



Material Flow Cost Accounting: Concepts, Related Research, and Applications for Measuring Carbon Dioxide Emissions

Paweena Orapin*, Prapaporn Kiattikulwattana**,
Wila-sini Wongkaew***, Sansakrit Vichitlekarn****

Received: November 17, 2025, Revised: December 17, 2025, Accepted: December 17, 2025

Abstract

This article discusses the development of Material Flow Cost Accounting concepts, explains the key principles of Material Flow Cost Accounting, reviews research findings on the application of Material Flow Cost Accounting in various organizations, and describes approaches for applying Material Flow Cost Accounting to assess carbon dioxide emissions.

Keywords: Material Flow Cost Accounting; Carbon Dioxide Emissions

* Lecturer, Ph.D., Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn Business School,
E-mail: paweena@cbs.chula.ac.th

** Associate Professor, Ph.D., Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn Business School,
E-mail: prapaporn@cbs.chula.ac.th

*** Assistant Professor, Ph.D., Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn Business School,
E-mail: wilasini@cbs.chula.ac.th

**** Assistant Professor, Ph.D., Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn Business School,
E-mail: wilasini@cbs.chula.ac.th



บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ: แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการประยุกต์เพื่อวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ปวีณ อรพินท์*, ประภาภรณ์ เกียรติกุลวัฒนา**,
วิลาสินี วงศ์แก้ว***, สันสกฤต วิจิตรเลขการ****

รับบทความ: 17 พฤศจิกายน 2568, แก้ไขบทความ: 17 ธันวาคม 2568, ตอรับบทความ: 17 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

บทความนี้กล่าวถึงพัฒนาการของแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ อธิบายหลักการที่สำคัญของแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ อภิปรายผลจากงานวิจัยที่ศึกษาการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในองค์กรต่าง ๆ และอธิบายแนวทางในการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

คำสำคัญ: บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ; การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

* อาจารย์ ดร. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, E-mail: paweena@cbs.chula.ac.th

** รองศาสตราจารย์ ดร. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, E-mail: prapaporn@cbs.chula.ac.th

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, E-mail: wilasini@cbs.chula.ac.th

**** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, E-mail: sansakrit@cbs.chula.ac.th



บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันการคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแต่เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการเติบโตอย่างยั่งยืนขององค์กร ภาครัฐและหน่วยงานกำกับดูแลต่าง ๆ ได้มีการออกกฎหมายและข้อบังคับให้องค์กรมีการวัดและรายงานผลกระทบจากการดำเนินงานที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมเพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันผู้บริโภคและคู่ค้าก็ให้ความสนใจกับข้อมูลเหล่านี้ในการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการเพิ่มมากขึ้น จากความสำคัญดังกล่าว แนวคิดเกี่ยวกับการบัญชีเพื่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Accounting) หรือการบัญชีเพื่อความยั่งยืน (Sustainability Accounting) จึงกลายเป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจอย่างมากทั้งในแวดวงวิชาการและภาคปฏิบัติ เครื่องมือทางการบัญชีต่าง ๆ ซึ่งถูกนำมาใช้ในการวัดผลการดำเนินงานขององค์กรมายาวนาน ก็ได้มีการพัฒนาจากการมุ่งเน้นการวัดผลกำไรและผลการดำเนินงานทางเศรษฐกิจมาเป็นการวัดผลการดำเนินงานที่ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมและสังคมประกอบด้วย (Qian et al., 2018)

แนวคิดการบัญชีเพื่อสิ่งแวดล้อม หรือการบัญชีเพื่อความยั่งยืน มีทั้งส่วนที่มุ่งเน้นการเปิดเผยข้อมูลให้กับบุคคลภายนอก และส่วนที่มุ่งเน้นการวัดผลเพื่อการพัฒนาความมีประสิทธิภาพและกระบวนการดำเนินงานภายใน (Beusch, 2020; Joshi & Li, 2016) สำหรับแนวคิดการบัญชีเพื่อสิ่งแวดล้อมที่มุ่งเน้นการวัดผลเพื่อการพัฒนาความมีประสิทธิภาพและกระบวนการภายใน หรือการบัญชีบริหารเพื่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Accounting) นั้นประกอบด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย ทั้งเครื่องมือที่มุ่งเน้นประเด็นทางการเงิน เช่น การบัญชีต้นทุนสิ่งแวดล้อม การบัญชีต้นทุนตลอดวัฏจักรวงจรชีวิตและการจัดทำงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อม และเครื่องมือที่มุ่งเน้นประเด็นทางกายภาพ เช่น การประเมินทางกายภาพของการลงทุนด้านสิ่งแวดล้อมและบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ หรือ Material Flow Cost Accounting (MFCA) (Burritt et al., 2023)

เครื่องมือการบัญชีบริหารเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความสนใจและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการวัดผลเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานมากที่สุดเครื่องมือหนึ่ง ได้แก่ บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ (Burritt et al., 2023) ซึ่งมุ่งเน้นการเพิ่มผลิตภาพสีเขียว ลดการสูญเสียของทรัพยากรและต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Efficiency) และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Christ & Burritt, 2015; Setthasakko, 2018; Tran & Herzig, 2020) ในปัจจุบันนอกจากบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์การใช้วัสดุและพลังงานแล้ว ยังมีการนำมาประยุกต์เพื่อวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย

จากความสำคัญของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในการบริหารต้นทุนดังกล่าว บทความนี้จึงทำการศึกษานำคิดและการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ รวมถึงการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการทบทวนวรรณกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ และ (2) อธิบายวิธีการในการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเพื่อการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อเป็นแนวทางให้องค์กรที่สนใจสามารถนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุไปประยุกต์ในการบริหารต้นทุน และวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล



พัฒนาการของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ

บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเป็นเครื่องมือในการบริหารสิ่งแวดล้อมที่ช่วยเชื่อมโยงข้อมูลการบัญชีกับระบบการบริหารสิ่งแวดล้อม Wagner (2015) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของ MFCA ว่ามีรากฐานมาจากแนวคิดความสมดุลของมวลขาเข้าและขาออก (Input-Output Mass Balances) ซึ่งเป็นที่นิยมในประเทศเยอรมนีตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 1920s และ 1930s โดยมีการนำมาประยุกต์ครั้งแรกที่บริษัทสิ่งทอ Kunert ในตอนใต้ของประเทศเยอรมนีในช่วงปลายทศวรรษ 1980s และต้นทศวรรษ 1990s โดยบริษัทได้ทำการประเมินการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตทั้งในเชิงกายภาพและเชิงมูลค่า ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1990-1999 Institute für Management and Umwelt (IMU) ประเทศเยอรมนีได้นำแนวคิดนี้มาพัฒนาและใช้คำว่า “Flow Cost Accounting” ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ หรือ MFCA

แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมีความเชื่อมโยงกับแนวคิดการบัญชีบริหารสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Accounting: EMA) ที่ช่วยให้องค์กรมีระบบสารสนเทศเกี่ยวกับกิจกรรมทางธุรกิจที่แสดงทั้งข้อมูลทางการเงิน (Monetary EMA) และข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical EMA) เพื่อใช้ในการตัดสินใจ วางแผน และควบคุมการดำเนินงาน โดยมุ่งเน้นที่การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการใช้และการไหลของวัสดุและพลังงานต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลให้ธุรกิจสามารถเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Altham, 2007; Burritt & Schaltegger, 2001; Christ & Burritt, 2015; de Beer & Friend, 2006; Schaltegger et al., 2012; Ván & Gärtner, 2011)

ถึงแม้จะมีจุดเริ่มต้นในประเทศเยอรมนี แต่แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุก็ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในประเทศญี่ปุ่น โดยในปี ค.ศ. 2000 รัฐบาลของประเทศญี่ปุ่นได้ให้การส่งเสริมการนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้อย่างจริงจัง และได้ทำการศึกษาและพัฒนาระเบียบวิธีในการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุผ่านบริษัทญี่ปุ่นหลายแห่ง อย่างไรก็ตาม การประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุขององค์กรในประเทศเยอรมนีและองค์กรในประเทศญี่ปุ่นมีความแตกต่างกัน โดยในประเทศเยอรมนีบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมักจะถูกนำไปใช้ในการบริหารโรงงานในภาพรวม ผ่านการวิเคราะห์วัสดุทั้งหมดในระดับโรงงาน แต่ในประเทศญี่ปุ่นองค์กรมักจะนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุไปใช้กับสายผลิตภัณฑ์ (Product Lines) หรือกระบวนการ (Processes) เป็นหลัก ซึ่งแนวทางนี้ช่วยให้สามารถระบุและลดต้นทุนของการสูญเสียวัสดุในแต่ละกระบวนการได้อย่างเฉพาะเจาะจง (Christ & Burritt, 2015)

จากความสำเร็จของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในประเทศญี่ปุ่น จึงนำไปสู่การเผยแพร่มาตรฐาน International Organization for Standardization (ISO) 14051 Material Flow Cost Accounting – General Framework ในปี ค.ศ. 2011 นอกจากนี้ยังมีการพัฒนามาตรฐานเพิ่มเติม เช่น ISO 14052 (2017): Environmental Management – Material Flow Cost Accounting – Guidance for Practical Implementation in a Supply Chain และ ISO 14053 (2018) สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมตามมาอีกด้วย

แนวคิดที่สำคัญของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ

ISO 14051: Material Flow Cost Accounting – General Framework ได้กล่าวถึงคำศัพท์ วัตถุประสงค์ หลักการ องค์ประกอบพื้นฐาน และภาพรวมของกระบวนการนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุไปปฏิบัติ โดย ISO 14051 ได้กำหนดคำนิยามของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุไว้ว่าเป็น “เครื่องมือสำหรับกำหนดการไหล (Flow) และปริมาณของวัตถุดิบ (Stock) ในกระบวนการผลิตหรือสายการผลิตในรูปของหน่วยกายภาพหรือหน่วยเงิน” (International



Organization for Standardization (ISO), 2011) แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุได้กำหนดว่าวัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการจะต้องออกจากกระบวนการใน 2 รูปแบบ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ หรือของเสีย สำหรับรูปแบบของข้อมูลทีวีเคราะห์และแสดงภายใต้แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมี 2 รูปแบบ ได้แก่ ข้อมูลทางการเงิน (Monetary Information) เพื่อสื่อถึงต้นทุนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและข้อมูลทางกายภาพ (Physical Information) ที่มีรูปแบบเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับการไหลของวัตถุดิบและพลังงาน

ISO 14051 ได้ระบุวัตถุประสงค์ของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุไว้ 3 ประการ ได้แก่ (1) เพื่อเพิ่มความโปร่งใสของการไหลของวัตถุดิบและการใช้พลังงานซึ่งเกี่ยวข้องกับต้นทุนและมุมมองด้านสิ่งแวดล้อม (2) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจขององค์กรด้านกระบวนการทางวิศวกรรม การวางแผนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน และ (3) เพื่อการพัฒนาการประสานงานและการให้ข้อมูลของวัตถุดิบและพลังงานในองค์กร

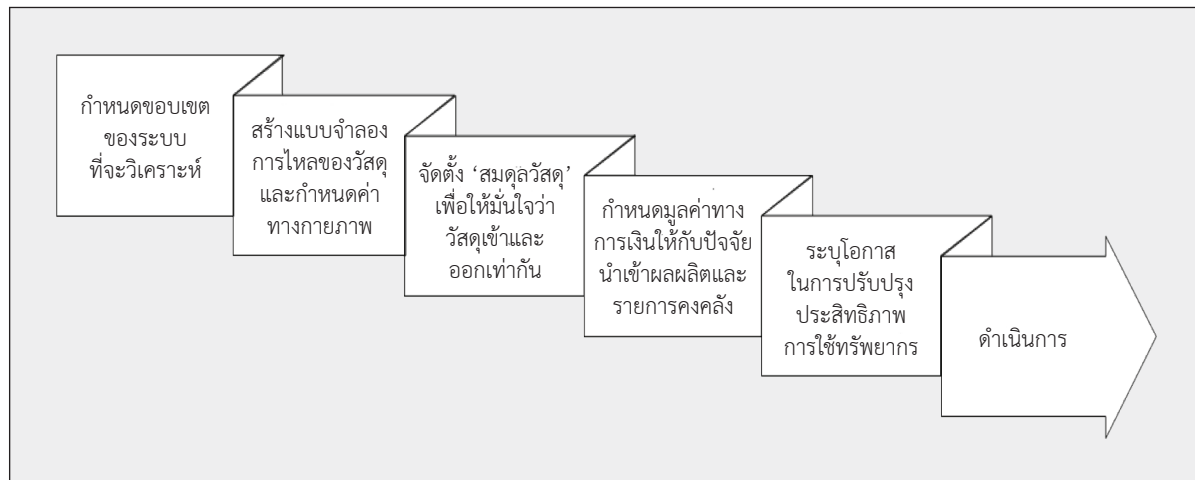
จากที่ได้กล่าวไปในตอนต้น บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเป็นแนวคิดที่สนับสนุนการเพิ่มผลิตภาพสีเขียว มุ่งเน้นการลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัสดุในกระบวนการดำเนินงานเพื่อการผลิตที่สะอาดและลดการก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นภายใต้แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ ต้นทุนปัจจัยนำเข้าการผลิตทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์และจัดเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ (1) ต้นทุนวัสดุ (2) ต้นทุนพลังงาน (3) ต้นทุนระบบ ซึ่งหมายรวมถึงค่าจ้างคนงาน ค่าเสื่อมราคา และค่าบริหารจัดการ และ (4) ต้นทุนค่าขนส่งและค่ากำจัดของเสีย เมื่อต้นทุนดังกล่าวทั้งหมดถูกนำเข้าสู่กระบวนการผลิตแล้ว จะมีการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ได้และจำแนกต้นทุนปัจจัยนำเข้าการผลิตเป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก (Positive Product) และต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ (Negative Product) โดยต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก ได้แก่ ต้นทุนของผลิตภัณฑ์สินค้าที่มีมูลค่า สามารถนำไปขายได้ ในขณะที่ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ หมายถึงต้นทุนสินค้าที่เกิดความเสียหายระหว่างกระบวนการผลิต สินค้าไม่ได้คุณภาพ รวมถึงความสูญเสียอื่น ๆ เช่น หน่วยสูญเสีย การขาดของเสีย เมื่อทราบต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบแล้ว จะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางลดต้นทุนดังกล่าวลงให้มากที่สุด

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างการวิเคราะห์ต้นทุนภายใต้แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุกับการวิเคราะห์ต้นทุนตามแนวคิดบัญชีต้นทุนแบบดั้งเดิม คือ แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสูญเสียตามแนวคิดบัญชีต้นทุนแบบดั้งเดิม อาจมีการกำหนดผลิตภาพมาตรฐานของกระบวนการผลิตให้ยอมรับความสูญเสียตามปกติ เช่น อาจกำหนดผลิตภาพมาตรฐานไว้ร้อยละ 99 หากความสูญเสียที่เกิดขึ้นจริงจากกระบวนการผลิตไม่เกินร้อยละ 1 ก็จะถือว่าเป็นการสูญเสียตามปกติ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าดีก็จะแบกรับต้นทุนความสูญเสียตามปกตินี้ แต่ภายใต้แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุถึงแม้ว่าปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้นยังอยู่ภายใต้อัตราร้อยละ 1 ก็จะถือว่าความสูญเสียนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบที่จะต้องดำเนินการปรับแก้หรือปรับเปลี่ยนกระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุจะต้องบังคับให้ปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ เศษวัสดุ สารเคมี หรือความสูญเสียอื่น ๆ และประเมินความสูญเสียทั้งหมดนั้นให้อยู่ในรูปแบบของต้นทุนที่ต้องบริหารจัดการ

เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบแล้ว องค์กรจะนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการวางแผนการดำเนินงานโดยมุ่งเป้าการลดความสิ้นเปลืองและต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบลง ซึ่งจะนำไปสู่การลดลงของการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิต การลดลงของการปล่อยของเสียจากกระบวนการ และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิตและการดำเนินงานต่อไป



การประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุกับธุรกิจการผลิตต้องอาศัยกระบวนการพื้นฐานที่มุ่งเน้นความเข้าใจการไหลของวัสดุและพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัสดุในการผลิต ลดความสูญเสีย และช่วยในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหาร ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 1



แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก Christ & Burritt (2015, p. 1381)

รูปที่ 1 กระบวนการการไหลของวัสดุ (The MFCA Process)

ขั้นตอนแรก หน่วยงานที่จะประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตของการใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น เฉพาะกระบวนการสายการผลิตทั้งหมด ศูนย์ต้นทุน โรงงาน หรือทั้งองค์กร หลังจากนั้นจึงพัฒนาแบบจำลองการไหลของวัสดุ หรือ “Flow Model” ที่ระบุกระบวนการทำงานหรือกิจกรรมขององค์กร แบบจำลองนี้อาจเป็นแผนภาพทำมือหรืออาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องมีการระบุปริมาณวัสดุและพลังงานที่ใช้ในแต่ละกระบวนการการทำงานขององค์กร ซึ่งอาจใช้ตัวเลขจริงหรือค่าประมาณที่แปลงเป็นหน่วยนับที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ การระบุปริมาณนี้ทำให้เกิดความสมดุลของการใช้วัสดุ (Mass Balance, Input-Output Balance) กล่าวคือ ปริมาณวัสดุและพลังงานที่เข้าสู่ระบบเท่ากับที่ออกจากระบบ เป็นไปตามหลักการอนุรักษ์มวลและพลังงานในศาสตร์ทางฟิสิกส์ ซึ่งระบุว่ามวลและพลังงานไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่หรือทำลายได้ เพียงแต่เปลี่ยนรูปแบบเท่านั้น (ISO, 2011, p. 5) องค์กรต้องคำนวณต้นทุนปัจจัยนำเข้าการผลิต ได้แก่ ต้นทุนวัสดุ ต้นทุนพลังงาน ต้นทุนระบบ ต้นทุนค่าขนส่ง และต้นทุนการจัดการของเสีย ทั้งนี้ พลังงานอาจแยกเป็นหมวดต้นทุนเฉพาะได้ ขึ้นอยู่กับนโยบายขององค์กร หลังจากสร้างแบบจำลองการไหลของวัสดุและการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นแล้ว ผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องประเมินความเหมาะสมซ้ำเป็นระยะ พร้อมทั้งสื่อสารข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถปรับปรุงกระบวนการดังกล่าวได้ องค์กรจำเป็นต้องมีการนำหลักการวงจรการบริหารงานคุณภาพ (Plan-Do-Check-Act: PDCA) มาใช้ร่วมด้วย เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Christ & Burritt, 2015)



ผลจากงานวิจัยที่ศึกษาการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในอุตสาหกรรมและประเทศต่าง ๆ

แม้ว่าในช่วงเริ่มต้นแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุจะได้รับการพัฒนาและใช้งานในประเทศเยอรมนีและญี่ปุ่น แต่ในปัจจุบันแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในประเทศอื่น ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของเครื่องมือนี้ในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับสากล

ตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในประเทศต่าง ๆ เช่น Sahu et al. (2021) ได้ศึกษาการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในธุรกิจผลิตท่อเหล็กแห่งหนึ่งในประเทศอินเดียซึ่งเป็นบริษัทขนาดเล็ก Sahu et al. (2021) พบว่าการนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาช่วยให้อุตสาหกรรมมีผลผลิตภาพที่ดีขึ้น มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น และมีผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น บริษัทสามารถประหยัดต้นทุนได้ 21,028,452 INR (รูปีอินเดีย) จากการลงทุนมูลค่า 495,400 INR (รูปีอินเดีย) เพื่อพัฒนาปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยใช้บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ และหลังจากมีการนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ บริษัทมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Invested Capital) เพิ่มขึ้นร้อยละ 29.37 และมีต้นทุนการใช่วัสดุลดลงร้อยละ 26.58

ในบริบทของประเทศไทย มีการศึกษาการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุผ่านกรณีศึกษาในหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมกระดาษ (Herzig et al., 2012) อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Kasemset et al., 2015) อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ (Chompu-inwai et al., 2015) อุตสาหกรรมพลังงาน (Jakrawatana et al., 2016) รวมถึงกิจการที่มีขนาดกลางและย่อม เช่น กิจการผลิตเสื้อสำเร็จรูป (Kasemset et al., 2015) และกิจการผลิตของเล่นไม้ในภาคเหนือ (Nakkiew & Poolperm, 2016)

นอกจากงานวิจัยที่ศึกษาการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในบริบทต่าง ๆ แล้ว ยังมีงานวิจัยที่นำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในกระบวนการรีไซเคิลทองแดงในรูปแบบต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board) ในประเทศไต้หวัน ผ่านการทดลองในโรงงานตัวอย่าง 4 แห่ง เพื่อนำไปสู่กระบวนการรีไซเคิลทองแดงที่ทำให้เกิดความเสี่ยงน้อยที่สุด (Chou et al., 2024)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ทำการศึกษาผลลัพธ์จากการนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ เช่น Nishitani et al. (2022) ทำการศึกษาบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศญี่ปุ่นว่า การนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ ส่งผลต่อผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมและด้านเศรษฐกิจหรือไม่อย่างไร ผลการศึกษาพบว่าบริษัทที่มีการนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ในเชิงรุกมีแนวโน้มที่จะมีผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี ทั้งในเรื่องการลดการใช้พลังงาน การลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการลดปริมาณความสูญเสีย โดยบริษัทที่สามารถลดปริมาณความสูญเสียได้มีแนวโน้มที่จะมีผลกำไรที่ดีขึ้นตามมา และ Tran & Herzig (2020) ที่ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในประเทศกำลังพัฒนา และพบว่า การนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุไปใช้ส่งผลเชิงบวกต่อองค์กร

จากงานวิจัยที่ศึกษาการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุขององค์กรในประเทศต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุสามารถนำมาประยุกต์ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย และสามารถนำมาประยุกต์ในประเทศที่มีแนวปฏิบัติด้านการบริหารและมีสภาพแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันได้ โดยงานวิจัยส่วนใหญ่พบว่า การนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้จะช่วยลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กร



อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งมุ่งเน้นการศึกษาเฉพาะองค์กรที่เป็นกรณีศึกษาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะขององค์กรนั้น ๆ หากมีการวิจัยเชิงปริมาณเพิ่มเติมเพื่อศึกษาปัจจัยที่สนับสนุนหรือเป็นอุปสรรคต่อการนำบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในภาพกว้าง เพื่อเป็นแนวทางให้องค์กรที่สนใจสามารถประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยเชิงเปรียบเทียบการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในประเทศที่มีบริบทต่างกัน จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรมที่อาจส่งผลต่อการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ และเนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาในองค์กรธุรกิจที่อยู่อุตสาหกรรมผลิต หากมีการศึกษาการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในอุตสาหกรรมบริการหรือองค์กรประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่องค์กรธุรกิจเพิ่มเติม จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจว่าบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุสามารถนำมาประยุกต์กับองค์กรในบริบทอื่น ๆ นอกเหนือจากธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตได้หรือไม่ อย่างไร

การประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในปัจจุบันนอกจากการใช้บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเพื่อวัดปริมาณวัสดุและพลังงานแล้ว ยังได้มีการขยายขอบเขตการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเพื่อการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อไม่นานมานี้มีนักวิชาการให้ความเห็นว่าการนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้เพื่อการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีข้อควรระวัง เนื่องจากอาจวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ครบถ้วน Letmathe et al. (2024) จึงได้เสนอแนวทางในการประยุกต์เพื่อบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุให้สามารถวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุแบบดั้งเดิม และการปรับแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเพื่อให้สามารถวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างครบถ้วนมากขึ้น ซึ่งดัดแปลงตัวอย่างมาจากงานของ Letmathe et al. (2024) อธิบายได้ดังนี้

ธุรกิจตัวอย่างเป็นธุรกิจจำหน่ายน้ำมัน โดยมีการใช้รถบรรทุกเพื่อขนส่งน้ำมันดีเซลไปยังสถานีจำหน่ายน้ำมันต่าง ๆ ขององค์กร สมมติว่าในน้ำมันดีเซล 1 ลิตร มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ 1 กิโลกรัม ดังนั้นการบรรทุกน้ำมันดีเซลจำนวน 2,000 ลิตร จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำมันดีเซลเท่ากับ 2,000 กิโลกรัม ในการขนส่งน้ำมันดีเซล 2,000 ลิตรนี้ไปยังสถานีจำหน่ายน้ำมัน รถบรรทุกต้องใช้น้ำมันดีเซลในการขนส่งอีก 200 ลิตร ซึ่งน้ำมันดีเซลที่ใช้ในการขนส่งนี้ก็จะจะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในตัวเองอยู่ 200 กิโลกรัมเช่นกัน จากข้อมูลดังกล่าวเมื่อนำมาวิเคราะห์เป็นสิ่งที่นำเข้ากับสิ่งที่นำออกตามแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ จะแสดงปริมาณสิ่งที่นำเข้าและสิ่งที่นำออกได้ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 การวัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสถานีจำหน่ายน้ำมันตามแนวคิด MFCA แบบดั้งเดิม

สิ่งที่นำเข้า	สิ่งที่นำออก
วัตถุดิบ (น้ำมัน) น้ำมันดีเซล 2,000 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,000 กิโลกรัม	ผลิตภัณฑ์ น้ำมันดีเซล 2,000 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,000 กิโลกรัม
วัตถุดิบ (ใช้ในการขนส่ง) น้ำมันดีเซล 200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 200 กิโลกรัม	วัตถุดิบสูญเสีย (สิ้นเปลือง) น้ำมันดีเซล 200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 200 กิโลกรัม
รวม น้ำมันดีเซล 2,200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,200 กิโลกรัม	น้ำมันดีเซล 2,200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,200 กิโลกรัม

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก Letmathe et al. (2024)

การวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 1 อาจทำให้เข้าใจว่าการแสดงปริมาณสิ่งที่นำเข้าและสิ่งที่นำออกทั้งในส่วนของปริมาณวัตถุดิบและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของน้ำมันดีเซลที่จะจำหน่ายให้ลูกค้าและน้ำมันดีเซลที่ใช้ในการขนส่งนั้นถูกต้องแล้ว เนื่องจากปริมาณสิ่งที่นำเข้าเท่ากับปริมาณสิ่งที่นำออกตามหลักการสมดุลมวล ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานที่สำคัญของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาให้รอบคอบจะพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามที่แสดงในตารางที่ 1 นั้นไม่ครบถ้วน เนื่องจากการขนส่งโดยใช้น้ำมันดีเซลจะมีการสันดาปของเครื่องยนต์ ซึ่งก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นนอกเหนือจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในตัวน้ำมันดีเซลเอง ดังนั้นสิ่งที่นำออกจากน้ำมันดีเซลที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งเป็นวัตถุดิบสูญเสีย (สิ้นเปลือง) จึงไม่สามารถแสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 200 กิโลกรัมได้ แต่ต้องแสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการสันดาปเครื่องยนต์เพิ่มเติมด้วย

เพื่อให้การวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความครบถ้วน ต้องมีการวิเคราะห์ว่าในการสันดาปเครื่องยนต์ของรถบรรทุกมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณเท่าใดต่อการใช้้ำมันดีเซล 1 ลิตร เช่น หากการสันดาปเครื่องยนต์มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่ม 3 กิโลกรัมต่อการใช้้ำมันดีเซล 1 ลิตร หมายความว่า การใช้น้ำมันดีเซล 200 ลิตรในการขนส่ง จะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งสิ้น 800 กิโลกรัม โดยเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากน้ำมันดีเซลเอง 200 กิโลกรัม และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการสันดาปเครื่องยนต์อีก 600 กิโลกรัม อย่างไรก็ตาม หากมีการนำข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการขนส่งดังกล่าวเข้ามาสู่การวิเคราะห์สมดุลมวลจะพบว่าสมดุลเกิดความไม่สมดุล เนื่องจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่นำเข้าน้อยกว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่นำออกดังแสดงในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 การวัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสถานีจำหน่ายน้ำมัน เมื่อรวมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการขนส่ง

สิ่งที่นำเข้า	สิ่งที่นำออก
วัตถุดิบ (น้ำมัน) น้ำมันดีเซล 2,000 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,000 กิโลกรัม	ผลิตภัณฑ์ น้ำมันดีเซล 2,000 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,000 กิโลกรัม
วัตถุดิบ (ใช้ในการขนส่ง) น้ำมันดีเซล 200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 200 กิโลกรัม	วัตถุดิบสูญเสีย (สิ้นเปลือง) น้ำมันดีเซล 200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 200 กิโลกรัม
รวม น้ำมันดีเซล 2,200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,200 กิโลกรัม	น้ำมันดีเซล 2,200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,800 กิโลกรัม

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก Letmathe et al. (2024)

จากปัญหาความไม่สมดุลของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่นำเข้าและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นี้ Letmathe et al. (2024) จึงได้เสนอวิธีการวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยให้มีการแสดงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แฝง (Inherent) ที่ยังไม่ถูกปลดปล่อยจากการใช้งานด้วย ดังแสดงในตารางที่ 3 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แฝงในสิ่งที่นำเข้าจะมีทั้งในส่วนที่เป็นน้ำมันดีเซลสำหรับวัตถุดิบเพื่อขายที่สถานี และน้ำมันดีเซลที่ได้เติมในรถบรรทุกรทุกขนส่ง เมื่อมีการใช้น้ำมันที่เติมในรถบรรทุกรทุกขนส่งจำนวน 200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แฝงจำนวน 600 กิโลกรัม (Inherent) จะถูกปลดปล่อยและกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามสภาพ (Inherited) และทำให้สิ่งที่นำออกแสดงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามสภาพ (Inherited) ภายใต้วัตถุดิบสูญเสีย (สิ้นเปลือง) มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 800 กิโลกรัม เมื่อพิจารณาผลรวมตามตารางที่ 3 แล้วจะพบว่าภายใต้แนวคิดการวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบบใหม่ ทำให้สิ่งที่นำเข้าและสิ่งที่นำออกมีปริมาณเท่ากัน ทั้งในส่วน of ปริมาณน้ำมันดีเซลและปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



ตารางที่ 3 การวัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสถานีจำหน่ายน้ำมันตามแนวคิดใหม่

สิ่งที่นำเข้า	สิ่งที่นำออก
<u>วัตถุดิบ (น้ำมัน)</u> น้ำมันดีเซล 2,000 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,000 กิโลกรัม (Inherited) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6,000 กิโลกรัม (Inherent)	<u>ผลิตภัณฑ์</u> น้ำมันดีเซล 2,000 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,000 กิโลกรัม (Inherited) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6,000 กิโลกรัม (Inherent)
<u>วัตถุดิบ (ใช้ในการขนส่ง)</u> น้ำมันดีเซล 200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 200 กิโลกรัม (Inherited) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 กิโลกรัม (Inherent)	<u>วัตถุดิบสูญเสีย (สิ้นเปลือง)</u> น้ำมันดีเซล 200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 200 กิโลกรัม (Inherited) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 กิโลกรัม (Inherent)
<u>รวม</u> น้ำมันดีเซล 2,200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 8,800 กิโลกรัม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,200 กิโลกรัม (Inherited) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6,600 กิโลกรัม (Inherent)	น้ำมันดีเซล 2,200 ลิตร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 8,800 กิโลกรัม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,800 กิโลกรัม (Inherited) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 3,000 กิโลกรัม (Inherent)

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก Letmathe et al. (2024)

การอภิปรายและบทสรุป (Discussion and Conclusion)

บทความนี้อธิบายแนวคิดและพัฒนาการที่สำคัญของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ การนำแนวคิดดังกล่าวมาปฏิบัติใช้ในบริบทของการบริหารห่วงโซ่อุปทาน การบริหารต้นทุนสิ่งแวดล้อม และการจัดการเพื่อความยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการต่อยอดแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเพื่อวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ บทความนี้แสดงให้เห็นว่าแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุสามารถนำไปประยุกต์ได้ในหลายอุตสาหกรรม ทั้งในธุรกิจขนาดใหญ่และขนาดย่อม ทั้งนี้ เพื่อให้การประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล องค์กรจะต้องมีการดำเนินการตามแนวทางของกระบวนการการไหลของวัสดุ (The MFCA Process) พร้อมกับการวางแผนที่เหมาะสมและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และหากองค์กรต้องการจะนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ในการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะต้องมีการคำนึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แฝง หรือ Inherent Carbon ด้วย เมื่อองค์กรมีการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุอย่างเหมาะสม องค์กรจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์สำคัญหลายประการ ได้แก่ ลดปริมาณของเสียและผลกระทบเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนการผลิต กระตุ้นเกิดแนวคิดใหม่ ๆ ในการทำงาน และเพิ่มการสื่อสารระหว่างแผนกเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากร ซึ่งนับเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพเชิงนิเวศ หรือ Eco-Efficiency ขององค์กรด้วย (Christ & Burritt, 2015)



จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยในอดีตเกี่ยวกับการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมักใช้วิธีเชิงคุณภาพในการศึกษา โดยเป็นการวิเคราะห์ว่าหากองค์กรที่เป็นกรณีศึกษา มีการนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ จะเกิดผลกระทบอย่างไรบ้าง งานวิจัยส่วนใหญ่ไม่ได้มีการเปรียบเทียบการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในประเทศต่าง ๆ ในเชิงลึกว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด รวมถึงการศึกษาส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่กระบวนการผลิตของธุรกิจขนาดใหญ่ที่ดำเนินงานอยู่ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเป็นหลัก การศึกษาการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุในกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่ใช่กิจกรรมการผลิต และการศึกษาในอุตสาหกรรมบริการยังคงมีจำกัด

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาลัดไป

จากข้อจำกัดของงานวิจัยดังกล่าว นักวิชาการที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุอาจพิจารณาแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม ดังนี้ (1) ใช้วิธีเชิงปริมาณเพื่อศึกษาการประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยที่สนับสนุน และปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ในบริษัทต่าง ๆ (2) ศึกษาเชิงเปรียบเทียบเกี่ยวกับการประยุกต์บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุระหว่างประเทศ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของวัฒนธรรม สังคม และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่อความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการนำแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุมาใช้ (3) ขยายขอบเขตการศึกษาไปยังกิจกรรมอื่น ๆ ไม่ใช่คุณค่าขององค์กร เช่น กิจกรรมการขนส่ง กิจกรรมการให้บริการหลังการขาย และกิจกรรมสนับสนุนอื่น ๆ (4) ขยายขอบเขตการศึกษาไปยังธุรกิจบริการ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล และธุรกิจขนส่ง และ (5) ขยายขอบเขตการศึกษาไปยังวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผลจากการศึกษาเหล่านี้จะช่วยพัฒนาแนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุให้มีความลึกซึ้งยิ่งขึ้น และสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางให้องค์กรต่าง ๆ สามารถประยุกต์แนวคิดบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากขึ้น



References

- Altham, W. (2007). Benchmarking to trigger cleaner production in small businesses: Drycleaning case study. *Journal of Cleaner Production*, 15, 798-813. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.07.005>
- Beusch, P. (2020). Management accounting and control for sustainability. In G. Rimmel (Ed.), *Accounting for Sustainability* (pp. 33-50). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003037200-5>
- Burritt, R., & Schaltegger, S. (2001). Eco-efficiency in corporate budgeting. *Environmental Management and Health*, 12, 158-174. <https://doi.org/10.1108/09566160110389924>
- Burritt, R., Schaltegger, S., & Christ, K. L. (2023). Environmental management accounting: Developments over the last 20 years from a framework perspective. *Australian Accounting Review*, 33(107), 336-351. <https://doi.org/10.1111/auar.12407>
- Chompu-Inwai, R., Jaimjit, B., & Premsurianunt, P. (2015). A combination of material flow cost accounting and design of experiments techniques in an SME. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1352-1364. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.039>
- Chou, F. R., Chauvy, R., & Chen, P. C. (2024). Exploring efficient copper recovery and recycling in Taiwan's printed circuit board manufacturing through material-flow cost accounting. *Sustainable Production and Consumption*, 48, 84-98. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.05.011>
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2015). Material flow cost accounting: A review and agenda for future research. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1378-1389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.005>
- De Beer, P., & Friend, F. (2006). Environmental accounting: A management tool for enhancing corporate environmental and economic performance. *Ecological Economics*, 58, 548-560. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.07.026>
- Herzig, C., Viere, T., Schaltegger, S., & Burritt, R. L. (2012). Environmental impact assessment, compliance monitoring and reporting in electroplating. In *Environmental Management Accounting: Case Studies of South-East Asian Companies* (pp. 148-172). Routledge. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4974-3_22
- International Organization for Standardization (ISO). (2011). *Environmental Management–Material Flow Cost Accounting–General Framework (ISO 14051)*.
- Jakrawatana, N., Pingmuangleka, P., & Gheewala, S. H. (2016). Material flow management and cleaner production of cassava processing for future food, feed and fuel in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 134, 633-641. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.139>
- Joshi, S., & Li, Y. (2016). What is corporate sustainability and how do firms practice it? *Journal of Management Accounting Research*, 28(2), 1-11. <https://doi.org/10.2308/jmar-10496>



- Kasemset, C., Chernsupornchai, J., & Pala-ud, W. (2015). Application of material flow cost accounting in waste reduction: Case study on a small textile factory in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1342-1351. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.071>
- Kokubu, K., & Tachikawa, H. (2013). Material flow cost accounting: Significance and practical approach. In J. Kauffman & K.-M. Lee (Eds.), *Handbook of Sustainable Engineering* (pp. 351-369). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8939-8_96
- Letmathe, N., Wouters, M. J. F., & Dickmanne, P. (2024). Inherent carbon: An extension of material flow cost accounting to create verifiability of carbon emission data. *SSRN Working Paper*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4853295>
- Nakkiew, W., & Poolperm, P. (2016). Application of material flow cost accounting and quality control tools in wooden toy. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 801-812).
- Nishitani, K., Kokubu, K., Wu, Q., Kitada, H., Guenther, E., & Guenther, T. (2022). Material flow cost accounting for the circular economy: An empirical study of the triadic relationship between MFCA, environmental performance, and economic performance of Japanese companies. *Journal of Environmental Management*, 303, 114219. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114219>
- Qian, W., Hörisch, J., & Schaltegger, S. (2018). Environmental management accounting and its effects on carbon management and disclosure quality. *Journal of Cleaner Production*, 174, 1608-1619. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.092>
- Sahu, A. K., Padhy, R. K., Das, D., & Gautam, A. (2021). Improving financial and environmental performance through material flow cost accounting. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123751. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123751>
- Schaltegger, S., Viere, T., & Zvezdov, D. (2012). Tapping environmental accounting potentials of beer brewing: Information needs for successful cleaner production. *Journal of Cleaner Production*, 29-30, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.011>
- Setthasakko, W. (2018). MFCA and eco-efficiency: Saving costs and increasing sustainability. *Journal of Accounting Profession*, 14(42), 104-110.
- Tran, T. T., & Herzig, C. (2020). Material flow cost accounting in developing countries: A systematic review. *Sustainability*, 12(13), 5413. <https://doi.org/10.3390/su12135413>
- Ván, H., & Gärtner, S. (2011). The benefit side of environmental activities and the connection with company value. In R. Burritt, S. Schaltegger, M. Bennett, T. Pohjola, & M. Csutora (Eds.), *Environmental Management Accounting and Supply Chain Management*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1390-1>
- Wagner, B. (2015). A report on the origins of material flow cost accounting research activities. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1255-1261. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.020>