

วิศวกรรมการตลาด: จากแบบจำลองจินตภาพสู่แบบจำลองการตัดสินใจ
Marketing Engineering: from the Imagery Model to the Decision Model

บัญชา เกิดมณี

อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: b.kirdmanee@gmail.com

บดินทร์ชาติ สุขบท

อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: bodinchat@gmail.com

วนิดา วาตีเจริญ

อาจารย์ คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

E-mail: wanida@tni.ac.th

ประสงค์ อุทัย

อาจารย์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: prasont20@gmail.com

สมบัติ ทีฆทรัพย์

อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี

E-mail: sombat.teekasap@gmail.com

Bancha Kirdmanee

Lecturer, Faculty of Science and Technology, Thonburi University

Bodinchat Sukbot

Lecturer, Faculty of Science and Technology, Thonburi University

Wanida Wadecharoen

Lecturer, Faculty of Business Administration,

Thai-Japan Institute of Technology

Prasong Uthai

Lecturer, Faculty of Business Administration, Thonburi University

Sombat teekasap

Lecturer, Faculty of Science and Technology, Thonburi University

รับเข้า: 14 มิถุนายน 2563 แก้ไข: 31 กรกฎาคม 2563 ตอรับ: 28 สิงหาคม 2563

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเสนอแนวทางสำหรับผู้บริหารที่มีอำนาจในการตัดสินใจดำเนินงานทางการตลาด ด้วยการประยุกต์ใช้หลักการบริหารธุรกิจร่วมกับหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ บนฐานข้อมูลแห่งความเป็นจริง จากการจำลองสถานการณ์ทำให้มีทางเลือกการตัดสินใจที่เหมาะสมในการดำเนินกิจกรรมทางการตลาด การบริหาร และการลงทุน ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ จะช่วยให้ผู้รับผิดชอบสามารถตัดสินใจเลือกแนวทางการดำเนินงานที่ดีกว่าด้วยความเสี่ยงต่ำ

คำสำคัญ: วิศวกรรมการตลาด แบบจำลองจินตภาพ แบบจำลองการตัดสินใจ

Abstract

The purposes of this article are to provide guidelines for authorized managers to make marketing operation decisions by deploying business management and engineering principles on real business environment settings for establish some marketing, management, and investment activities simulation. The result of simulations can helping authorities to make decision for better performance at low risk.

Keywords: marketing engineering, imagery model, decision making model

บทนำ

การตลาด เป็น กระบวนการจัดการในระบบสังคมที่ตอบสนองความจำเป็นหรือความต้องการของบุคคลหรือนิติบุคคลในการแลกเปลี่ยนสินค้าหรือบริการ (การซื้อและการขาย) เพื่อการดำรงชีพและพัฒนาการของมนุษยชาติ ลักษณะที่ชัดเจนคือ การมีผลิตภัณฑ์ (สินค้าหรือบริการ) มีการกำหนดราคา มีแหล่งซื้อขาย และมีการจูงใจในการซื้อขาย ในระบบเศรษฐกิจตลาดเสรี กิจกรรมการซื้อขายจะเป็นไปตามกลไกการตลาด คือ มีความต้องการ มีการตอบสนอง และมีการแข่งขันที่ยุติธรรม

เป้าหมายการตลาดคือการเพิ่มผลตอบแทนของหน่วยธุรกิจจากการขายสินค้าและ/หรือบริการ ตามกลไกทางการตลาดที่สนองความต้องการของลูกค้า หน่วยธุรกิจต้องสร้างเครือข่ายลูกค้าเป้าหมายให้รู้จักผลิตภัณฑ์ผ่านการโฆษณา/ประชาสัมพันธ์ และกระตุ้นความต้องการใช้สินค้าผ่านการส่งเสริมการขายด้วยข้อเสนอที่สนองความต้องการลูกค้ามากกว่าคู่แข่ง หัวใจสำคัญของการจัดการการตลาดจึงขึ้นอยู่กับความเข้าใจความต้องการ และความสามารถในการเข้าถึงลูกค้า เพื่อให้เกิดกิจกรรมการขายผ่านกลไกของตลาดตั้งแต่เริ่มต้นและจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ ตลาดระบบออนไลน์ในสังคมสมัยใหม่ จัดเป็นกลไกการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ขาย (บริษัท ร้านค้า หรือบุคคล) ที่นำเสนอสินค้าและบริการ และผู้ซื้อเข้าเยี่ยมชมและเลือกสินค้า ผ่านระบบการจัดการที่อำนวยความสะดวกในการ นำเสนอ สั่งซื้อ จัดส่ง และการเก็บค่าสินค้า

ผู้รับผิดชอบทางการตลาดยุคใหม่ต้องมีความสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมกับทุกองค์ประกอบในระบบการตลาด ตั้งแต่ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ราคา การกระจายสินค้า แผนการจ่ายผลตอบแทนการขาย และอื่น ๆ ในระบบการบริหารการตลาดในอดีต ผู้รับผิดชอบกำหนดทางเลือกการดำเนินธุรกรรมจากการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาของเพื่อนร่วมงาน ที่ปรึกษา และความรู้ ประสบการณ์ และสัญชาตญาณของตนเอง รูปแบบการตัดสินใจแบบนี้เรียกว่า แบบจำลองจินตภาพ (Imagery Models) ตัวอย่างเช่น การตัดสินใจว่าควรกำหนดงบประมาณในการโฆษณาอย่างน้อยเพียงใด ส่วนใหญ่มักกำหนดโดยใช้ประสบการณ์ ทั้งวิธีการ เนื้อหา ประเภทของสื่อ และความถี่ที่เหมาะสม เมื่อมีการตัดสินใจในเรื่องที่คล้ายกันบ่อย ๆ ก็จะสรุปเป็นมาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Practice) หรือหลักการที่ยอมรับ (Rules of thumb) เช่น “สัดส่วนค่าใช้จ่ายการโฆษณาต่อยอดขายสินค้าปกติควรประมาณร้อยละ 5 ส่วนผลิตภัณฑ์ใหม่ควรประมาณร้อยละ 30” แบบจำลองทางการตลาดส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปข้อความกราฟิก หรือสมการทางคณิตศาสตร์

การตัดสินใจโดยใช้แบบจำลองจินตภาพ จะมีเหตุผลและง่าย แต่ก็มีจุดอ่อนเชิงระบบอยู่มาก เนื่องจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันเสมอ ทำให้การตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับผู้มีอำนาจ เช่น ผู้จัดการฝ่ายขายอาจตัดสินใจตั้งงบประมาณการโฆษณาสูงเพื่อนำไปเป็นค่าใช้จ่ายในการขายส่วนบุคคล ในขณะที่ผู้จัดการฝ่ายการโฆษณาอาจทำกลับกัน

การใช้มาตรฐานการปฏิบัติโดยทั่วไปก็ดูเหมาะสมดี แต่ขาดความยืดหยุ่น จนบางกรณีนำไปสู่ข้อผิดพลาดสำคัญถึงขั้นวิกฤติได้ เช่น เมื่อคู่แข่งรายใหม่ที่เข้าสู่ตลาดทำการส่งเสริมการขายเชิงรุกอย่างรุนแรง ส่งผลให้ยอดขายของบริษัทที่ครองตลาดมาก่อนลดลง หากบริษัทที่ครองตลาดอยู่ใช้สัดส่วนงบประมาณต่อรายได้จากการขายคงที่ ย่อมส่งผลให้งบประมาณการโฆษณาตกลงด้วย หากใช้แบบจำลองจินตภาพที่มีเหตุผลพอ จะพบว่าต้องใช้งบโฆษณาสูงขึ้นเพื่อเพิ่มหรือรักษายอดขาย การใช้มาตรฐานการปฏิบัติจึงต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงมาพิจารณาด้วย

บทความนี้จึงมุ่งนำเสนอแนวทางการสร้างและใช้แบบจำลองการตัดสินใจทางการตลาด โดยใช้หลักการเชิงวิศวกรรมการมาออกแบบและทำการจำลองสถานการณ์ของระบบด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจให้รอบคอบจากทางเลือกหลายแนวทาง จึงเรียกกระบวนการนี้ว่า “วิศวกรรมการตลาด”

วิศวกรรมการตลาด

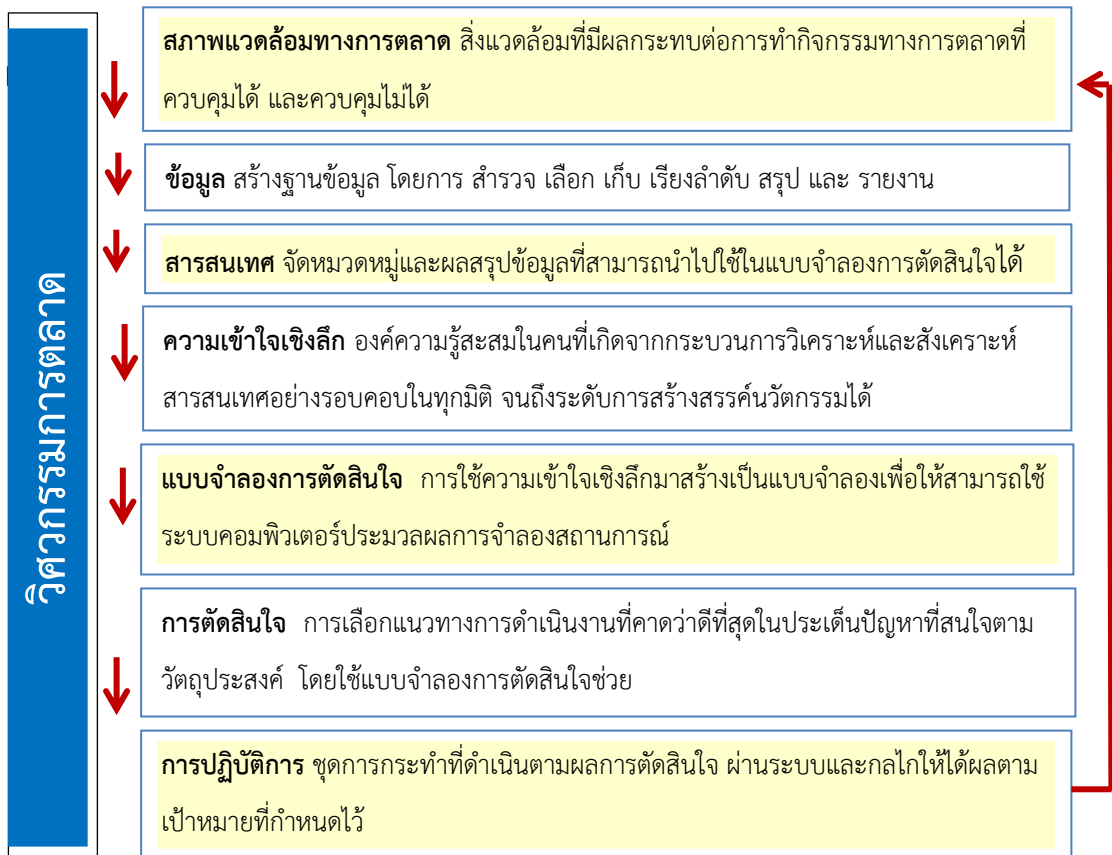
วิศวกรรมการตลาด เป็นกระบวนการใช้องค์ความรู้ทางการตลาด ความคิดเชิงระบบ ระบบสารสนเทศ และการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) เพื่อแก้ปัญหาทางการตลาดในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนและไม่แน่นอน ด้วยการสร้างแบบจำลองพลวัตระบบการตลาดและใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจำลองสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางการดำเนินการทางการตลาดได้ด้วยความเสี่ยงที่ลดลง ข้อมูลที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองประกอบด้วย ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่เกี่ยวกับการตลาด ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยที่

สภาพแวดล้อมทางการตลาด คือ สิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการทำกิจกรรมทางการตลาดที่ควบคุมได้ (เช่น ส่วนประสมทางการตลาด) และสภาพแวดล้อมที่ควบคุมไม่ได้เชิงมหภาค (เช่น เศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยี) และเชิงจุลภาค (เช่น ลูกค้า คู่แข่งขัน และคู่ค้า)

ข้อมูล คือข้อเท็จจริง ความเชื่อ หรือข้อสังเกตที่ใช้ในการตัดสินใจ

สารสนเทศ หมายถึงการจัดหมวดหมู่**ข้อมูล**ที่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างเป็นระบบ

ความเข้าใจเชิงลึก คือองค์ความรู้สะสมในคนที่เกิดจากการหาเหตุผลผ่านกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์**สารสนเทศ**อย่างรอบคอบในทุกมิติ จนถึงระดับการสร้างสรุค้นวัตกรรมได้



ภาพที่ 1 แผนภูมิแนวคิดของกระบวนการทางวิศวกรรมการตลาด

ที่มา: ดัดแปลงจาก Lilien and Rangaswamy (2004: 4)

แบบจำลองการตัดสินใจ คือการใช้**ความเข้าใจเชิงลึก**มาสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อสามารถใช้ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลการจำลองสถานการณ์

การตัดสินใจ เป็นการพิจารณาเลือกแนวทางการดำเนินงานที่คาดว่าจะดีที่สุดในประเด็นปัญหาที่สนใจตามวัตถุประสงค์ โดยอาศัย**ความเข้าใจเชิงลึก**และ**แบบจำลองการตัดสินใจ**ช่วย

การปฏิบัติการ เป็นชุดการกระทำที่ดำเนินตามผลการตัดสินใจผ่านระบบและกลไก เพื่อให้เกิดผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

การพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจทางการตลาดควรเริ่มจากการสังเกต ตั้งสมมติฐาน ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างระมัดระวัง เพื่อให้เกิดความเข้าใจวิถีปฏิบัติอย่างลึกซึ้ง ซึ่งจะนำไปสู่การพยากรณ์ที่ถูกต้อง แบบจำลองที่ใช้งานจริงต้องมีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์กิจกรรมตามพันธกิจการตลาดอย่างครบถ้วน มีประเด็นที่สนใจนำไปใช้งานเพิ่ม มีการประเมินความถูกต้อง จากนั้นจึงใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจำลองสถานการณ์เพื่อความสะดวกในการปรับเปลี่ยนตัวแปรที่ควบคุมได้ ผลการจำลองสถานการณ์จะแสดงเป็นกลุ่มข้อมูลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและง่ายต่อการใช้งาน ความถูกต้องและเหมาะสมของแบบจำลองจะขึ้นอยู่กับ

กรอบพื้นฐาน ต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์หลัก มีตัวแปรที่มีนัยสำคัญครอบคลุมระบบการทำงานตามบริบทจริง ซึ่งได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ประกอบด้วย การสังเกต ตั้งสมมติฐาน พิสูจน์สมมติฐาน และสรุปผล) เป็นพื้นฐาน หรือใช้วิธีการอนุมาน แบบจำลองการตลาดมักมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมสำคัญที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการตลาด เช่น ลักษณะและปริมาณการซื้อ การซื้อซ้ำ และการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงใหม่ เป็นต้น

แนวทางเฉพาะ แบบจำลองต้องมีแนวทางเฉพาะในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องถูกต้อง ครบถ้วน และสะดวกในการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้สามารถแสดงผลเป็นขั้นตอนเป็นกลุ่มสารสนเทศและ/หรือเวลาที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจได้สะดวก

ประเด็นเฉพาะ เมื่อมีความสนใจประเด็นเฉพาะเพิ่มเติมจากการตัดสินใจปกติ ก็ควรมีวัตถุประสงค์เพิ่มเติมให้สามารถประเมินผลได้ตามต้องการ เช่น การประเมินการตอบสนองของลูกค้าต่อการเพิ่มสินค้าใหม่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากสินค้าเดิมของตนเอง ภายใต้ตราสินค้าใหม่ เป็นต้น

วิศวกรรมการตลาด นอกจากจะช่วยให้ช่วยในการตัดสินใจแล้ว ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจผลที่อาจเกิดจากการตัดสินใจนั้นได้ด้วย มีนักวิชาการที่ประสบผลสำเร็จในการพัฒนาแบบจำลองในการตัดสินใจทางการตลาดมาแล้ว ได้แก่ Little (1970), Lilien, Kotler and Moorthy (1992), Rangaswamy (1993), Lilien and Wierenga and Van Bruggen (2000); Lilien and Rangaswamy (2001) เป็นต้น และความสำเร็จเกิดจากความเข้าใจพลวัตของระบบและความถูกต้องของการจัดการข้อมูล ตัวอย่างองค์การทางธุรกิจที่นำวิธีการทางวิศวกรรมการตลาดไปใช้และประสบความสำเร็จ ได้แก่ Johnson's Wax, Marriott Corporation, ABB Electric, American Airlines และบริษัทในอุตสาหกรรมบรรจุหีบห่อ เป็นต้น

แบบจำลองการตัดสินใจที่จะกล่าวถึงนี้เป็นแบบจำลองเชิงปฏิสัมพันธ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรควบคุมให้เหมาะกับเป้าหมายที่สนใจภายใต้ข้อจำกัดของการดำเนินการ (เช่น งบประมาณสูงสุด ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และกิจกรรมที่ไม่สามารถทำได้ในสถานการณ์จริง) และใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยในการจำลองสถานการณ์ แบบจำลองนี้สามารถใช้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (เช่น ความรู้สึก ข้อคิดเห็น และความเชื่อ) มาเป็นเกณฑ์การพิจารณาสนับสนุนการตัดสินใจร่วมด้วยก็ได้ ผลการจำลองสถานการณ์แบบนี้ ไม่ได้นำไปสู่การดำเนินการโดยตรง แต่เป็นการให้ข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจ แบบจำลองต้องมีความถูกต้องในระดับที่ยอมรับได้ และต้องทำการปรับปรุงเมื่อพบข้อบกพร่อง

เหตุผลในการใช้วิศวกรรมการตลาด

ความสำเร็จและการเติบโตอย่างยั่งยืนของผู้ผลิตและผู้ค้าปลีกยุคใหม่จะขึ้นอยู่กับ การสร้างความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์ผ่านช่องทางการขาย ปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องมือที่สามารถวัดและการประเมินประสิทธิภาพการทำงานและการดำเนินธุรกิจ เช่น บริษัทนิลเส็นที่ให้บริการกว่า 100 ประเทศ ครอบคลุมประชากรโลกกว่าร้อยละ 90 (นิลเส็นคอมปะนี ประเทศไทย, 2019)

ผู้บริหารการตลาดที่ประสบความสำเร็จที่ไม่พึ่งพาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ มักใช้การตลาดเชิงแนวคิดตามความเข้าใจจากประสบการณ์ที่ยาวนาน มาแบ่งกลุ่มลูกค้า กำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ และคาดการณ์การตอบสนองของลูกค้า อย่างไรก็ตาม การตลาดเชิงแนวคิด จะมีความเสี่ยงสูงในการบริหารการตลาดในอนาคต เนื่องจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปต่อไปนี้

การสื่อสารส่วนบุคคล ปัจจุบันมีการใช้เครื่องมือสื่อสารที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างแพร่หลาย จากประชากรโลกประมาณ 3.9 พันล้านคน (85%) ใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือ และใช้เวลาทำกิจกรรมออนไลน์ที่หลากหลายเฉลี่ยกว่า 6.4 ชั่วโมงทุกวัน (WP, 2019) การเข้าถึงเทคโนโลยีการสื่อสาร และนวัตกรรมดิจิทัลที่เกิดขึ้น ย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของผู้บริโภค ให้การมีความเป็นส่วนตัวและยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันก็มีการพัฒนาแพลตฟอร์มการสื่อสารใหม่ ๆ ที่สามารถรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก และมีแอปพลิเคชันเฉพาะทางในการทำงาน และบันทึกที่สนองความต้องการของมนุษย์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

แนวโน้มธุรกิจในอนาคต ปัจจุบันมีการใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการทำธุรกิจอย่างกว้างขวาง ทำให้สามารถสังเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่จากโซเชียลมีเดียเพื่อหาโอกาสทางธุรกิจใหม่ที่ไร้พรมแดนได้ เช่น ธุรกิจการตลาด online ธุรกิจบริการขนส่ง หรือธุรกิจการเงิน เป็นต้น

การตลาดยุคดิจิทัล ทิศทางรูปแบบการตลาดเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ตามการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล มีการสร้างตลาดในระบบ online ที่มีความสะดวกและน่าเชื่อถือเพิ่มขึ้นอย่างมาก และสังคมให้การยอมรับ เป็นอย่างดี

ระบบการรวบรวมข้อมูล มีความพยายามในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมและใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านี้เป็นระบบโดยใช้ search engine ที่มีประสิทธิภาพ มีการใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการสร้างสารสนเทศที่ถูกต้อง รวดเร็ว และต้นทุนต่ำ เช่น

amazon.com เก็บรวบรวมข้อมูลกว่า 30 เทอราไบต์ทุกวัน (Hearst-Corporation, 2019) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราสูง

การพัฒนาองค์การให้คงอยู่อย่างยั่งยืน องค์การธุรกิจที่สามารถคงอยู่และเติบโตได้อย่างยั่งยืนจะต้องสามารถปรับตัวให้สนองตอบการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ การปรับตัวที่ดีจะเกิดจากการทบทวน ปรัชญา ปาณิธาน วิสัยทัศน์ และพันธกิจ ขององค์การอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในกรณีที่การดำเนินงานไม่เป็นไปตามเป้าหมาย เช่น มีการเพิ่มหรือลดยอดขายและกำไร มีส่วนแบ่งการตลาดต่ำ หรือมีนวัตกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้น หลายกรณีอาจต้องสร้างทีมงานเฉพาะกิจมาศึกษาแนวทางการแก้ปัญหา ผลการศึกษาอาจนำไปสู่การปรับกระบวนการทำงานบางอย่าง หรือเกือบทุกด้าน ทั้งโครงสร้างองค์การ วัฒนธรรมองค์การ กระบวนการทำงาน ผลิตภัณฑ์ และอื่น ๆ การปรับเปลี่ยนแบบองค์รวมลักษณะนี้เรียกว่า การออกแบบองค์การใหม่ (Re-engineering Firm) โดยคำนึงถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด ทั้งพนักงาน ผู้ถือหุ้น ลูกค้า คู่ค้า ชุมชน และสังคม

ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นข้อมูลจำนวนมากที่มีอยู่ในธรรมชาติ/สิ่งแวดล้อม ทั้งภายในหรือภายนอกองค์การ ในการตลาดจะช่วยให้ธุรกิจสามารถติดตามรูปแบบและแนวโน้มพฤติกรรมของลูกค้าได้กว้างขวาง ง่าย และรวดเร็วขึ้น ธุรกิจระดับโลกส่วนใหญ่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในทุกมิติเพื่อพัฒนาธุรกิจให้สามารถแข่งขันได้ดี เช่น McDonald's ใช้ข้อมูลในการดึงดูดและดูแลลูกค้า Netflix ใช้กำหนดเป้าหมายและแนวทางการโฆษณา Starbucks ใช้ในการบริหารความเสี่ยง และ PepsiCo ใช้เพิ่มประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน เป็นต้น (Chawanthawat F., 2019)

ลักษณะและประเภทของแบบจำลองการตัดสินใจ

ลักษณะของแบบจำลองการตัดสินใจ

ลักษณะของแบบจำลองการตัดสินใจจะต้องประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ สมมติฐาน ตัวแปร และความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยที่

วัตถุประสงค์ แบบจำลองการตัดสินใจต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ตามเป้าหมายและขอบเขตการใช้งาน ตัวอย่างเช่น ADBUDG model ออกแบบมาใช้ศึกษาแนวทางการโฆษณาที่เหมาะสม หรือ Clustering model ออกแบบเพื่อจำแนกกลุ่มตลาด แบบจำลองอาจมีวัตถุประสงค์รองได้ด้วย เช่น ADBUDG model สามารถนำมาใช้พยากรณ์ผลการขายสำหรับการใช้งบโฆษณาที่ต่างกัน

สมมติฐาน แบบจำลองต้องมีสมมติฐานไม่ว่าจะระบุไว้อย่างชัดเจนหรือระบุโดยอ้อม ซึ่งเป็นการนำเสนอกรอบงานของแบบจำลอง ตัวอย่างสมมติฐานแบบจำลองเพื่อประเมินการใช้งบประมาณในการโฆษณาของผลิตภัณฑ์หนึ่ง อาจประกอบด้วย

- ความสัมพันธ์ของการขายผลิตภัณฑ์กับการโฆษณา
- เพดานยอดขายสูงสุดที่เป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์
- ความถี่สูงสุดในการโฆษณาที่ไม่เพิ่มการรับรู้ของลูกค้าเป้าหมาย
- ผลกระทบของความไวของการซื้อของลูกค้าต่อการโฆษณาที่เพิ่มขึ้น

สมมติฐานที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้สร้างสามารถประเมินความถูกต้องของแบบจำลองได้สะดวกขึ้น หากพบว่าผลที่ได้ยังไม่ดีพอ ต้องปรับเปลี่ยนสมมติฐานให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ด้วยการระดมสมองผู้รู้และผู้เกี่ยวข้อง

ตัวแปร เป็นข้อมูลหรือสารสนเทศของลักษณะที่เป็นสนใจ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

ตัวแปรที่ควบคุมได้ คือตัวแปรที่หน่วยธุรกิจสามารถกำหนดขึ้นได้ เช่น งบลงทุน วิธีการโฆษณา และข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ใหม่

ตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ คือตัวแปรที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของหน่วยธุรกิจ ซึ่งอาจอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้อื่น เช่น ลูกค้า คู่ค้า และคู่แข่ง เป็นต้น

ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม คือตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ และไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้เกี่ยวข้องคนใดคนหนึ่ง

ตัวแปรที่สามารถกำหนดได้จะ เรียกว่า **ตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรนำเข้า** ในทางตรงกันข้ามตัวแปรที่ไม่สามารถกำหนดได้จะ เรียกว่า **ตัวแปรตาม หรือตัวแปรผลลัพธ์**

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในทุกระบบที่มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งจะสามารถระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งตัวแปรอาจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือคุณภาพก็ได้

ประเภทของแบบจำลองการตัดสินใจ

ประเภทของแบบจำลองจะอยู่ในรูปแบบการพรรณนา กราฟิก และคณิตศาสตร์ ซึ่งต่างก็มีจุดแข็งและจุดอ่อนแตกต่างกันไป ได้แก่

แบบจำลองเชิงพรรณนา เป็นแบบจำลองที่อธิบายปรากฏการณ์ในลักษณะคำอธิบาย ซึ่งมีข้อจำกัดขั้นพื้นฐานคือไม่อาจระบุขนาดของตัวแปรเป็นตัวเลขอย่างชัดเจนได้ เช่น แบบจำลองที่สร้างจากทฤษฎีลำดับผลกระทบ (Hierarchy Effects) ของ Lavidge and Steiner (Rehman et al. 2014) ที่เสนอว่าการโฆษณาทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะจิตผู้บริโภคตามลำดับชั้นจาก “**ความตระหนัก ความรู้ ความชอบ ความพอใจ ความเชื่อมั่น และการซื้อ**” แต่แบบจำลองเชิงพรรณนาจะเข้าใจได้ง่ายตามวัตถุประสงค์ ส่วนใหญ่ทุกแบบจำลองมักพัฒนามาจากแบบจำลองเชิงพรรณนา

แบบจำลองเชิงกราฟิก เป็นแบบจำลองที่แสดงเป็นรูปภาพหรือแผนภูมิให้ผู้อ่านเข้าใจในภาพรวม และอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ในส่วนที่ให้ความสนใจอย่างชัดเจน โดยไม่แสดงรายละเอียดของใจความสำคัญทั้งหมด เช่น แผนที่นำทางขององค์การ หรือแผนภาพข้อมูล เป็นต้น การใช้แบบจำลองนี้มาจากแนวคิดที่ว่า ภาพ 1 ภาพสามารถสื่อความหมายได้มากกว่าคำ

บรรยาย 1,000 คำ แบบจำลองกราฟิกมีจะรายละเอียดน้อยกว่าแบบจำลองเชิงพรรณนา แต่ก็อาจระบุประเด็น การวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นปรากฏการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นได้ด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2 แบบจำลองกราฟิกเป็นตัวเชื่อมระหว่างแบบจำลองเชิงพรรณนาและแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ที่ดี



ภาพที่ 2 กราฟดัชนีราคาหุ้นไทย

ที่มา: https://www.settrade.com/C07_Graph.jsp

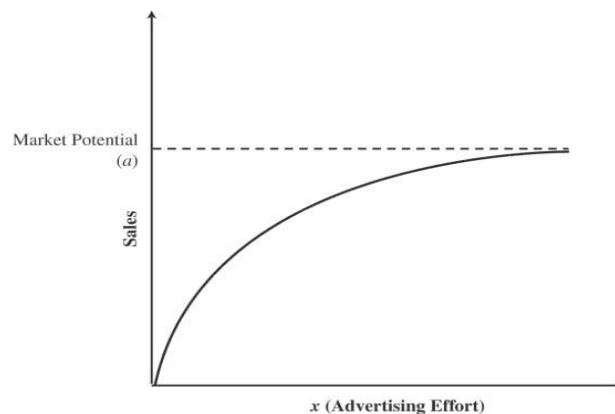
แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ เป็นแบบจำลองที่ระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งลักษณะและขนาดในรูปสมการคณิตศาสตร์ ปริมาณเหล่านี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทดสอบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระ (เช่น การโฆษณา) เพื่อประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม จุดแข็งของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ สามารถทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณ และแสดงผลในรูปของกราฟได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการโฆษณาและยอดขายที่มักจะรวมปรากฏการณ์เฉพาะหลายประการ เช่น เมื่อทำการโฆษณาระยะเวลาหนึ่งจนกลุ่มลูกค้าเป้าหมายรู้จักผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดีแล้ว แม้โฆษณาต่อ ยอดขายก็จะไม่เพิ่มขึ้น แบบจำลองนี้สามารถแสดงเป็นสมการคณิตศาสตร์ได้ดังสมการ (1) และแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 3

$$Sales = a(1 - e^{-bx}) \quad (1)$$

โดยที่ a คือ ศักยภาพทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์

x คือ ค่าใช้จ่ายการโฆษณาที่จัดสรร และ

b คือ ค่าคงที่ของการเข้าใกล้ศักยภาพทางการตลาด



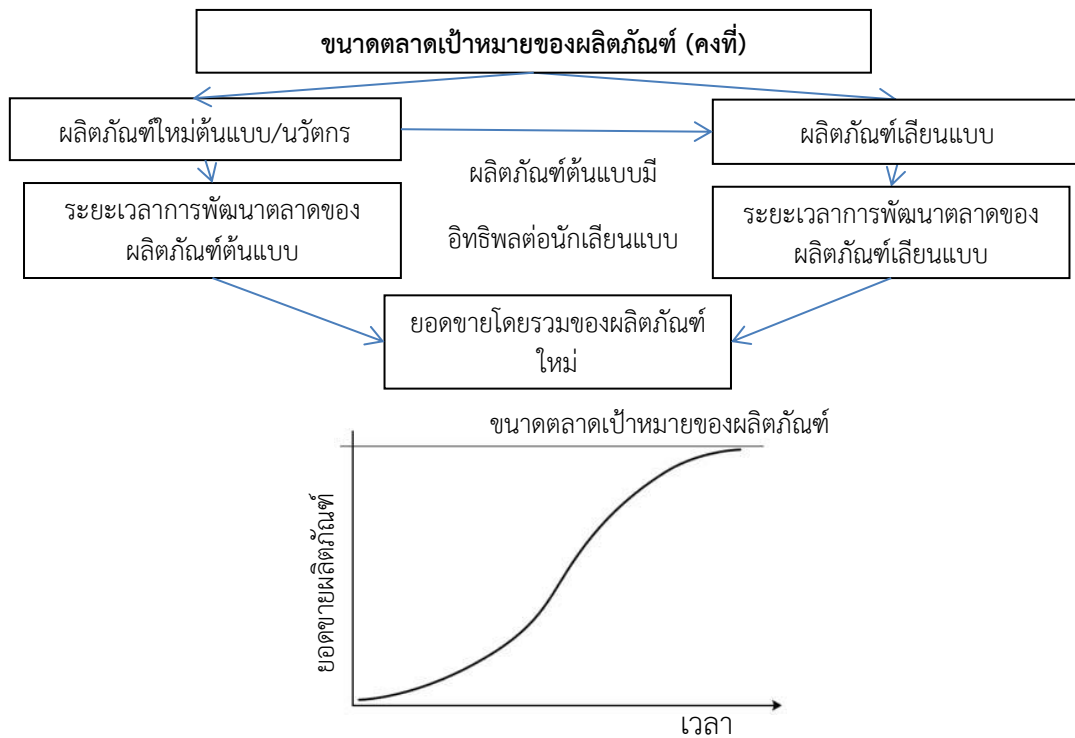
ภาพที่ 3 กราฟของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ $sales = a(1 - e^{-bx})$
ที่มา: Lilien and Rangaswamy (2004: 10)

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่นิยมใช้กัน เช่น Excel ของ Microsoft ก็สามารถแสดงผลของสมการคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นตารางและกราฟ ตารางที่เป็นแบบจำลองทางการตลาดโดยทั่วไปจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายตามแผนงาน รายได้รวม และรายได้สุทธิ เนื่องจากตารางเป็นแบบจำลองที่ไม่มีคำอธิบาย มีแต่ปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ทางการตลาดเป็นหลัก เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจแบบจำลองได้ชัดเจน จึงควรแสดงวัตถุประสงค์ จำนวนตัวแปร และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อการตรวจสอบไว้ด้วย

ภาพที่ 4 แสดงถึงแนวโน้มของยอดขายผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยเริ่มจากแบบจำลองเชิงพรรณนา แล้วจึงพัฒนาเพิ่มรายละเอียดปลีกย่อยกลายเป็นแบบจำลองเชิงกราฟิก และโดยเฉพาะแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ซึ่งจะเพิ่มรายละเอียดมากขึ้น มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน และเป็นสากล มีความแม่นยำและทำให้การคาดการณ์เชิงตัวเลขได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

- **แบบจำลองเชิงพรรณนา** การขายผลิตภัณฑ์ใหม่ของผู้ผลิตหน้าใหม่มักเริ่มต้นในหมู่คนที่ใกล้ชิดที่เห็นความจำเป็นในการใช้ผลิตภัณฑ์ ยอดขายจึงเริ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ถ้าผลิตภัณฑ์มีการยอมรับที่ดี ยอดขายจะเติบโตอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันถ้าหากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูง ก็จะมีผู้ทำเลียนแบบเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วด้วย ยอดขายของผลิตภัณฑ์เลียนแบบจะเติบโตขึ้น ศักยภาพทางการตลาดโดยรวมของผลิตภัณฑ์ใหม่จะเกิดจากผลรวมการตลาดของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบและผู้ทำเลียนแบบ

แบบจำลองเชิงกราฟิกหรือ



แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์

$$\frac{dN}{dt} = (N + \frac{N^2}{K})(1 - \frac{N}{K})$$

N คือ จำนวนผู้ใช้ผลิตภัณฑ์โดยรวมจนถึงเวลา t
 K คือ ขนาดประชากร
 $\frac{dN}{dt}$, $\frac{d^2N}{dt^2}$ คือ ค่าคงที่ของเส้นโค้ง

ภาพที่ 4 แบบจำลองแบบเชิงพรรณนา เชิงกราฟิก และเชิงคณิตศาสตร์ของการตลาดผลิตภัณฑ์ใหม่
ที่มา: Lilien and Rangaswamy (2004: 12)

ประโยชน์ของการใช้แบบจำลองเพื่อการตัดสินใจ

การใช้แบบจำลองเพื่อการตัดสินใจมีประโยชน์ 6 ประเด็นดังนี้

1. **ปรับปรุงความสอดคล้องของการตัดสินใจ** ข้อดีอย่างหนึ่งของแบบจำลองคือช่วยทำให้การตัดสินใจเหมาะสม ถูกต้อง และคงเส้นคงวา เมื่อเทียบผลการใช้แบบจำลองที่มีฐานคิดแบบต่าง ๆ พบว่า แบบจำลองเชิงวัตถุวิสัย (Objective Model) มีความถูกต้องสูงสุด รองลงมา คือ แบบจำลองเชิงอัตวิสัย (Subjective models) และแบบจำลองเชิงจินตภาพตามลำดับ (Camerer, 1981; Goldberg, 1970; and Russo and Schoemaker, 1989) โดยมีข้อสังเกตดังนี้

ก. แบบจำลองเชิงวัตถุวิสัยสามารถคาดการณ์ใกล้เคียงที่สุด

ข. แบบจำลองที่มีความแม่นยำน้อยที่สุดคือแบบจำลองเชิงจินตภาพ อย่างไรก็ตามแบบจำลองทั้งสามประเภทก็มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความจริง

ค. ผู้รับผิดชอบควรประมวลผลการจำลองการตัดสินใจในบริบทคล้ายคลึงกันในอดีตและแบบจำลองเชิงจินตภาพจากหลายแหล่งเพื่อประเมินจำนวนและความสัมพันธ์ของตัวแปรนำเข้าหลักกับตัวแปรตาม และใช้การคำนวณเพื่อให้ทำนายประเด็นที่สนใจได้ใกล้เคียงที่สุด

2. การปรับจำนวนทางเลือกในการตัดสินใจให้ใช้งานได้สะดวก จำนวนทางเลือกในการตัดสินใจที่เป็นไปได้อาจมีน้อยหรือมากเกินไป ทำให้มีความยุ่งยากในการทำนายผลการจำลองสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น ในการกำหนดราคาโดยสารถ่วงเวลาและเส้นทางของสายการบินราคาต่ำ จะมีตัวแปรให้พิจารณามากมาย ส่งผลให้มีทางเลือกที่เป็นไปได้จำนวนมาก เพื่อให้การใช้งานง่ายขึ้น จึงจำเป็นต้องหาทางลดจำนวนทางเลือกด้วยการตัดตัวแปรที่มีผลกระทบน้อยมากออกไป จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ ประเมิน และทดสอบ เพื่อปรับปรุงแบบจำลองใหม่อย่างระมัดระวัง การพัฒนาการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เลือกตัดสินใจได้โดยไม่ต้องลดตัวแปรลงได้ ตัวอย่างของผลการใช้งานจริงของแบบจำลองคอมพิวเตอร์ในการจัดทีมพนักงานขาย ส่งผลให้บริษัทมีกำไรเพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10 โดยไม่ต้องลงทุนเพิ่มเติม (Fudge and Lodish 1977; Rangaswamy, Sinha, and Zoltners 1990; Sinha and Zoltners 2001)

3. การประเมินผลกระทบของตัวแปร บางสถานการณ์ทางเลือกในการตัดสินใจอาจมีน้อยเนื่องจากข้อจำกัดของตัวแปรที่ส่งผลต่อการตัดสินใจมีจำนวนมาก เช่น ในการพิจารณาว่าจะนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาดเมื่อไรและอย่างไร หากใช้การทดสอบทางการตลาดผลิตภัณฑ์ใหม่ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจจะมีมาก เช่น ระดับการแข่งขัน ปฏิภานของตัวแทนบริษัทและคู่แข่ง ปริมาณการตลาดของผู้บริโภค คุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่สัมพันธ์กับแบรนด์ ความพร้อมในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ และความจำเป็นในการส่งเสริมการขาย ผู้รับผิดชอบอาจพิจารณาเลือกตัดสินใจได้เพียงสองทาง คือ นำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดทันที หรือรอเวลาที่เหมาะสม แบบจำลองการตัดสินใจจะช่วยให้ผู้รับผิดชอบกำหนดกรอบทางเลือกในการตัดสินใจมากขึ้น เมื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวกับการขายผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถประเมินกิจกรรมสำคัญที่มีอิทธิพลต่อยอดขาย และเคยมีรายงานผลสรุปการใช้แบบจำลองการประเมินการทดสอบตลาดว่า โดยเฉลี่ยมีสัดส่วนประโยชน์ต่อต้นทุนสูงถึง 6:1 (Urban and Katz, 1983)

4. การตัดสินใจร่วมกันของกลุ่ม การสร้างแบบจำลองต้องให้ความสำคัญและความเที่ยงธรรมในการตัดสินใจของกลุ่ม โดยการสร้างระบบการส่งความคิดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องไปสู่การรับรู้ของผู้มีอำนาจตัดสินใจในลักษณะเดียวกับความชัดเจนวาระการประชุมของจะช่วยให้ได้ผลการประชุมตามเป้าหมาย การสร้างแบบจำลองที่ดีจะเกิดจากการไตร่ตรองร่วมกันของกลุ่ม ตัวอย่างเช่น การจัดสรร

ทรัพยากรมักมีการอภิปรายที่ผู้เกี่ยวข้องพยายามให้ได้รับการจัดสรรเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากทรัพยากรมีอยู่จำกัด จึงต้องหาแนวทางให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร การใช้แบบจำลองเพื่อการตัดสินใจจะช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นทางเลือกที่ดีกว่า

5. การปรับแบบจำลองให้เหมาะสม เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธุรกิจอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว จึงทำให้ต้องทบทวนและปรับแบบจำลองให้เหมาะสมตามช่วงเวลา และรายละเอียดใหม่ที่ลึกซึ้งและมีคุณค่าพอ มีผู้รับผิดชอบไม่น้อยยังลังเลหรือเลือกที่จะไม่ใช้แบบจำลอง เนื่องจากการไม่คุ้นเคยกับการใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

6. การตัดสินใจที่ดีขึ้น แบบจำลองการตัดสินใจสามารถใช้ประโยชน์ที่สำคัญได้มากมาย ด้วยราคาที่ไม่แพง ใช้งานง่าย และให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว และที่สำคัญคือการที่ตัดสินใจจากการวิเคราะห์ ที่นำไปสู่การจำลองสถานการณ์ที่ประเมินจากตัวแปรสำคัญจำนวนมาก ทำให้มีความเที่ยงตรง ไม่มีอคติ ในเวลาที่เหมาะสม (Hoch and Schkade, 1996) ช่วยลดค่าเสียโอกาสในการตัดสินใจ

โดยรวมแล้ว การใช้แบบจำลองการตัดสินใจมีประโยชน์มาก แต่ก็อาจมีอุปสรรคมากด้วย จากการศึกษาเชิงประจักษ์เกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจหลายชิ้น ได้แก่ Sharda, Barr and McDonnel (1988) Lilien, Rangaswamy, Starke and Van Bruggen (2001) พบว่า คุณค่าของแบบจำลองจะขึ้นอยู่กับ ผลการตัดสินใจตรงตามความเป็นจริงมากขึ้น มีตัวเลือกการตัดสินใจเพิ่มขึ้น ความไม่แน่นอนลดลง คาดการณ์ได้เที่ยงตรงมากขึ้น และตัดสินใจได้รวดเร็วขึ้น เป็นต้น ผลประโยชน์บางเรื่องก็เป็นนามธรรม ทำให้มีแนวความคิดที่ว่า *รูปแบบการตัดสินใจที่ดีที่สุด คือการตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญ มีคุณค่า และไม่สามารถคาดเดาล่วงหน้าได้* (Sinha and Zoltners, 2001)

สรุป

วิศวกรรมการตลาดเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้บริหารในการตัดสินใจโดยวิถีทางวิศวกรรมการตลาด ซึ่งเป็นการใช้แบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เพื่ออำนวยความสะดวกในการตัดสินใจ ผู้รับผิดชอบทางการตลาดที่โดดเด่นส่วนใหญ่ทำงานด้วยการใช้ข้อมูลจำนวนมากมาสร้างสารสนเทศและคำนวณการใช้ทรัพยากร ในขณะที่ปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูง การฝึกทักษะให้แก่ผู้รับผิดชอบด้านการตลาด สามารถสร้างและใช้แบบจำลองการตัดสินใจก็ยังมีไม่เพียงพอ

วิถีทางวิศวกรรมการตลาดมีศูนย์กลางอยู่ที่แบบจำลองการตัดสินใจเชิงโต้ตอบ ซึ่งเป็นการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำนายปรากฏการณ์ทางการตลาดจากการปรับเปลี่ยนตัวแปรนำเข้าตามข้อจำกัดของผู้ใช้งาน อันนำไปสู่การตัดสินใจได้ตามสภาพของหน่วยงาน

ดังนั้น การเรียนรู้โดยการลงมือกระทำและพัฒนาแนวคิดในการสร้างเครื่องมือให้เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องตัดสินใจจริงอย่างต่อเนื่อง จะเพิ่มคุณค่าของวิศวกรรมการตลาด อันนำไปสู่การพัฒนา

ความสามารถในการแข่งขันและสร้างความมั่นคงและยั่งยืนขององค์กร ซึ่งจะได้เสนอในบทความต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- นิลเส็นคอมปะนี (ประเทศไทย). (2019). **นิลเส็นตอกย้ำศักยภาพ เพิ่มการวัดแอปพลิเคชัน YOUTUBE ในประเทศไทย**. ค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.nielsen.com/th/th/press-releases/2017/nielsen-total-ad-ratings/>
- Camerer, C. (1981). *General conditions for the success of boots trapping models*. **J. Organizational Behavior and Human Performance**, 27(3): 411–422.
- Chawanthawat, F. (2019). “4 ตัวอย่างการใช้ Data ต่อยอดธุรกิจให้ประสบความสำเร็จจากแบรนด์ดังระดับโลก”. **Content Marketing at STEPS ACADEMY (Digital Marketing Academy of Thailand)**. ค้นเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2563, จาก <https://stepstraining.co/entrepreneur/4-example-brand-use-data-for-business>.
- Fudge, W.K., and Lodish, L. M. (1977). *Evaluation of the Effectiveness of a Model Based Salesman’s Planning System by Field Experimentation*. **Interfaces**, 8(1), Part 2: 97–106.
- Goldberg, Lewis R. (1970). *Man versus model of man: A rationale, plus some evidence for a method of improving on clinical inferences*. **Psychological Bulletin**, 73(6): 422–432.
- Hearst-Corporation. (2019). **Hearst Data Analytics Case Study: Big-Data-Redesign_logo-Hearst**. Retrieved on 17th October 2019, from <https://aws.amazon.com/th/solutions/case-studies/hearst-data-analytics/>
- Hoch, S.J., and Schkade, D. A. (1996). *A Psychological Approach to Decision Support Systems*. **Management Science**, 42(1): 51–64.
- Lilien, G.L., and Rangaswamy, A. (2001). *The Marketing Engineering Imperative: Introduction to the Special Issue*. **Interfaces**, 31(3) Part 2: S1–S7.
- Lilien, G.L., and Rangaswamy, A. (2004). **Marketing Engineering: Computer Assisted Marketing Analysis and Planning**. 2nd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Lilien, G.L., Kotler, P., and Moorthy, K.S. (1992). **Marketing Models**. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

- Lilien, G.L., Rangaswamy, A., Starke, K., and van Bruggen, G.H. (2001). “**How and Why Decision Models Influence Resource Allocations,**” ISBM Report 7-2001, The Smeal College of Business Administration, Pennsylvania State University, University Park, PA, 16802.
- Little, J.D.C. (1970). *Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus. Management Science.* 16(8): B466–B485.
- Rangaswamy, A. (1993). *Marketing Decision Models: From Linear Programs to Knowledge-Based Systems.* in **Handbooks in Operations Research and Management Science**, V.5, Marketing, eds. Eliashberg, J., and Lilien, G.L. Elsevier Science Publishers B.V., North Holland, New York: 733–771.
- Rangaswamy, A., Sinha, P., and Zoltners, A. (1990). *An Integrated Model Based Approach for Sales Force Restructuring. Marketing Science.* 9(4): 279–298.
- Rehman, F., Javed, F., Nawaz, T., Ahmed, I., and Hyder, S. (2014). *Some Insights in the Historical Prospective of Hierarchy of Effects Model: A Short Review. Information Management and Business Review.* 6(6): 301-308.
- Russo, J.E., and Schoemaker, P.J. H. (1989). **Decision Traps, Doubleday and Company.** New York.
- Sharda, R., Bar, S.H. and McDonnell, J.C. (1988). *Decision Support System Effectiveness: A Review and Empirical Test. Management Science.* 34: 139-159.
- Sinha, P., and Zoltners, A.A. (2001). *Sales-Force Decision Models: Insights from 25 years of Implementation. Interfaces.* 31(3), Part 2: S8–S44.
- Urban, G.L., and Katz, G.M. (1983). *Pre-Test Market Models: Validation and Managerial Implications. J. of Marketing Research.* 20(3): 221–234.
- Wierenga, B., and Van Bruggen, G.H. (2000). **Marketing Management Support Systems,** Kluwer Academic Press. Boston, MA.
- WP. (2019). **สรุป 3 ไฮไลท์พฤติกรรมการใช้งาน “อินเทอร์เน็ต” ทั่วโลก.** ค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.marketingoops.com/reports/global-and-thailand-digital-trend-2019/>