบว่าเทคโนโลยีมีส่วนช่วยให้การศึกษาเปิดกว้างขึ้น ช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ไม่จำกัดเวลา เพศ วัย อีกทั้งยังมีส่วนในการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วย

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น จนกระทั่งกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันไปโดยไม่รู้ตัว หนึ่งในเทคโนโลยีที่เข้ามาใกล้ตัวมากที่สุดนั่นคือ สื่อออนไลน์ หรือเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) การติดต่อสื่อสาร การรับข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สามารถทำได้ง่าย ๆ ด้วยโทรศัพท์มือถือ (Smartphone) ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีบริการในปัจจุบันที่รู้จักกัน เช่น เฟซบุ๊ก (Face Book), (ไลน์) Line, ไอจี (IG) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสื่อมีเดียต่าง ๆ ที่มีอยู่

อย่างมากมายในสื่อสังคมออนไลน์ทำให้ผู้คนสามารถเลือกรับข้อมูล ข่าวสาร ได้อย่างอิสระเสรี ดังนั้นการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้รับความนิยม มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เช่น การสื่อสาร การคมนาคมขนส่ง การแพทย์ การบริการ รวมทั้ง การศึกษาและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ด้วยรูปแบบการศึกษาที่มีความแตกต่าง เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วข้อมูลข่าวสารที่มากมาย การนำสิ่งเหล่านี้มาบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อจัดการเรียนการสอนให้กับผู้ที่สนใจพัฒนาหรือเสริมสร้างทักษะชีวิตให้กับตนเองจึงต้องมีการวิเคราะห์รูปแบบวิธีการที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุดในแต่ละกลุ่มผู้เรียน แต่ละยุคสมัย ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ
- 2.2 เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ

3. ขอบเขตของการวิจัย

- 3.1 ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนพระดาบส
- 3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนพระดาบส รุ่นที่ 43 จำนวน 25 คน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มเจาะจง
- 3.3 เนื้อหาการวิจัยศึกษาทักษะสัญลักษณ์พื้นฐานในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีทักษะย่อย คือ การใช้เครื่องหมายในชีวิตประจำวัน การใช้แบบและแผนที่ การเข้าใจเรื่องเวลา

4. สมมุติฐานการวิจัย

ผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

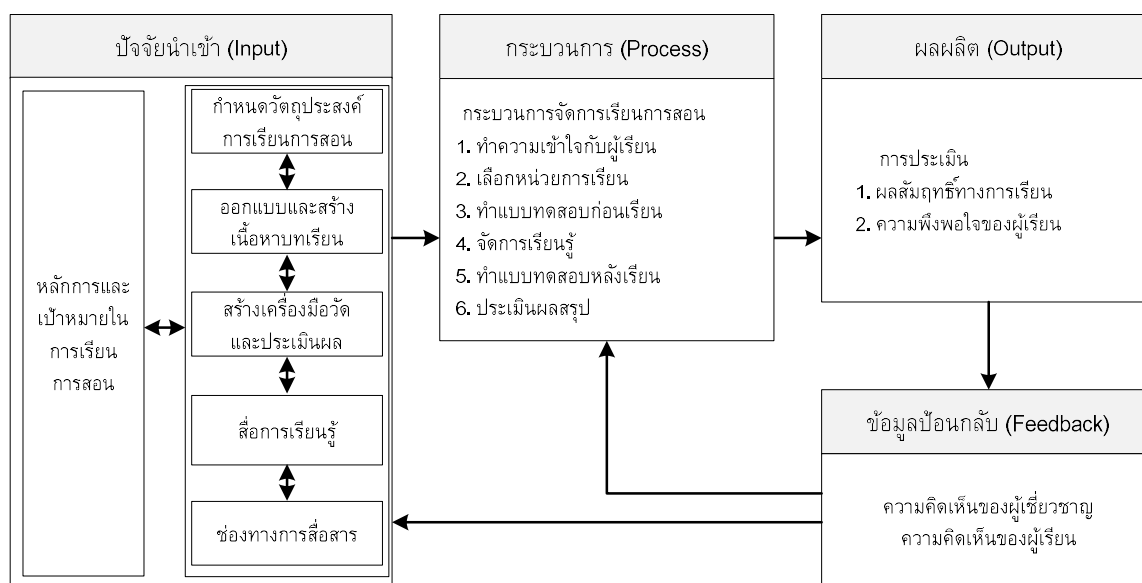
5. วิธีการวิจัย

5.1 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้

5.1.1 ศึกษางานเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ รูปแบบของการเรียนการสอน ทักษะชีวิต การศึกษานอกระบบ การเรียนรู้ตลอดชีวิต การวัดผล รูปแบบสื่อมีเดียที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ ประเมินผลเพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปเป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางประกอบการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ที่ต้องการ

5.1.2 จัดทำร่างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิต ตามแนวการจัดการเรียนการสอนแบบ MIAP จากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องผ่าน การตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยสรุปสังเคราะห์ องค์ประกอบเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) เป็นขั้นเตรียมการ กระบวนการ (Process) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ ผลผลิต (Output) เป็นขั้นการประเมินผล การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นการพิจารณาจากผลการเรียนที่ได้ นำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ เพื่อการ ปรับปรุงการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

5.1.3 ดำเนินการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ จากนั้นวิเคราะห์ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อ นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้



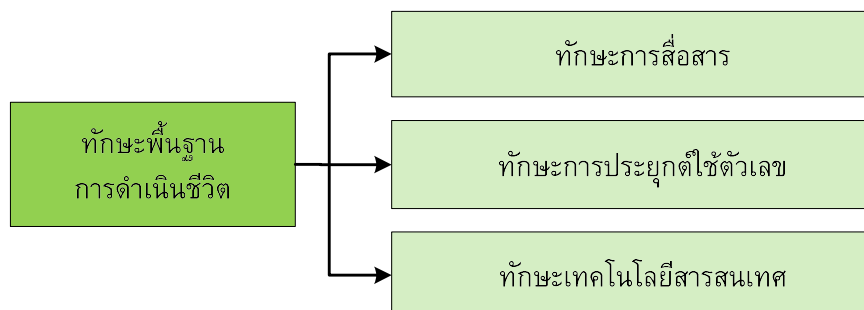
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิต
สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ

5.2 พัฒนาโมดูลการเรียนรู้

5.2.1 ศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโมดูลการเรียนรู้ การเรียนการสอน ทักษะชีวิต การศึกษานอกระบบ การเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปเป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางประกอบการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ที่ต้องการ

5.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาจากความเหมาะสมที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในระบบการศึกษานอกระบบ จากนั้นดำเนินการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเกณฑ์การประเมิน

5.2.3 กำหนดขอบเขตของเนื้อหา ซึ่งพิจารณาจากทักษะที่สำคัญในการดำเนินชีวิต โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการประยุกต์ใช้ตัวเลข และทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศ



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของทักษะพื้นฐานการดำเนินชีวิต

5.2.4 รวบรวมข้อมูล สื่อการเรียนรู้ มีอยู่ในเครือข่ายสังคมออนไลน์และมีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อประกอบในรูปแบบการเรียนรู้

5.2.5 พัฒนาโมดูลการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนรู้ และแบบทดสอบ นำมาประยุกต์ใช้กับสื่อสังคมเครือข่ายออนไลน์ และออกแบบขั้นตอนในการเรียนรู้

5.3 จัดการเรียนรู้ ผู้สอนชี้แจงรายละเอียดข้อตกลงและข้อปฏิบัติต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนทราบ เมื่อเริ่มเข้าสู่การเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ตนเองสนใจ ซึ่งสามารถเรียนหน่วยการเรียนรู้ใดก่อนก็ได้ โดยมีข้อกำหนดให้ผู้เรียนต้องเรียนให้ผ่านในหน่วยนั้น ๆ ก่อน จึงจะสามารถผ่านแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในการเรียนนั้นจะมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งนี้หากผู้เรียนมีข้อสงสัยสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้ผ่านทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ผู้เรียนใช้งาน เช่น Face Book, Line เป็นต้น

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย โมดูลการเรียนรู้ แบบประเมินความรู้ แบบสอบถามความเห็น

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้การเก็บข้อมูลโดยผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

5.6.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

5.6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.6.3 การทดสอบค่าที (t-test)

6. ผลการวิจัย

6.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

แนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีคุณลักษณะดังนี้

1. อยู่บนพื้นฐานของการดำเนินชีวิต
2. เน้นผลลัพธ์
3. จัดการเรียนรู้เป็นแบบโมดูล
4. เรียนตามความสามารถด้วยตนเอง
5. ประเมินผลอยู่บนฐานของการแสดงทักษะ มากกว่าความรู้
6. ประเมินผลใช้แบบอิงเกณฑ์ไม่มีเกรด
7. จัดการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น

ลักษณะสำคัญอีกอย่างหนึ่งของการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตสำหรับนักศึกษาวิชาชีพ นอกระบบ คือ ความสอดคล้องกันระหว่างทักษะชีวิตและเนื้อหาการเรียนรู้ ในกระบวนการวิเคราะห์ ทักษะชีวิตเพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามที่ต้องการ

รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตสำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์ สื่อ และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ รวมถึงเครื่องมือวัดและประเมินผล กระบวนการ (Process) เป็นการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิต ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจ เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนเลือกหน่วยการเรียนรู้ 3) เนื้อหาการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 4) การประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียน (Output) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) พิจารณาผลการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการ การเรียนรู้ในครั้งต่อไป

6.2 ผลการพัฒนาโมดูลการเรียนรู้

โมดูลการเรียนรู้ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน โดยทั้งหมดนี้จัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ทักษะ	การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
การสื่อสาร	ก่อนเรียน	25	5.72	1.339	13.383*	.000
	หลังเรียน	25	8.76	0.597		
การประยุกต์ใช้ตัวเลข	ก่อนเรียน	25	4.48	0.770	22.013*	.000
	หลังเรียน	25	8.36	0.490		
เทคโนโลยีสารสนเทศ	ก่อนเรียน	25	5.72	1.458	12.338*	.000
	หลังเรียน	25	8.88	0.666		

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนในการทดสอบความรู้ทักษะชีวิต สรุปได้ว่าทักษะการสื่อสาร ทักษะการประยุกต์ใช้ตัวเลข ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ง่ายต่อการใช้งาน	4.24	.779	มาก
2. สีสันเหมาะกับการใช้งาน	4.28	.542	มาก
3. ขนาด สี ของตัวอักษร	4.40	.707	มาก
4. ความยาวของเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.16	.850	มาก
5. เนื้อหาเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4.20	.707	มาก
6. เนื้อหาสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	3.92	.909	มาก
7. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป	3.96	.790	มาก
8. นำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้	4.24	.723	มาก
9. นำไปปรับใช้กับการทำงานได้	4.24	.779	มาก
10. นำไปปรับใช้กับการดำเนินชีวิตในอนาคตได้	4.24	.723	มาก
11. เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิต	4.32	.802	มาก
12. สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา	4.36	.638	มาก
13. รูปแบบการเรียนน่าสนใจ	4.16	.746	มาก
14. ผู้เรียนได้เรียนรู้และเสริมสร้างทักษะด้วยประสบการณ์จริง	4.12	.726	มาก
15. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุยซักถาม	4.32	.852	มาก
รวม	4.21	.534	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิต สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, $S.D = .534$) ซึ่งหมายถึงการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตสำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยในประเด็นเรื่องขนาด สี ของตัวอักษร ที่ใช้ในการสื่อการเรียนรู้ ได้คะแนนความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X} = 4.40$, $S.D = .707$) รองลงมาคือ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ($\bar{X} = 4.36$, $S.D = .638$) และเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ($\bar{X} = 4.32$, $S.D = .802$) และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุยซักถาม ($\bar{X} = 4.32$, $S.D = .852$) ส่วนประเด็นเนื้อหาสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด ($\bar{X} = 3.92$, $S.D = .909$)

7. อภิปรายผลการวิจัย

รูปแบบการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบเชิงระบบมีองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้าประกอบด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะที่ประกอบด้วย ทักษะด้านการสื่อสาร ทักษะด้านการประยุกต์ใช้ตัวเลข ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการทำงานที่ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเอนก เทียนบุชา [4] ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะหลักเพื่อเตรียมคนเข้าสู่งานซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นทักษะที่จำเป็นเพราะนอกจากจะมีความสำคัญต่อการทำงานแล้วยังมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันด้วยซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของชนิดดา เทียนฤกษ์ และคณะ [5] ซึ่งได้จัดหมวดหมู่ขององค์ประกอบของทักษะชีวิตที่คล้ายกันคือ ทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะที่นำไปใช้ในการพัฒนาทักษะชีวิตและอาชีพสำหรับผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนแบบ MIAP ตามทฤษฎีนั้นสุชาติ ศิริสุขไพบุลย์ [6] กล่าวว่า 4 ขั้นตอน คือขั้นสนใจปัญหา (Motivation) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) ขั้นพยายาม (Application) ขั้นสำเร็จผล (Progress) เมื่อผู้เรียนผ่านขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน แล้วจะสามารถแก้ปัญหาได้หรือทำได้ ซึ่งการนำทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้จัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า ในขั้นสนใจปัญหา ซึ่งผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจขั้นตอนนี้ค่อนข้างทำได้ยาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MIAP เดิมนั้นใช้สำหรับการเรียนการสอนในห้องเรียน ผู้เรียนและผู้สอนมีการปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง การใช้น้ำเสียงท่าทางของผู้สอน ตลอดจนสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ มีความแตกต่างจากการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาก ซึ่งหากจะทำการรวบรวมสื่อที่มีอยู่ในเครือข่ายสังคมออนไลน์เพียงช่องทางเดียวอาจได้สื่อไม่สอดคล้องกับเนื้อหา จึงต้องพัฒนาสื่อด้วยตนเองเพื่อให้ได้เนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละทักษะ ซึ่งการออกแบบสื่อหรือกิจกรรมในการเรียนรู้จะต้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของนภัส ศรีเจริญประมง และคณะ [7] ได้ศึกษาการพัฒนาศักยภาพทักษะการคิดของครู พบว่า การออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมและมีการเชื่อมโยงเรื่องราวประสบการณ์ที่ต้องพบเจอในชีวิตประจำวัน หรือในโอกาสของการทำงานที่จะต้องมีการทำงานเป็นระบบหรือเป็นกลุ่ม จะช่วยพัฒนาศักยภาพทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามในภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนแบบ MIAP ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นไปอย่างราบรื่น สาเหตุอาจเนื่องจากขั้นของการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจนั้นใช้เวลาไม่มากนัก จึงไม่ส่งผลกระทบกับการจัดการเรียนการสอนขั้นต่อไป

8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

การนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ MIAP สำหรับนักศึกษาวิชาชีพนอกระบบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ที่มีบริบทแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ จำเป็นต้องวิเคราะห์บริบทของกลุ่มตัวอย่างที่จะนำไปใช้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งแต่ละกลุ่มตัวอย่างอาจมีข้อจำกัดหรือวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ให้ยึดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละทักษะเป็นหลักในการพิจารณา

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.” กรุงเทพมหานคร : เดอะบุคส์, 2556.
- [2] สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. “พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย.” กรุงเทพมหานคร : สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย, 2551.
- [3] วิลาวรรณ โพธิ์ทอง. “เทคโนโลยีกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตของครู.” วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ 11, ฉบับที่ 2, 2561, หน้า 18-26.
- [4] เอนก เทียนบุชา. “การพัฒนาสมรรถนะหลักเพื่อเตรียมคนเข้าสู่งาน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.
- [5] ชนัดดา เทียนฤกษ์ ดวงกมล ไตรวิจิตร และณรัตน์ ศิริภาพ. “คุณการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะชีวิตและอาชีพของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในศตวรรษที่ 21.” วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา. ปีที่ 10, ฉบับที่ 4, 2015, หน้า 224-237.
- [6] สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์. “เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ.” กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554.
- [7] นภัส ศรีเจริญประมวง วราลี ถนอมชาติ และญาณิศา บุญพิมพ์. “การพัฒนาศักยภาพทักษะการคิดของครูผู้ดูแลเด็กในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด.” วารสารวิจัยรำไพพรรณี. ปีที่ 11, ฉบับที่ 3, เดือนกันยายน-ธันวาคม 2560.

การกำหนดค่าน้ำหนักหลักเกณฑ์เพื่อการตัดสินใจ

ธวัชระพงษ์ วงศ์สกุล

สาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ผู้นิพนธ์ประสานงานบทความ อีเมล: Tawatcharapong@bru.ac.th

รับเมื่อ 10 สิงหาคม 2562 แก้ไขเมื่อ 22 ตุลาคม 2562 ตอบรับเมื่อ 9 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์คือการหาวิธีในการค้นหาทางเลือกของการตัดสินใจทางเลือกที่ดีที่สุดที่ได้จากการคูณค่าถ่วงน้ำหนักกับหลักเกณฑ์ที่เลือกใช้โดยทางเลือกที่มีค่าผลรวมของผลคูณทั้งสองมากที่สุดจะถือว่าเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ดังนั้นผู้เริ่มศึกษาหรือผู้ตัดสินใจจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับการได้มาของสองส่วนนี้ บทความนี้ได้ทำการศึกษาวิธีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในวิธีการต่าง 4 วิธีคือ วิธีการจัดลำดับวิธีการจัดระดับวิธีเปรียบเทียบคู่ และวิธีการได้อย่างเสียอย่าง พบว่าวิธีการที่ง่ายที่สุด คือ วิธีการจัดลำดับ และวิธีการที่ให้ความถูกต้องสูงเป็นที่ยอมรับคือ วิธีเปรียบเทียบเป็นคู่ นอกจากนั้นยังพบว่าการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของหลักเกณฑ์ทั้ง 4 วิธี มีลักษณะคล้ายกันคือการนำหลักเกณฑ์มาเปรียบเทียบกัน และกำหนดระดับความชอบหรือความพอใจโดยผู้ตัดสินใจ

คำสำคัญ: การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ วิธีการจัดลำดับ วิธีการจัดระดับ วิธีเปรียบเทียบคู่
วิธีการได้อย่างเสียอย่าง

Determining weights of criteria for decision Making

Tawatcharapong Wongsakul

Department of Construction Technology, Faculty of Industrial Technology,
Buriram Rajabhat University

Corresponding author. E-mail: Tawatcharapong@bru.ac.th

Received: August 10, 2019; **Revised:** October 22, 2019; **Accepted:** December 9, 2019

Abstract

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) is to find a way to find alternatives of decision. The best alternative is acquired by multiplying weighted values and chosen criteria. The alternative with the highest values of the sums of the multiplying results of both values is the best one. Thus, beginners or decision makers need to understand about the acquisition of these two parts. This article studies four different methods of weighting: a ranking method, a rating method, a pairwise comparison method and a trade-off method. The study found that the ranking method was the simplest method and the pairwise comparison method was highly accurate and most popular. In addition, it was found that determining the weights of the four criteria were similar: comparing each criterion and then determining levels of liking or satisfaction by the decision makers.

Keywords: MCDA, Ranking, Rating, Pairwise Comparison, Trade off

1. บทนำ

ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในการตัดสินใจจะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของผู้ตัดสินใจรวมไปถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) หากค่าถ่วงน้ำหนักที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้มาจากวิธีการที่ขาดความน่าเชื่อถือแล้วการตัดสินใจครั้งนั้นก็อาจยืนยันถึงความเที่ยงตรงได้ค่าถ่วงน้ำหนักจากความชอบ (Preference) ของผู้ตัดสินใจหรือจากผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียวหรือแบบหลายบุคคลจะถูกนำมาใช้เพื่อการประเมินที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของหลักเกณฑ์กับเป้าหมาย (Goal) ที่ต้องการในการกำหนดค่าน้ำหนักเพื่อประเมินทางเลือก (Alternatives) อาจพิจารณาได้จากลำดับของความชอบของผู้ตัดสินใจ ทางเลือกไหนให้ความสำคัญมากก็จะถูกให้ค่าถ่วงน้ำหนักมาก และ ในทางกลับกันทางเลือกที่ให้ความสำคัญน้อยจะถูกให้ค่าถ่วงน้ำหนักน้อย แต่ในความเป็นจริงแล้วระดับความแตกต่างของความสำคัญมักจะมีผลในการแปลความหมายค่าถ่วงน้ำหนักค่าน้ำหนักไม่ขึ้นอยู่กับลำดับของทางเลือกดังนั้นผู้ตัดสินใจจึงต้องมีความเข้าใจในหลักเกณฑ์ที่นำมาพิจารณาเป็นอย่างดี อีกทั้งต้องศึกษาวิธีการให้ค่าถ่วงน้ำหนักให้เข้าใจอย่างชัดเจนบทความนี้จะนำเสนอแนวคิดและวิธีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของหลักเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA : Multi-Criteria Decision Analysis) 4 วิธีได้แก่ [1] วิธีการจัดลำดับ (Ranking) วิธีการจัดระดับ (Rating) วิธีเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise Comparison Method) และการวิเคราะห์แบบได้อย่างเสียอย่าง (Trade-off Analysis) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เริ่มต้นศึกษาเกี่ยวกับการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ได้เข้าใจก่อนทำการวิเคราะห์

2. การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ : กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์

การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์นั้นเป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ไขปัญหาที่นิยมนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมโดยเป็นการนำทางเลือกที่ตรงตามหลักเกณฑ์ (Criteria) มาเรียงลำดับเพื่อให้ผู้ตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุดขั้นตอนในการวิเคราะห์เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมนั้นมีขั้นตอนเริ่มจากการกำหนดปัญหาเพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐานของปัญหาสาเหตุที่สภาพแวดล้อมของปัญหาซึ่งจะนำไปสู่การเลือกข้อมูลหรือหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลต่าง ๆ ไปสร้างตารางเมทริกซ์ของการตัดสินใจ [2]-[5] ซึ่งข้อมูลหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่นำไปใช้นั้นจะมีความสำคัญไม่เท่ากันจึงต้องมีการให้ค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลแต่ละเรื่องก่อนที่จะนำไป

3. การประมาณค่าถ่วงน้ำหนักของหลักเกณฑ์ (Criteria Weighting)

เป้าหมายของการตัดสินใจแบบหลายคุณลักษณะคือการเรียงลำดับทางเลือกที่เหมาะสมโดยทางเลือกที่ดีที่สุดได้มาจากผลรวมของหลักเกณฑ์การตัดสินใจหลายอย่างคุณค่าถ่วงน้ำหนักซึ่งวิธีการให้ค่าถ่วงน้ำหนักจะมีหลายวิธีดังนี้

3.1 วิธีการจัดลำดับ (Ranking Method)

เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการประเมินความสำคัญของค่าถ่วงน้ำหนักซึ่งถูกจัดอยู่ในรูปลำดับโดยทุกหลักเกณฑ์จะถูกจัดระดับภายใต้การพิจารณาของผู้ตัดสินใจมีทั้งการจัดลำดับโดยตรง (Straight Ranking)

(สำคัญมาก = 1 สำคัญลำดับที่สอง = 2 และอื่นๆ) หรือการจัดลำดับแบบกลับข้าง (Inverse Ranking) (สำคัญน้อย = 1 สำคัญน้อยลงมา = 2 และอื่นๆ) วิธีที่นิยมใช้กันมากได้แก่ Rank Sum, Rank Reciprocal, และ Rank Exponentซึ่งมีวิธีการคำนวณได้ดังนี้

1) Rank Sum คำนวณน้ำหนักสามารถคำนวณได้จากสมการ (1)

$$w_i = \frac{n-r_j+1}{\sum(n-r_k+1)} \quad (1)$$

โดยที่ w_i = คำนวณน้ำหนักที่ Normalized แล้วของแต่ละหลักเกณฑ์ที่พิจารณา j
 n = จำนวนหลักเกณฑ์ที่พิจารณา ($k = 1, 2, \dots, n$)
 r_j = อันดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ j

2) Rank Reciprocal จะพิจารณาจากค่าอันดับหลักเกณฑ์ซึ่งคำนวณได้จากสมการ (2)

$$w_i = \frac{1/r_j}{\sum(1/r_k)} \quad (2)$$

3) Rank Exponent จะเพิ่มค่าคงที่ p ในการพิจารณาด้วยโดยค่า p จะทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญมากและหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญน้อยโดยที่หลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญมากจะยิ่งสำคัญมากขึ้นส่วนหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญน้อยก็จะมีค่าสำคัญลดลงจะคำนวณได้จากสมการ (3)

$$w_i = \frac{(n-r_j+1)^p}{\sum(n-r_k+1)^p} \quad (3)$$

ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นการให้น้ำหนักด้วยวิธีการจัดลำดับสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบวิธีการให้ค่าถ่วงน้ำหนักด้วยวิธีการจัดลำดับ

Criterion	Straight Rank (r_j)	Rank Sum		Rank Reciprocal		Rank Exponent	
		Weight ($n - r_j + 1$)	Normalized Weight	Reciprocal Weight ($1 / r_j$)	Normalized Weight	Exponent Weight ($n - r_j + 1$) $p, p = 2$	Normalized Weight
1	4	2	0.133	0.250	0.109	4	0.073
2	2	4	0.267	0.500	0.219	16	0.291
3	5	1	0.067	0.200	0.088	1	0.018
4	1	5	0.333	1.000	0.438	25	0.455
5	3	3	0.200	0.333	0.146	9	0.164
		15	1.000	2.283	1.000	55	1.000

3.2 วิธีการจัดระดับ (Rating Method)

วิธีการจัดระดับ เป็นวิธีที่ผู้ตัดสินใจประเมินค่าถ่วงน้ำหนักด้วยการกำหนดสเกลไวล่วงหน้าสเกลอาจอยู่ในช่วง 0 ถึง 10 หรือ 0 ถึง 100 วิธีการจัดระดับสามารถทำได้ 2 วิธีดังนี้

1) วิธีการกำหนดจุด (Point allocation) วิธีการนี้ต้องการให้ผู้ตัดสินใจกำหนดจุดโดยจัดระดับจาก 0 ถึง 100 ซึ่ง 0 แสดงถึงหลักเกณฑ์ที่ไม่สนใจ และ 100 แสดงถึงหลักเกณฑ์ที่มีความสนใจสูงสุดที่ต้องการพิจารณา หรือหลักเกณฑ์ได้รับจุดมากจะมีความสำคัญมากตัวอย่างเช่นการพิจารณาพื้นที่ตั้งโรงงานซึ่งเกี่ยวข้องกับ 3 หลักเกณฑ์ คือการเข้าถึงได้ง่ายของระบบขนส่งต้นทุนการก่อตั้งโรงงาน และความใกล้ชิดกับแหล่งน้ำโดยผู้ตัดสินใจกำหนดให้คะแนน 30 สำหรับการเข้าถึงได้ง่ายของระบบขนส่ง 50 สำหรับต้นทุนการก่อตั้งโรงงานและ 20 สำหรับความใกล้ชิดกับแหล่งน้ำผลรวมทั้งหมดเท่ากับ 100 ดังนั้นค่าน้ำหนักที่จะกำหนดให้แต่ละหลักเกณฑ์คือ 0.3, 0.5 และ 0.2 ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 2

2) วิธีการประมาณสัดส่วน (Ratio estimation procedure) โดยการกำหนดค่าน้ำหนักตามความพอใจสำหรับหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดโดยกำหนด 100 คะแนนสำหรับหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญจากและกำหนดค่าคะแนนที่น้อยลงมาสำหรับหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญน้อยลงคะแนนหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุดจะถูกนำมาเป็น Anchor Point สำหรับใช้ในการคำนวณสัดส่วนจากนั้นนำ Anchor Point มาหารค่าคะแนนของแต่ละหลักเกณฑ์การคำนวณสัดส่วนเท่ากับ w_i / w^* โดยที่ w_i คือค่าคะแนนของหลักเกณฑ์ i และ w^* คือค่าคะแนนที่น้อยที่สุดจากนั้นนำค่าน้ำหนักที่ได้ทำการ Normalize จะได้ค่าน้ำหนักนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบวิธีการให้ค่าถ่วงน้ำหนักด้วยวิธีการจัดลำดับ

Criterion	Point allocation		Ratio estimation procedure			
	Weight	Normalized Weight	Straight Rank	Ratio Scale	Original Weight	Normalized Weight
1	30	0.300	2	75	1.5	0.333
2	50	0.500	1	100	2	0.444
3	20	0.200	3	50	1	0.222
	100	1.000			4.5	1.000

3.3 วิธีเปรียบเทียบคู่ (Pairwise Comparison Method)

วิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่เป็นวิธีที่พัฒนาโดย Thomas L. Saaty ในปี 1980 [3]-[5] เป็นเนื้อหาของ การวิเคราะห์กระบวนการตัดสินใจอย่างเป็นลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) วิธีการนี้ เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบเป็นคู่เพื่อสร้างตารางสัดส่วนโดยใช้สเกลที่กำหนดไว้ 1-9 ซึ่งจะสัมพันธ์กับ ความชอบระหว่าง 2 หลักเกณฑ์รายละเอียดระดับความชอบหรือความสำคัญที่พิจารณาอาจแบ่งดังตารางที่ 3

การคำนวณค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์ (Computation of the Criterion Weights) มีทั้งหมด 3 ขั้นตอนคือ

1) การพัฒนาตารางเปรียบเทียบเป็นคู่ (Development of the Pairwise Comparison Matrix) เป็นสร้างตารางในการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์แต่ละหลักเกณฑ์เป็นคู่ๆโดยใช้สเกลที่กำหนดไว้ 1-9 ซึ่งจะสัมพันธ์กับความชอบระหว่าง 2 หลักเกณฑ์เช่นในตารางที่ 4 จะแสดงให้เห็นการเปรียบเทียบ ของเกณฑ์ด้านราคามีความสำคัญกว่ายี่ห้อระดับ 5 (สำคัญกว่าค่อนข้างมาก) หรือ ราคามีความสำคัญกว่าความสวยงามระดับ 2 (สำคัญเท่ากัน)

ตารางที่ 3 สเกลสำหรับการเปรียบเทียบเป็นคู่

Intensity of Importance Definition	
1 Equal importance	สำคัญเท่ากัน
2 Equal to moderate importance	สำคัญเท่ากันถึงปานกลาง
3 Moderate importance	สำคัญปานกลาง
4 Moderate to strong importance	สำคัญปานกลางถึงค่อนข้างมาก
5 Strong importance	สำคัญค่อนข้างมาก
6 strong to very strong importance	สำคัญค่อนข้างมากถึงมากกว่า
7 Very strong importance	สำคัญมากกว่า
8 Very to extremely strong importance	สำคัญมากกว่าถึงมากที่สุด
9 Extremely importance	สำคัญมากที่สุด

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบเป็นคู่

	ราคา	ยี่ห้อ	สวยงาม
ราคา	1	5	2
ยี่ห้อ	1/5	1	6
สวยงาม	1/2	1/6	1

2) การคำนวณค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์ (Computation of the Criterion Weights) สามารถคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักได้ตามลำดับโดยเริ่มจากการหาผลรวมในแต่ละคอลัมน์จากนั้นหารค่าในตารางด้วยผลรวมของแต่ละคอลัมน์ (Normalized Matrix) และคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถวของ Normalized Matrix ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การกำหนดค่าน้ำหนัก

Criterion	ขั้นตอนที่ 1			ขั้นตอนที่ 2			ขั้นตอนที่ 3	Weight
	ราคา	ยี่ห้อ	สวยงาม	ราคา	ยี่ห้อ	สวยงาม		
ราคา	1	5	2	0.588	0.811	0.222	$(0.588+0.811+0.222)/3$	0.540
ยี่ห้อ	1/5	1	6	0.118	0.162	0.667	$(0.118+0.162+0.667)/3$	0.316
สวยงาม	1/2	1/6	1	0.294	0.027	0.111	$(0.294+0.027+0.111)/3$	0.144
	1.70	6.17	9.00	1.000	1.000	1.000		1.000

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นวิธีการการหาค่าน้ำหนัก โดยเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 หาผลรวมในแต่ละคอลัมน์ขั้นตอนที่ 2 หาค่าในตารางด้วยผลรวมของแต่ละคอลัมน์ (Normalized Matrix) และขั้นตอนที่ 3 คำนวณค่าเฉลี่ยของแต่ละแถวของ Normalized Matrix ซึ่งค่าน้ำหนักที่ได้ คือ 0.540, 0.316, และ 0.144 จะรวมกันได้เท่ากับ 1

3) การประมาณค่าความสอดคล้อง (Estimation of the Consistency Ratio) ซึ่งการตัดสินใจว่าค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จากการเปรียบเทียบของมีความสอดคล้องกันและนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือไม่จะต้องอาศัยการพิจารณาจาก ค่าความสอดคล้อง Consistency Ratio (CR) ซึ่งค่า CR จะบอกถึงค่าสัดส่วนความสอดคล้องกับของการให้คะแนนการเปรียบเทียบ หากค่า $CR < 0.10$ นั้นแสดงว่ามีค่าสัดส่วนมีความสอดคล้องกันในระดับที่ยอมรับได้ แต่ถ้า $CR \geq 0.10$ แสดงถึงค่าสัดส่วนที่ไม่สอดคล้องกันซึ่งต้องกลับไปพิจารณาแก้ไขอีกครั้งซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (4) โดยนำค่า CI (Consistency Index) หาค่า RI (Random Index)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

การคำนวณค่า CI สามารถคำนวณได้จาก สมการที่ (5)

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (5)$$

โดย ค่า n คือ จำนวนหลักเกณฑ์ที่นำมาพิจารณา และ λ คือค่าเฉลี่ยของการวิเคราะห์ความสอดคล้อง ซึ่งจากตารางที่ 7 สามารถคำนวณได้เท่ากับ $\lambda = (4.459+4.076+3.243)/3 = 3.926$ และเมื่อแทนค่า λ ลงในสมการที่ (5) จะได้ค่า CI เท่ากับ 0.463 และสุดท้ายจะคำนวณค่า CR ได้เท่ากับ $0.463/0.58 = 0.798$ ซึ่งในที่นี้แสดงให้เห็นความไม่สอดคล้องกันของการเปรียบเทียบคู่

RI คือ ค่า Random Index ขึ้นอยู่กับจำนวนของหลักเกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบพิจารณาได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 Random Inconsistency Indices (RI) for $n = 1, 2, \dots, 15$

n	RI	n	RI	n	RI
1	0.00	6	1.24	11	1.51
2	0.00	7	1.32	12	1.48
3	0.58	8	1.41	13	1.56
4	0.90	9	1.45	14	1.57
5	1.12	10	1.49	15	1.59

ตารางที่ 7 การกำหนดสัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio)

Criterion	ขั้นตอนที่ 1		ขั้นตอนที่ 2	
ราคา	$(0.540)*(1)+(0.316)*(5)+(0.144)*(2) =$	2.408	$2.408/0.540 =$	4.459
ยี่ห้อ	$(0.540)*(1/5)+(0.316)*(1)+(0.144)*(6) =$	1.288	$1.288/0.316 =$	4.076
สวยงาม	$(0.540)*(1/2)+(0.316)*(1/6)+(0.144)*(1) =$	0.467	$0.467/0.144 =$	3.243

3.4 การวิเคราะห์แบบได้อย่างเสียอย่าง (Trade-off Analysis)

วิธีการวิเคราะห์แบบได้อย่างเสียอย่างถูกนำมาใช้ในการประเมินโดยตรงของการได้อย่างเสียอย่างนั้น คือการกำหนดลักษณะเฉพาะของค่าน้ำหนักที่จะยินยอมให้ของหลักเกณฑ์ที่นำมาเปรียบเทียบวิธีการนี้ต้องการให้ผู้ตัดสินใจเปรียบเทียบระหว่างหลักเกณฑ์ที่กำหนดค่าหนักตั้งต้น เช่น ในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าประเภทหนึ่ง มีการกำหนดให้ ราคา ความสวยงาม และ การบริการ เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ทำการเปรียบเทียบโดยกำหนดให้หลักเกณฑ์ ราคามีค่าคะแนนเป็น 100 ต่อมาผู้ตัดสินใจจะถูกถามเพื่อเปรียบเทียบโดยลดระดับความสวยงามลงเรื่อยๆจนผู้ตัดสินใจระบุความสำคัญความสวยที่คะแนน 60 ซึ่งหมายความว่าสินค้าประเภทนี้หากมีราคา 100 ระดับความสวยไม่ควรต่ำกว่า 60 ดังนั้นค่าน้ำหนักที่จะให้กับหลักเกณฑ์ความสวยจะเท่ากับ 60 ต่อจากนั้นนำหลักเกณฑ์ราคาเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์การบริการหากผู้ตัดสินใจระบุความสำคัญที่คะแนน 30 ซึ่งหมายความว่าถ้าที่ราคาสินค้า 100 ระดับการบริการไม่ควรต่ำกว่า 30 ซึ่งทั้ง 3 ค่าน้ำหนักสามารถ Normalize ดังนี้

$$w_1 = 100/(100+60+30) = 0.526$$

$$w_2 = 60/(100+60+30) = 0.316$$

$$w_3 = 30/(100+60+30) = 0.158$$

4. การเปรียบเทียบแนวคิดและวิธีการศึกษา

จากการอธิบายแนวคิดขั้นตอนและวิธีการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักทั้ง 4 วิธี สามารถสรุปได้เป็นประเด็นต่างๆ มีดังนี้

4.1 วิธีการที่ง่ายที่สุด คือ วิธีการจัดลำดับ แต่มีข้อระมัดระวังในการใช้งานคือหลักเกณฑ์บางอย่างมีระดับความสำคัญแตกต่างกันมากน้อยไม่เท่ากันไม่สามารถนำมาจัดเรียงลำดับกันได้ตามอัตราที่เท่ากัน เช่น การตัดสินใจซื้อสินค้าที่อาศัยหลักเกณฑ์ 3 อย่างคือ ราคา ความสวยงาม และการบริการ ผู้ตัดสินใจอาจให้ความสำคัญมากกับหลักเกณฑ์การบริการ โดยให้ความสำคัญกับราคาน้อยที่สุด หากใช้วิธีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักแบบการจัดลำดับ ค่าถ่วงน้ำหนักของการบริการจะมีค่า 0.5 และหลักเกณฑ์ราคาจะมีค่าถ่วงน้ำหนัก 0.167 แต่ค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้ อาจไม่ได้หมายความว่ามีความสำคัญแตกต่างกันระดับนี้ ดังนั้นอาจเลือกใช้วิธีการแบบการจัดระดับแทนเพื่อให้ได้ค่าถ่วงน้ำหนักที่ดีกว่า

4.2 การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของหลักเกณฑ์ทั้ง 4 วิธี มีลักษณะคล้ายกันคือการนำหลักเกณฑ์มาเปรียบเทียบกัน และกำหนดระดับความชอบหรือความพอใจโดยผู้ตัดสินใจ ซึ่งวิธีการจัดลำดับจะเป็นการจัดลำดับความชอบโดยกำหนดว่าหลักเกณฑ์ใดที่ตนเองชอบเป็นอันดับหนึ่งเรียงลำดับไปจนถึงตัวสุดท้าย วิธีการจัดระดับจะเป็นการกำหนดระดับความชอบหรือการให้คะแนนความชอบแต่ละหลักเกณฑ์แล้วทำการ Normalized ค่าคะแนนที่ให้กับหลักเกณฑ์ วิธีเปรียบเทียบเป็นคู่เป็นการกำหนดความระดับความชอบซึ่งมี 9 ระดับ โดยผู้ตัดสินใจต้องกำหนดระดับความชอบของหลักเกณฑ์หนึ่งว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าอีกหลักเกณฑ์ระดับใด และการวิเคราะห์แบบได้อย่างเสียอย่างเป็นการให้ค่าระดับความชอบของหลักเกณฑ์ที่นำมาเปรียบเทียบคล้ายกับวิธีการเปรียบเทียบคู่แต่จะมีการกำหนดค่าระดับความชอบได้ตามความเหมาะสม เช่น 0-100 หรือ 0-10 เป็นต้น

4.3 วิธีเปรียบเทียบเป็นคู่เป็นวิธีการที่ให้ความถูกต้องสูง เนื่องจากการนำหลักเกณฑ์มาเปรียบเทียบสร้างความแตกต่างของหลักเกณฑ์ทุกๆด้าน ทำให้เป็นที่ยอมรับและนำไปใช้อย่างแพร่หลาย [1]-[3], [5]-[6], [7]-[9]

4.4 การตัวอย่างวิธีเปรียบเทียบคู่จะพบว่าตัวอย่างที่ใช้มีค่า $CR=0.798$ ซึ่งแสดงความไม่สอดคล้องกันของการเปรียบเทียบ เป็นการยืนยันว่าวิธีการมีความเที่ยงตรง สามารถตรวจสอบความสอดคล้องกันได้ ซึ่งจะเห็นความผิดปกติที่ได้จากการเปรียบเทียบของราคาซึ่งให้ความสำคัญมากกว่ายี่ห้อระดับ 5 และความสวยงามระดับ 2 ซึ่งทำให้ทราบได้ว่าหลักเกณฑ์ยี่ห้อจะมีความสำคัญกว่าหลักเกณฑ์ความสวยงามไม่มาก จึงทำให้ค่า CR ที่ได้ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

5. สรุปผลการศึกษา

การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์เป็นเทคนิคหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาในหลายสาขาซึ่งประกอบด้วยลักษณะปัญหาของการตัดสินใจ 2 ประเภทคือปัญหาแบบที่มีผู้ตัดสินใจคนเดียว (Single decision maker Problem) และปัญหาที่มีการตัดสินใจแบบกลุ่ม (Group decision maker problem) การประเมินค่าถ่วงน้ำหนักหลักเกณฑ์จึงต้องพิจารณาในสองรูปแบบนี้ซึ่งในกรณีการตัดสินใจคนเดียวสามารถทำได้เพียงบุคคลเดียว แต่หากต้องทำการตัดสินใจแบบกลุ่มที่มีหลากหลายบุคคลที่เกี่ยวข้องก็จะพบปัญหาสำคัญที่จะต้องมีการจัดการในการนำความคิดเห็นแต่ละคนเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละวิธีต่างมีข้อดี ข้อด้อยแตกต่างกันการเลือกใช้จึงต้องพิจารณาถึงความยากง่ายในการนำไปใช้ความ

ถูกต้องระดับความเข้าใจในส่วนของผู้ตัดสินใจและทฤษฎีพื้นฐานเป็นต้นถ้าลักษณะใช้งานง่ายและมีความกังวลเกี่ยวกับเวลาและต้นทุนน้อยก็ควรเลือกใช้การจัดลำดับ (Ranking) หรือการจัดระดับ (Rating) ถ้าต้องการความถูกต้องทฤษฎีพื้นฐานเป็นหลักในการพิจารณาควรเลือกใช้วิธีเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise Comparison) หรือการวิเคราะห์แบบได้อย่างเสียอย่าง (Trade-off Analysis) อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะวิเคราะห์ด้วยวิธีการใดสิ่งสำคัญคือหลักเกณฑ์หรือข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินที่มีประสิทธิภาพซึ่งเกณฑ์ที่ใช้จะต้องสอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการตัดสินใจโดยอาจมาจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือการวิเคราะห์ทางสถิติและท้ายที่สุดคือการนำผลการศึกษาที่ได้ไปตรวจสอบกับสภาพความเป็นจริงเพื่อยืนยันความถูกต้องและเชื่อถือได้ของผลการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กันต์ธมน สุขกระจ่าง. “การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นของกระบวนการตัดสินใจในการคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งของผลิตภัณฑ์สิ่งทอ : บริษัทกรณีศึกษา.” วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, 2558, หน้า 1-11.
- [2] สถาพร โอภาสานนท์. “การตัดสินใจแบบพิจารณาหลายเกณฑ์.” วารสารบริหารธุรกิจ, ปีที่ 36, ฉบับที่ 140, 2556, หน้า 5-9.
- [3] อภิรดี สรวีสตร. “การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์: เปรียบเทียบแนวคิดและวิธีการระหว่าง SAW AHP และ TOPSIS.” วารสารมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ปีที่ 8, ฉบับที่ 2, หน้า 180-192, 2550.
- [4] J. Malzewski, GIS and Multicriteria decision analysis, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- [5] T. L.Saaty. “Decision making with the analytic hierarchy process.” Int. J. Services Sciences, 2008, pp.83-98.
- [6] T. Evangelos and M. H. Stuart. “Using The Analytic Hierarchy Process For Decision Making In Engineering Applications: Some Challenges.” Inter'l Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 1995, pp.35-44.
- [7] ภาสกร นันทพานิช. “การตัดสินใจเลือกระบบการดำเนินงานโครงการผลิตพริกปลอดภัยจากสารพิษของบริษัทเอกชนโดยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น.” แก่นเกษตร, 2557, หน้า 241-248.
- [8] วรพจน์ มีถม. “กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.” วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร, ปีที่ 7, ฉบับที่ 3, 2553, หน้า 56-69.
- [9] วราวุธ วุฒินิชย์. “การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น.” ชลกรฉบับวันชูชาติ. สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์, 2546, หน้า 57-76.

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้เปิดรับบทความจากนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไป มีกำหนดการตีพิมพ์ปีละ 2 ครั้ง ในรอบเดือนมกราคม-มิถุนายน และรอบเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีขั้นตอนการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทุกบทความจะได้รับการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 2 ท่าน

1. รูปแบบบทความ

ใช้รูปแบบและวิธีการเขียนตามลักษณะของบทความทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป โดยมีการตรวจสอบเอกสารต้นฉบับเป็นอย่างดีทั้งรูปแบบและความถูกต้องของภาษา

2. รูปแบบการอ้างอิง

ในบทความทางวิชาการต้องปรากฏตามลำดับการอ้างอิง โดยใช้ระบบการอ้างอิงที่เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการต้องเป็นไปตามรูปแบบการอ้างอิงที่วารสารวิชาการกำหนดเท่านั้น ทั้งนี้ผู้เขียนต้องรับผิดชอบความถูกต้องของการอ้างอิงที่นำมาอ้างอิงทั้งหมด และกองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการอ้างอิงเพื่อให้วารสารวิชาการมีรูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเล่ม

3. การส่งต้นฉบับ

สามารถส่งต้นฉบับบทความ (Manuscript) สำหรับขอตีพิมพ์ในวารสารวิชาการโดยการดาวน์โหลดรูปแบบ (Template) บทความวิชาการผ่าน <http://idtech.bru.ac.th/journal/> และส่งบทความผ่านระบบ Online Submission ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ idtechjr@bru.ac.th

หรือส่งต้นฉบับพิมพ์ จำนวน 1 ชุด มายังวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เลขที่ 439 ถนนจิระ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000



of Industrial Technology Buriram Rajabhat University

Journal

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Industrial Technology of Buriram Rajabhat University
439 ถนนจิระ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง 439 Jira Road Naimuang Sub-district, Muang District
จังหวัดบุรีรัมย์ 31000 Buriram Province 31000 Thailand
โทรศัพท์ : 044-611221 ต่อ 3001-2 Tel : (66) 044-611221
โทรสาร : 044-612858 Fax : (66) 044-612858
Email : idtechjr@bru.ac.th Website : <http://www.idtech.bru.ac.th/journal>