

การวิเคราะห์การจัดการธุรกิจ และการจัดการสิ่งแวดล้อม ในระบบเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิต และพหุผลิต หลักการสมดุลมวล และระบบนิเวศอุตสาหกรรม

สมพงษ์ นรรณบุษ, Ph.D.*

วิชาษา ภูจินดา, Ph.D.**

บทคัดย่อ

บทความนี้อธิบายวิชาการและปฏิบัติการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการสร้างความอุดมสมบูรณ์และลดปัญหาความยากจน และด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ของ Wassily Leontief (1936) อธิบายระบบเศรษฐกิจตามหลักการของเศรษฐศาสตร์และอธิบายการจัดการสิ่งแวดล้อมตามหลักการมวลสมดุล (Material Balance) แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอธิบายหลักการดุลยภาพทั่วไป (General Equilibrium) ของระบบเศรษฐกิจ มีโครงสร้างที่มีการเชื่อมโยงระหว่างพหุผลิตภัณฑ์หรือพหุกิจกรรม จึงมีความเหมาะสมสำหรับการอธิบายปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเชิงระบบเศรษฐกิจของพหุผลิตภัณฑ์ และอธิบายวงจรการไหลหมุนเวียนของวัตถุดิบในระบบตามหลักการเศรษฐนิเวศอุตสาหกรรม ซึ่งอธิบายการลดการใช้ทรัพยากรบริสุทธิ์นำเข้าจากภายนอกระบบ เป็นผลดีในด้านการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการจัดการมลภาวะ ระบบเศรษฐกิจพอเพียงเป็นโครงสร้างที่ใช้ประโยชน์ความร่วมมือในการลงทุนร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการกับพนักงาน เป็นประโยชน์ในการประหยัดต้นทุนการค้า (Transaction Cost) การควบคุมคุณภาพสินค้า การสร้างภูมิคุ้มกันของธุรกิจ และคุณสมบัติดังกล่าวเป็นประโยชน์สำหรับการอธิบายแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ

คำสำคัญ: เศรษฐกิจพอเพียง ปัจจัยการผลิตและผลผลิต การจัดการสิ่งแวดล้อม

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 118 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 118 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

ผู้เขียนขอขอบคุณ นายวิวัฒน์ ศัลยกำธร นายวิสร รัชพันธ์ ฝศ.ดร.แดงอ่อน มั่นใจตน และ รศ.ดร.จำลอง โพธิ์บุญ สำหรับข้อวิจารณ์ ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับบทความวิชาการฉบับนี้ในการประชุมระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2549

Abstract

This article explains technical and operational aspects of “Sufficiency Economy” which is viewed as architecture for creating plenty and removing poverty. It also explains how the system of “Sufficiency Economy” helps to organize environmental management. Leontief (1936)’s input-output model which describes a multi-products economic system is used to explain economic principle of the system of “Sufficiency Economy” and principle of material balance of structure of industrial ecology useful for environmental management. Input-output model describes general equilibrium of an economic system that is structured with interdependence of multi-productions. It is, therefore, viewed as most relevant in explaining the philosophy of “Sufficiency Economy” as it is designed with structure of multi-productions. It is also widely used in describing flows and circulation of materials within a system of industrial ecology. In any system that is more similar to industrial ecology, uses of virgin inputs and emission volume can be minimized. The design of “Sufficiency Economy” has a useful structure that utilizes cooperation between business owner and employees, minimizes transaction and quality control costs, strongly immunized business against external disturbance, thereby stabilizing business operation. These properties explain which development strategy a country should adopt.

Keywords: *Sufficiency Economy, Input-output Model, Environmental Management*

1. ประเด็นวิเคราะห์

เจตนารมณ์ของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ แก้ปัญหาความยากจน มีการดำรงชีวิตอย่างมีอิสรภาพ และมั่นคง และวิถีทางที่จะบรรลุตามเจตนารมณ์ดังกล่าว คือ การจัดการธุรกิจและระบบเศรษฐกิจในระดับครัวเรือน องค์กรธุรกิจ ชุมชน และประเทศให้สามารถพึ่งตนเอง อย่างไรก็ตาม ในสังคมไทยยังมีความเข้าใจปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงคลาดเคลื่อน โดยเข้าใจว่าเป็นการดำรงชีพในระดับยังชีพ ไม่ต้องกระตือรือร้นในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและเทคโนโลยี ในระดับสากลมีบทความวิจารณ์และตรวจสอบปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยวิจารณ์ว่าเป็นเพียงกระบวนการคิดต่อต้านกระแส

ทุนข้ามชาติและโลกาภิวัตน์ เช่น Hewison (1999)³ สาเหตุที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกิดจากข้ออธิบายทางวิชาการยังขาดการวิเคราะห์ในมิติสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์และอธิบายรูปธรรมของการจัดระบบเศรษฐกิจพอเพียง เพียงพอที่จะแสดงให้เห็นผลประโยชน์ ที่จะได้รับในรูปของความมั่นคงและมั่นคงทางเศรษฐกิจของการจัดการธุรกิจระดับครัวเรือน ระดับองค์กรธุรกิจ ระดับชุมชน และระดับประเทศใน “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” และผลประโยชน์ในรูปของการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ใกล้เคียงระบบนิเวศ ความเข้าใจดังกล่าวจะทำให้การกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศมีความชัดเจน การกำหนดนโยบายเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน ของทุกฝ่ายเป็นไปด้วยความมั่นใจ และครัวเรือน ชุมชน และธุรกิจสามารถออกแบบพิมพ์เขียวสำหรับการจัดการระบบเศรษฐกิจและธุรกิจในทิศทาง “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง”

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- (1) เพื่ออธิบายปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตามมาตรฐานการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต หลักการสมดุลมวล และระบบนิเวศอุตสาหกรรม เพื่อให้สามารถใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในระดับปฏิบัติการ การกำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย แผน และโครงการ
- (2) เพื่อให้สามารถใช้หลักการเศรษฐกิจพอเพียง 3 ประการในการดำเนินงานธุรกิจระดับครัวเรือน องค์กรธุรกิจ ชุมชน และประเทศ
- (3) เพื่ออธิบายประโยชน์ของ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ในการสร้างความมั่นคง อุดมสมบูรณ์ ในระดับครัวเรือน องค์กรธุรกิจ ชุมชน และประเทศ

2. ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงระดับปฏิบัติการ

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงประกอบด้วยหลักการ 3 ข้อ ซึ่งคณะกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง สำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2548: 15-16) และ ญัฐพงศ์ ทองภักดี (2550) ได้ให้ความหมายในทำนองเดียวกันไว้ดังนี้

- 1) ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดี ที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไปโดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ

³ Hewison, Kevin. 1999. Localism in Thailand: a study of globalization and its discontents. School of Social Science, The University of New England, CSGR Working Paper No. 39/99, September 1999, available at Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation (CSGR), University of Warwick, Coventry CV47AL, United Kingdom, URL: <http://www.csgr.org>

2) ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้น จะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ

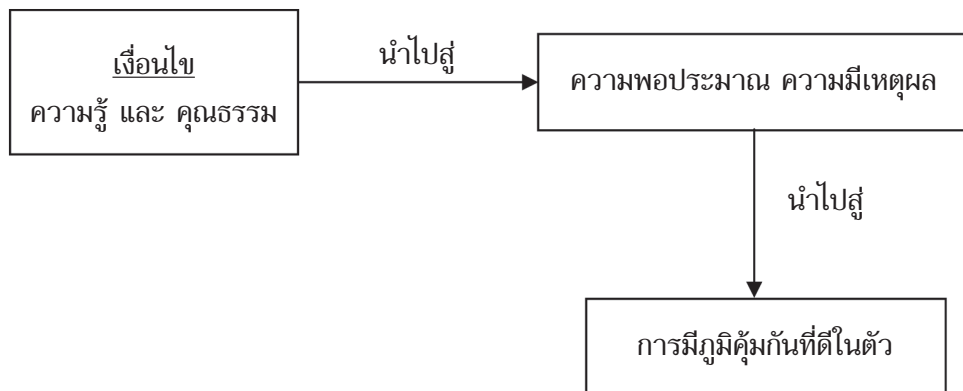
3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

และมี 2 เงื่อนไข การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน กล่าวคือ

1) เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผน และความระมัดระวังในขั้นปฏิบัติ

2) เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างประกอบด้วยมีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต

วิวัฒน์ ศัลยกำธร ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ข้อ และเงื่อนไข 2 ประการแสดงใน แผนภูมิที่ 1 โดยเห็นว่าเงื่อนไขความรู้และคุณธรรมเป็นต้นเหตุของการมีความพอประมาณและความมีเหตุผล ซึ่งเมื่อมีความพอประมาณและความมีเหตุผลแล้วจะนำไปสู่การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว



รูปที่ 1 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหลักเศรษฐกิจพอเพียง 3 ประการ และเงื่อนไข 2 ข้อ

ความหมาย วิธีปฏิบัติ และประโยชน์ของหลักการ 3 ข้อ แสดงใน ตารางที่ 1 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หลักการ 3 ข้อโดยใช้มาตรฐานทางวิชาการเศรษฐศาสตร์พบว่าสอดคล้องกับเงื่อนไขของแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) และการใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตประเมินหลักการของ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” พบว่าการจัดการธุรกิจใ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” เพิ่มพูนความมั่นคงและเสริมสร้างความมั่นคง นอกจากนี้ การประเมินการจัดการธุรกิจใ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” โดยใช้หลักการสมดุลมวล และระบบนิเวศอุตสาหกรรม พบว่าการจัดการธุรกิจใ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ช่วยให้สามารถแปลงหลักการระบบนิเวศอุตสาหกรรมไปสู่ภาคปฏิบัติได้โดยง่าย ทำให้มีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เคลื่อนเข้าใกล้ระบบนิเวศ

ตารางที่ 1 หลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

	หลักการ	วิธีปฏิบัติ	ประโยชน์
1	พอประมาณ	รายได้ คู่ม รายจ่าย ขาย คู่ม ซื้อ ส่งออก คู่ม นำเข้า	ไม่มีหนี้สิน หรือมีน้อย
2	มีเหตุผล	เข้าใจข้อจำกัด โครงสร้างของธุรกิจ และใช้ความเข้าใจ นี้ สร้างกิจกรรมการผลิตที่เป็นเครือข่ายเกื้อกูลกันและกัน ซึ่งตรงข้ามกับการผลิตที่ไม่เกี่ยวข้องกัน	มีโครงสร้างการผลิต ที่เข้มแข็ง และแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม
3	มีภูมิคุ้มกัน	มีการผลิต กิจกรรมหลากหลาย ที่เกื้อกูล เชื่อมโยงเป็น เครือข่าย	ประหยัด มั่นคง และ แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เสื่อมโทรม

การนำหลักเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้กับระบบนิเวศอุตสาหกรรมนั้น ยึดหลักการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันตามแบบระบบนิเวศวิทยา มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยหลักการของนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจนิเวศ โรงงานหรือหน่วยต่าง ๆ ในนิคมอุตสาหกรรมมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยการใช้ผลผลิต ผลพลอยได้หรือของเสียจากโรงงานหนึ่งมาเป็นวัตถุดิบของอีกโรงงานหนึ่ง ทำให้ลดของเสียและมลภาวะที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการใช้ระบบสาธารณูปโภคและพลังงานร่วมกัน ซึ่งการปฏิบัติเช่นนี้สอดคล้องกับหลักเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งสนับสนุนการดำเนินชีวิตอย่างสมดุลกับระบบนิเวศและการเชื่อมโยงผลผลิตและวัตถุดิบ ระหว่างครัวเรือนและระหว่างชุมชน ตัวอย่างเช่น การที่ชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้โดยไม่ต้องนำวัตถุดิบจากแหล่งภายนอก มีการใช้ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกร่วมกัน การสร้างงานในชุมชนร่วมกัน ตัวอย่างความสอดคล้องของหลักการของนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจนิเวศกับหลักเศรษฐกิจพอเพียงดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประยุกต์หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจ

หลักเศรษฐกิจพอเพียง	การนำไปใช้กับนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจ
ความพอประมาณ	โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมมีการใช้ทรัพยากร วัตถุดิบและพลังงานร่วมกัน และใช้อย่างประหยัด มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ซึ่งทำให้ไม่จำเป็นต้องพึ่งการนำเข้าจากภายนอก โรงงานมีการวางแผนการผลิตอยู่ในระดับพอประมาณ ไม่มีการผลิตเกินความจำเป็นก่อให้เกิดการค้างสต็อกและกลายเป็นของเสียในที่สุด
ความมีเหตุผล	ในการวางแผนการใช้ทรัพยากรและการผลิตอย่างพอประมาณนั้น ต้องมีเหตุผล โดยต้องไม่มีผลกระทบใด ๆ กับโรงงานเองและผู้ที่เกี่ยวข้อง
การมีภูมิคุ้มกันที่ดี	การที่โรงงานอุตสาหกรรมมีการใช้ทรัพยากรและการผลิตอย่างพอประมาณ และมีเหตุผล รวมถึงการพึ่งพาวัตถุดิบจากโรงงานอื่น ๆ นั้น จะต้องมีการเตรียมรับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น เช่น การขาดแคลนวัตถุดิบชั่วคราว การหยุดชะงักของอีกโรงงานหนึ่ง ซึ่งโรงงานแต่ละโรงงานควรมีการสร้างภูมิคุ้มกันให้ตนเอง โดยอาจจะหาแหล่งสำรองไว้

3. การวิเคราะห์การจัดการธุรกิจ ใน “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” โดยใช้แบบจำลอง ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1936 โดย Wassily Leontief (Leontief, 1936) เป็นผลงานที่ทำให้ Wassily Leontief ได้รับรางวัลโนเบล และตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นองค์ประกอบของระบบข้อมูลของระบบบัญชีประชาชาติตามมาตรฐานของสหประชาชาติ (United Nations System of National Account—UN-SNA) ซึ่งแสดงโครงสร้างการผลิตและการบริโภคของประเทศ ใช้สำหรับการวิเคราะห์และประเมินการทำงาน และบริหารระบบเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เป็นเครื่องมือทำให้สามารถวิเคราะห์การทำงานของระบบเศรษฐกิจพอเพียงในเชิงระบบเศรษฐกิจ และระบบนิคมเศรษฐกิจอุตสาหกรรม เหตุผลสำหรับการใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจพอเพียง คือ ระบบเศรษฐกิจพอเพียงเป็นระบบเศรษฐกิจแบบพหุกิจกรรม หรือพหุผลิตภัณฑ์ (Multi-Activities or Multi-Products) ซึ่งเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นแบบจำลองระบบพหุกิจกรรม หรือพหุผลิตภัณฑ์ จึงเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจพอเพียง

เศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลักการของการทำงานในเชิงระบบพหุกิจกรรม ซึ่งทำให้มีการหมุนเวียนของทรัพยากรและวัตถุดิบจากกิจกรรมหนึ่งไปสู่กิจกรรมอื่น ๆ โดยเป็นการจัดการให้มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและวัตถุดิบที่อยู่ในระบบให้มากที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ระบบ หมายถึง องค์ประกอบ 5 ส่วน ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) ของเสีย (Waste) และการป้อนกลับเพื่อตรวจสอบ (Feedback) ระบบเศรษฐกิจพอเพียงใช้หลักการลดความต้องการใช้ปัจจัยนำเข้าจากนอกระบบเพื่อลดการพึ่งพา โดยพยายามให้มีการหมุนเวียนวัตถุดิบในระบบพหุผลิตภัณฑ์ให้ใช้ประโยชน์เป็นปัจจัยนำเข้ากระบวนการผลิตของกันและกันให้มากที่สุด จึงทำให้มีการหมุนเวียนของเสียกลับมาใช้ใหม่ให้มากที่สุด ระบบเศรษฐกิจพอเพียงมีโครงสร้างพหุผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ในการลดการพึ่งพาทันทีภายนอก หลักการทำงานของระบบเศรษฐกิจพอเพียงในอุดมคติเป็นหลักการดุลยภาพ หมายถึง การหมุนเวียนของวัตถุดิบและทรัพยากรภายในระบบมีการใช้ประโยชน์อย่างสมบูรณ์ลงตัวพอดี ซึ่งสามารถใช้ระบบบัญชีของแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอธิบายโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจดุลยภาพทั่วไป

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แสดงใน ตารางที่ 1 เป็นลักษณะของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งอธิบายได้ด้วยทฤษฎีและหลักการของเศรษฐศาสตร์ โดยใช้แบบจำลองระบบเศรษฐกิจแบบพหุกิจกรรม ตารางที่ 3-ตารางที่ 6 สาธิตตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตซึ่งใช้ข้อมูลสมมติสำหรับ 2 สาขาการผลิต แต่เป็นไปตามหลักการบัญชีของแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตการสาธิตมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่า หากความผันผวนของเศรษฐกิจภายนอกทำให้มียอดขายลดลง การผลิตสินค้าด้วยตัวเองทดแทนสินค้าที่เคยซื้อจะช่วยให้มีรายได้ของธุรกิจเพิ่มขึ้นในขณะที่มีค่าใช้จ่ายลดลง

การประเมิน “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” โดยใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นการเปรียบเทียบความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจโดยใช้ตัวชี้วัดรายได้ของบุคคลและอำนาจการบริโภคสำหรับ 4 สถานการณ์ คือ (1) ตารางที่ 3 จำลองดุลยภาพปกติเมื่อมีการดำเนินธุรกิจโรงแรมเพียงอย่างเดียว (2) ตารางที่ 4 จำลอง “ดุลยภาพใหม่” เมื่อธุรกิจโรงแรมเผชิญวิกฤติเนื่องจากเศรษฐกิจทั่วไปซบเซาทำให้ยอดขายลดลง (3) ตารางที่ 5 จำลอง “ดุลยภาพใหม่” เมื่อมีการตัดสินใจลดการซื้อวัสดุใช้ในกิจการโรงแรม โดยการผลิตข้าวใช้เองทดแทนข้าวซื้อ (4) ตารางที่ 6 จำลอง “ดุลยภาพใหม่” เมื่อธุรกิจโรงแรมฟื้นตัวเข้าสู่ระดับเดิมและยังคงผลิตข้าวใช้เอง

แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เป็นเครื่องมือที่ใช้จำลองหลักการพื้นฐานของวิชาการเศรษฐศาสตร์ คือ ดุลยภาพระหว่างอุปทานและอุปสงค์ ระหว่างผลิตกับขาย ระหว่างรายรับและรายจ่าย และระหว่างส่งออกและนำเข้า และแสดงหลักการเศรษฐกิจพอเพียง 3 ข้อ ดังนี้

- หลักการข้อที่ 1 “พอประมาณ” ในระดับปฏิบัติการ หมายถึง
- รายได้ คุ้ม รายจ่าย

- ขาย คুম ชื้อ
- ส่งออก คุม นำเข้า

ประโยชน์ที่จะได้รับการปฏิบัติเช่นนี้ คือ การควบคุมหรือไม่มีหนี้สิน หรือมีหนี้สินน้อย

หลักการพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์ คือ ดุลยภาพและการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ ตารางที่ 3 แสดงเงื่อนไขของดุลยภาพ ซึ่งเกิดจากสมดุลระหว่างอุปสงค์กับอุปทาน ระหว่างรายได้กับรายจ่าย และระหว่างส่งออกกับนำเข้า หลักการ “พอประมาณ” ทำให้เกิดเงื่อนไขสมดุล จึงทำให้เกิดเสถียรภาพและความมั่นคง ความล้มเหลวในการสร้างสมดุลทำให้สูญเสียเสถียรภาพ หรือสูญเสียความมั่นคง

หลักการข้อที่ 2 “มีเหตุผล” ในระดับปฏิบัติการ หมายถึง การวิเคราะห์โครงสร้างของธุรกิจ เพื่อทำความเข้าใจข้อจำกัด และใช้ความเข้าใจนี้ สร้างกิจกรรมการผลิตที่เป็นเครือข่ายที่เกื้อกูลกันและกัน ทำให้มีกิจกรรมการผลิตหลายด้าน ทำให้สามารถอุดช่องโหว่ของธุรกิจได้ ซึ่งตรงข้ามกับการมีการผลิตที่ไม่เกี่ยวข้องกัน เช่น ธุรกิจโรงแรม เชื่อมโยงกับธุรกิจโรงกลึงได้ยาก และประโยชน์ที่จะได้รับของการใช้หลักการข้อที่ 2 “มีเหตุผล” คือ มีโครงสร้างการผลิตที่เข้มแข็ง และแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมได้ง่าย

หลักการข้อที่ 3 “มีภูมิคุ้มกัน” ในระดับปฏิบัติการ หมายถึง มีการผลิต กิจกรรมหลายด้านที่เกื้อกูลกัน เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย และประโยชน์ที่จะได้รับ คือ มีความสามารถในการหลีกเลี่ยงวิกฤติที่เกิดขึ้นจากภายนอก ประหยัด มั่นคง และแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมได้ง่าย

การวิเคราะห์หลักการข้อที่ 1 “พอประมาณ” แสดงใน ตารางที่ 3 ซึ่งแสดงแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในสภาวะ “ดุลยภาพ” ของธุรกิจโรงแรม เมื่อยอดขายบริการโรงแรมมีมูลค่า 340 แสดงเงื่อนไขสมดุลระหว่าง รายได้ ในรายการ “จ้างแรงงาน” มูลค่า 100 และรายจ่าย ในรายการ “บริโภคน” มูลค่า 100 (40 + 60) ดังนั้น หลักการข้อที่ 1 “พอประมาณ” ในระดับปฏิบัติการ หมายถึง รายได้ คุม รายจ่าย

เงื่อนไขสมดุลอื่น ๆ ประกอบด้วย สมดุลระหว่าง ส่งออก ในรายการ “ขายสินค้า” มูลค่า 340 และนำเข้า ในรายการ “รวมซื้อ” มูลค่า 340 (240 + 100) หรือเงื่อนไข ส่งออก คุม นำเข้า

แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีเงื่อนไขพื้นฐาน คือ อุปทาน ในรายการ “รวมผลผลิต” มูลค่า 500 เท่ากับ อุปสงค์ ในรายการ “รวมขาย” มูลค่า 500 ซึ่งแสดงเงื่อนไขดุลยภาพของตลาดตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์

ตารางที่ 4 แสดงแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในสภาวะ “ดุลยภาพ” ของธุรกิจโรงแรม เมื่อยอดขายบริการโรงแรมมีมูลค่าลดลงเป็น 200 เนื่องจากวิกฤติเศรษฐกิจซึ่งเป็นเงื่อนไขภายนอก ทำให้รายได้ลดลงเป็น 59 และความสามารถในการใช้จ่ายในการครองชีพลดลง

เป็น 59 ในสภาวะดุลยภาพตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์ มีลักษณะสมดุลระหว่าง ขาย กับ ซื้อ ส่งออก กับ นำเข้า รายได้ กับ รายจ่าย และ อุปทาน กับ อุปสงค์ ทั้งนี้ทำให้มูลค่าผลิต และขาย ลดลงเป็น 294

ตารางที่ 5 แสดงแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สำหรับแสดงหลักการ ข้อที่ 2 “มีเหตุผล” ในขณะที่ธุรกิจโรงแรมมียอดขายบริการลดลงเป็น 200 เนื่องจากเงื่อนไขวิกฤติ เศรษฐกิจ มีการวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตบริการโรงแรมและเห็นว่าข้าวเป็นปัจจัยการผลิต ที่มีมูลค่าซื้อสูง จึงตัดสินใจผลิตข้าวเองเพื่อใช้ในธุรกิจโรงแรมทดแทนข้าวซื้อจากตลาด

การเพิ่มกิจกรรมการผลิตข้าวทำให้เกิด “ดุลยภาพใหม่” โดยมียอดมูลค่าการผลิตของธุรกิจ โรงแรมเพิ่มขึ้นเป็น 430 และยอดการผลิตข้าวมีมูลค่า 287 ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตข้าว 57 และจากธุรกิจโรงแรม 86 รวมกันเป็น 143 และความสามารถในการใช้จ่ายในการครองชีพ เพิ่มขึ้นจากเดิม 59 เป็น 143 ทำให้สามารถบริโภคข้าวและบริการโรงแรมเพิ่มขึ้นเป็น 57 และ 86 ตามลำดับ ดุลยภาพในสถานการณ์นี้ยังคงเป็นไปตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์ คือ สมดุลระหว่าง ขาย กับ ซื้อ ส่งออก กับ นำเข้า รายได้ กับ รายจ่าย และ อุปทาน กับ อุปสงค์

หลักการข้อที่ 3 “มีภูมิคุ้มกัน” แสดงใน ตารางที่ 5 ซึ่งหมายถึง มีการผลิตหลากหลายที่เกื้อกูล กันในสถานการณ์ที่เมื่อยอดการผลิต บริการโรงแรมลดลงจาก 340 เป็น 200 แทนที่รายได้จะลดลง จาก 100 เป็น 59 หลักการ “มีภูมิคุ้มกัน” ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นเป็น 143

ตารางที่ 6 แสดงแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งแสดงการเพิ่มทุนความ มั่งคั่งทางการเงินเมื่อธุรกิจโรงแรมมียอดขายบริการฟื้นตัวกลับสู่สถานะเดิมที่ระดับ 340 และมีการ ผลิตข้าวเองเพื่อใช้ในธุรกิจโรงแรมทดแทนข้าวซื้อจากตลาด

รายได้ ในรายการ “จ้างแรงงาน” เพิ่มขึ้นเป็น 243 โดยเป็นผลรวมของรายได้จากการ ผลิตข้าว 97 และบริการโรงแรม 146 ทำให้บริโภคข้าวได้เพิ่มขึ้นเป็น 97 และใช้บริการโรงแรม เพิ่มขึ้นเป็น 146

“ดุลยภาพ” ใหม่เมื่อยอดขายบริการโรงแรมฟื้นตัวกลับสู่สถานะเดิมที่ระดับ 340 ทำให้มี มูลค่าการผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 485 และมูลค่าขายบริการโรงแรมเพิ่มขึ้นเป็น 728 โดยยังคงรักษา ดุลยภาพการเงินตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์ ระหว่าง ขาย กับ ซื้อ ส่งออก กับ นำเข้า รายได้ กับ รายจ่าย และ อุปทาน กับ อุปสงค์

ตารางที่ 3 แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แสดงสถานะสมดุลขององค์ประกอบของรัฐกิจ ทุกอย่างเมื่อเริ่มต้นรัฐกิจ

	กระบวนการผลิต		การใช้ประโยชน์				สัดส่วนปัจจัยการผลิต	
	[1] ข้าว	[2] โรงแรม	C (บริโภค)	E (ขายสินค้า)	M (รวมซื้อ)	X (รวมขาย)	[1] ข้าว	[2] โรงแรม
[1] ข้าว	0	0	0	0		0	0.2	0.2
ซื้อผลิตภัณฑ์ข้าว	0	200	40	0	240		0.2	0.2
[2] โรงแรม	0	100	60	340		500	0.2	0.2
ซื้อวัสดุโรงแรม	0	100	0	0	100		0.2	0.2
[Y] จ้างแรงงาน (รายได้)	0	100	100	340	340		0.2	0.2
[X] รวมผลผลิต	0	500				500	1	1

ตารางที่ 4 แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แสดงภาวะเศรษฐกิจทั่วไปทรุด ขายสินค้าลดลง รายได้ลด ความเป็นอยู่ด้อยลง

	กระบวนการผลิต		การใช้ประโยชน์				สัดส่วนปัจจัยการผลิต	
	[1] ข้าว	[2] โรงแรม	C (บริโภค)	E (ขายสินค้า)	M (รวมซื้อ)	X (รวมขาย)	[1] ข้าว	[2] โรงแรม
[1] ข้าว	0	0	0	0		0	0.2	0.2
ซื้อผลิตภัณฑ์ข้าว	0	118	24	0	141		0.2	0.2
[2] โรงแรม	0	59	35	200		294	0.2	0.2
ซื้อวัสดุโรงแรม	0	59	0	0	59		0.2	0.2
[Y] จ้างแรงงาน (รายได้)	0	59	59	200	200		0.2	0.2
[X] รวมผลผลิต	0	294				294	1	1

ตารางที่ 5 แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ในภาวะเศรษฐกิจทั่วไปทรุด วิเคราะห์โครงสร้างรัฐกิจ ตัดสินใจผลิตข้าวเองทดแทนข้าวซื้อ มีตลาดแน่นอน ทำให้รายได้และความเป็นอยู่ดีขึ้น

	กระบวนการผลิต		การใช้ประโยชน์				สัดส่วนปัจจัยการผลิต	
	[1] ข้าว	[2] โรงแรม	C (บริโภค)	E (ขายสินค้า)	M (รวมซื้อ)	X (รวมขาย)	[1] ข้าว	[2] โรงแรม
[1] ข้าว	57	172	57	0		287	0.2	0.2
ซื้อผลิตภัณฑ์ข้าว	57	0	0	0	57		0.2	0.2
[2] โรงแรม	57	86	86	200		430	0.2	0.2
ซื้อวัสดุโรงแรม	57	86	0	0	143		0.2	0.2
[Y] จ้างแรงงาน (รายได้)	57	86	143	200	201		0.2	0.2
[X] รวมผลผลิต	287	430				717	1	1

ตงรขงที่ 6 แบนง้ลองตงรขงง้จ้จ้ยงการผลิตและผลผลิต ฐงเวศรชฐกขงท้ว้ไปฟ้้นต้ว ยอดขงยลนค้่าฟ้้นกล้บ ค้ันระต้บเด้ิม ผลิตข้่าวเองทดแทนข้่าวข้้อท้่าให้มีรขยได้มกและค้ณภงเป็นอยู่ร้่ารขยมกกว้่าเด้ิม

	กระบวนงการผลิต		การใช้ประโยชน์				ส้ตส่วนบ้จ้จ้ยงการผลิต	
	[1] ข้่าว	[2] ร้องแรม	C (บร้โภค)	E (ขงยลนค้่า)	M (รขวมช้้อ)	X (รขวมขงย)	[1] ข้่าว	[2] ร้องแรม
[1] ข้่าว	97	291	97	0		485	0.2	0.2
ช้้อผลิตภ้ณท้ข้่าว	97	0	0	0	97		0.2	0.2
[2] ร้องแรม	97	146	146	340		728	0.2	0.2
ช้้อว้สตุร้องแรม	97	146	0	0	243		0.2	0.2
[Y] จ้่างร้งงงน (รขยได้)	97	146	243	340	340		0.2	0.2
[X] รขวมผลผลิต	485	728				1214	1	1

4. การว้เคราะท้การจ้ดการล้ิงแวดล้้อมใน “ระบอบเศรชฐกขงพอเพ้ียง” โดยใช้ หล้กการสมคูลมวล และระบอบน้เวศอุตสขทงกรรม

หล้กการส้าคัญขงการจ้ดการล้ิงแวดล้้อมต้่านปัญหามลภงวะ ค้ือ การลดปร้มาณมลภงวะ ปล้อยท้งในระบอบน้เวศ ช้่งมีผลให้ส้ญเส้ยสมคูลขงระบอบน้เวศ และล้งค้มนนุชย์ม้ค้ณภงเป็นอยู่ เส้ื่อมทร้ม และค้ณภงข้ีวิตเส้ื่อมถอย น้ขณเด้ยวกันล้งค้มนนุชย์ม้ค้การขงยต้วเนื่องจกการ ขงยต้วขงประชกร และการพ้ฒนาค้ณภงข้ีวิตขงมนุชย์ท้่าให้ม้การผลิตลนค้่า และบร้โภค มกข้ัน การผลิตและการบร้โภคก้่อให้เก้ดขบะและการข้บถ้ายขงเส้ย ช้่งมีส้ตส่วนสูงข้ันเท้ยบ ก้บค้ณภงของระบอบน้เวศท้จะร้องร้บขบะ และขงเส้ยช้่งม้ขนาดจ้ก้ัดและค้งท้เนื่องจก ขอบเขตขงระบอบน้เวศค้งท้ การผลิตขบะและการข้บถ้ายขงเส้ยท้มีส้ตส่วนสูงข้ันเท้ยบ ก้บค้ณภง ของระบอบน้เวศท้จะร้องร้บ จ้ึงเป็นเง้อนไขส้าคัญท้่าให้ค้ณภงเป็นอยู่ขงมนุชย์เส้ื่อมทร้ม และค้ณภงข้ีวิตขงมนุชย์เส้ื่อมถอย ตรรกขงการก้ไขปัญหจ้ึงหมงยถ้ง การลดปร้มาณขบะ และลดการปล้อยท้งมลภงวะ

ว้ธีการลดปร้มาณขบะและลดการปล้อยท้งมลภงวะม้ 2 ข้องทง ค้ือ (1) การลดการบร้โภค และ (2) การใช้ขบะและมลภงวะหมุนเว้ยนก้ล้บม้่าเป็นประโยชน์ในการผลิต ส้่าหรับข้องทงท้ 1 ม้ข้้อจ้ก้ัด ค้ือ ฟ้้นก้บช้รรมขงการขงยต้วขงประชกร และล้ท้ธีในการบร้โภคและพ้ฒนาค้ณภงข้ีวิต ส้่าหรับข้องทงท้ 2 เป็นว้ธีการล้อกเส้ยนระบอบน้เวศช้่งม้กระบวนการช้รรมขงต้ หมุนเว้ยนการข้บถ้ายขงล้ิงม้ข้ีวิตขงน้ดหน้่งไปเป็นว้ตุถุค้บหรืออหกรส้่าหรับล้ิงม้ข้ีวิตขงน้ดอ้่น ๆ จนปร้จจกว้สตุท้ปล้อยท้งม้ไม่เป็นประโยชน์เด้ย ๆ

การใช้ทร้พขกรท้มีอยู่อย่างจ้ก้ัดและว้ตุถุค้บให้เก้ดประโยชน์สูงสุ้ด เพ้อลดปร้มาณขบะ ท้เก้ดข้ันจกกระบวนงการผลิต

“ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นการจัดการธุรกิจที่ช่วยให้มีการหมุนเวียนขยะ และมลภาวะ กลับเข้าสู่กระบวนการผลิต ทำให้ไม่มีการปล่อยทิ้งขยะและมลภาวะออกสู่สิ่งแวดล้อม หรือมีการปล่อยทิ้งน้อยลง ซึ่งการปล่อยทิ้งขยะและมลภาวะออกสู่สิ่งแวดล้อม เป็นผลให้เสียสมดุลของระบบนิเวศ หรือทำให้ระบบนิเวศปรับสมดุลแต่กลายเป็นผลเสีย หรือเป็นอันตรายต่อมนุษย์ การจัดการสิ่งแวดล้อมใน “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” จึงเป็นกระบวนการที่เคลื่อนเข้าใกล้หรืออยู่ในทิศทางเดียวกันกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศซึ่งเป็นระบบที่ไม่มีการปล่อยของเสีย (zero waste)

ระบบคิดที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์การจัดการสิ่งแวดล้อมใน “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” คือ หลักการ “สมดุลมวล (Material Balance)” และหลักการ “ระบบนิเวศอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)” โดยหลักของสมดุลทางมวลสาร อาศัยกฎการอนุรักษ์มวลสาร (Law of conservation of mass) เป็นหลักอ้างอิง คือ การพิจารณาว่ามีมวลสารเข้าและออกอย่างไร และมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของมวลสารภายในระบบเป็นอย่างไร

การสะสมภายในระบบ = มวลสารที่เข้าผ่านขอบเขต-มวลสารที่ออกผ่านขอบเขต
+ การสร้างมวลภายในระบบ-การใช้มวลภายในระบบ

คำว่า ระบบ หมายถึง ส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของกระบวนการ ระบบจะถูกแยกออกจากสิ่งแวดล้อม (Surrounding) ด้วยขอบเขตของระบบ (System boundary) ระบบที่ล้อมรอบด้วยขอบเขตแล้วไม่มีการถ่ายเทมวลเข้าและออกจากขอบเขต เรียกว่า ระบบปิด หรือ ระบบที่ไม่มีการไหล (Closed system หรือ nonflow system) สำหรับระบบที่มีการถ่ายเทมวลเข้าและออกจากระบบ เรียกว่า ระบบเปิด หรือระบบที่มีการไหล (Open system หรือ flow system)

เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ตามหลักการ “สมดุลมวล” คือ แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งเป็นการจัดระบบข้อมูลและประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เช่น Xue et al. (2006)

แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับการวิเคราะห์การจัดการสิ่งแวดล้อมใน “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งใช้หลักการ “สมดุลมวล (Material Balance)” และหลักการ “ระบบนิเวศอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)” แสดงใน ตารางที่ 7 - ตารางที่ 9 โดยใช้ข้อมูลที่สอดคล้องกับ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับการวิเคราะห์การจัดการธุรกิจในหัวข้อที่ 3 ของบทความนี้

ตารางที่ 7 แสดงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับมวล ในกรณีที่ธุรกิจโรงแรมอยู่ในสถานะดุลยภาพเริ่มต้น โดยมีกิจกรรมการผลิตบริการโรงแรมเพียงอย่างเดียว (ยังไม่มีกิจกรรมการผลิตข้าว) โดยมียอดรวมผลผลิตมีปริมาณ 500 สมดุลกับยอดรวมมวล 500 โดยยอดรวมมวล 500 เป็นผลรวมของมวลใช้ในกิจการผลิตบริการโรงแรมปริมาณ 100 ขยะปริมาณ 125 และน้ำเสีย

ปริมาณ 275 สำหรับกระบวนการผลิตบริการโรงแรมใช้มวลต่าง ๆ ประกอบด้วยข้าวซื้อและขยะจากข้าวซื้อรวมกัน 200 (เนื่องจากต้องใช้ข้าว 100 และขยะจากข้าว 100 ทั้งสองรวมกันมีปริมาณ 200) ซึ่งหากเป็นการหมุนเวียนขยะจากข้าวกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตได้ 100 การใช้ข้าวปริมาณ 100 ได้จากซื้อข้าวจากตลาด มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตบริการโรงแรมอีกส่วนหนึ่ง ได้จากผลผลิตของโรงแรมเองปริมาณ 100 และมวลน้ำเสียหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตปริมาณ 100 มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตส่วนที่ 3 คือ แรงงานปริมาณ 100 ดังนั้น มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตรวมในแนวตั้งรวม 500 สมดุล กับมวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตและปล่อยทิ้งรวมในแนวนอนรวม 500

สมดุลมวล หมายความว่า มวลรวมเท่ากับมวลเข้าสู่กระบวนการผลิตและส่วนที่เป็นเศษวัสดุหรือขยะ และส่วนที่เปลี่ยนรูปเป็น ของเหลว และก๊าซ ตารางที่ 7 แสดงระบบบัญชีสมดุลมวลตามหลักการดังกล่าว

ในกรณี ตารางที่ 7 สมมติให้ขยะปริมาณ 125 หมุนเวียนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ 100 เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตเปิดโอกาสให้ใช้ขยะได้ครึ่งหนึ่งของมวลข้าวที่ต้องใช้รวมปริมาณ 200 และเทคโนโลยีการผลิตเปิดโอกาสให้ใช้น้ำเสียหมุนเวียนเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ 100 จากปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากระบบรวมปริมาณ 275 ทำให้มีมลภาวะปล่อยทิ้งในรูปขยะปริมาณ 25 และน้ำเสียปริมาณ 175 จึงคำนวณปริมาณมลภาวะรวม 200 (25 + 175) และเทียบเป็นร้อยละ 40 ของปริมาณมวลใช้ในกระบวนการผลิต ($200 / 500 \times 100$)

ตารางที่ 8 แสดงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับมวลในกรณีที่ธุรกิจโรงแรมประสบวิกฤติทางเศรษฐกิจซึ่งเป็นเงื่อนไขภายนอก ทำให้ยอดขายบริการโรงแรมลดลงจาก 340 เป็น 200 และได้วิเคราะห์โครงสร้างธุรกิจและตัดสินใจผลิตข้าวเองเพื่อทดแทนข้าวซื้อจากตลาดภายนอก ทำให้จำเป็นต้องผลิตข้าวมีมูลค่า 287 และทำให้มูลค่าการผลิตบริการโรงแรมเพิ่มขึ้นเป็น 430 (ดูการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 3) ข้อมูลบัญชีใน ตารางที่ 7 แสดงสถานะดุลยภาพของธุรกิจผลิตข้าวและบริการโรงแรม และสมดุลระหว่างมวลของกระบวนการผลิตข้าว 287 กับมวลใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตรวมกับส่วนของมวลที่ปล่อยทิ้ง 287 และสมดุลระหว่างมวลของกระบวนการผลิตบริการโรงแรม 430 กับมวลใช้ในกระบวนการผลิตรวมกับส่วนของมวลที่ปล่อยทิ้ง 430 สำหรับกระบวนการผลิตบริการโรงแรมใช้มวลต่าง ๆ ประกอบด้วยข้าวผลิตเอง 86 และขยะจากข้าว 86 และมวลของบริการโรงแรมเอง 86 และมวลจากน้ำเสีย 86 ซึ่งเป็นการหมุนเวียนขยะจากข้าวกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตได้ 86 และมวลน้ำเสียหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตปริมาณ 86 มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตส่วนที่ 3 คือ แรงงานปริมาณ 86 ดังนั้น มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตรวมในแนวตั้งรวม 430 สมดุล กับมวลที่ใช้และปล่อยทิ้ง รวมในแนวนอนรวม 430

สำหรับกระบวนการผลิตข้าวใช้เมล็ดต่าง ๆ ประกอบด้วยข้าวผลิตเอง 57 และขยะจากข้าว 57 และมวลของบริการโรงแรม 57 และมวลจากน้ำเสีย 57 ซึ่งเป็นการหมุนเวียนขยะจากข้าวกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตได้ 57 และมวลน้ำเสียมหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตปริมาณ 57 มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตส่วนที่ 3 คือ แรงงานปริมาณ 57 ดังนั้น มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตรวมในแนวตั้งรวม 287 สมดุล กับมวลที่ใช้และปล่อยทิ้ง รวมในแนวนอนรวม 287

ในกรณี ตารางที่ 8 สมมติให้ขยะปริมาณ 200 หมุนเวียนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ 143 เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตเปิดโอกาสให้ใช้ขยะในกระบวนการผลิตข้าวได้ 57 และในกระบวนการผลิตบริการโรงแรมได้ 86 ทำให้มีขยะปล่อยทิ้ง $56 = 200 - 143$ (พิเศษ) และเทคโนโลยีการผลิตเปิดโอกาสให้หมุนเวียนน้ำเสียเข้าสู่กระบวนการผลิตข้าวได้ 57 และในกระบวนการผลิตบริการโรงแรมได้ 86 ทำให้ปริมาณน้ำเสียรวม 231 ปล่อยทิ้งเพียง $88 = 231 - 143$ ดังนั้นคำนวณปริมาณมลภาวะรวม $144 = 56 + 88$ และเทียบเป็นร้อยละ $20 = 144 / (287 + 430) \times 100$ ของปริมาณมวลใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด (รวมข้าวและบริการโรงแรม 717) แสดงให้เห็นว่าการจัดการธุรกิจ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นผลดีในการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยทำให้มีมลภาวะปล่อยทิ้งลดลงจากสัดส่วนร้อยละ 40 ของมวลใช้ในกระบวนการผลิต เป็นร้อยละ 20 ของมวลใช้ในกระบวนการผลิต

การวิเคราะห์กรณี ตารางที่ 9 แสดงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับมวลในกรณี ที่ธุรกิจโรงแรมฟื้นตัวกลับสู่ระดับเดิมซึ่งมียอดขายบริการโรงแรม 340 และมีการผลิตข้าวเองเพื่อทดแทนข้าวซื้อจากตลาดภายนอก ทำให้จำเป็นต้องผลิตข้าวมีมูลค่า 485 และทำให้มูลค่าการผลิตบริการโรงแรมเพิ่มขึ้นเป็น 728 (ดูการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 3) ข้อมูลบัญชีใน ตารางที่ 8 แสดงสถานะดุลยภาพของธุรกิจผลิตข้าวและบริการโรงแรม และสมดุลระหว่างมวลของกระบวนการผลิตข้าว 485 กับมวลใช้ประโยชน์รวมกับมวลปล่อยทิ้ง 485 และสมดุลระหว่างมวลของกระบวนการผลิตบริการโรงแรม 728 กับมวลใช้ประโยชน์และปล่อยทิ้ง 728 สำหรับกระบวนการผลิตบริการโรงแรมใช้เมล็ดต่าง ๆ ประกอบด้วยข้าวผลิตเอง 146 และขยะจากข้าว 146 และมวลของบริการโรงแรมเอง 146 และมวลจากน้ำเสีย 146 ซึ่งเป็นการหมุนเวียนขยะจากข้าวกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตได้ 146 และมวลน้ำเสียมหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตปริมาณ 146 มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตส่วนที่ 3 คือ แรงงานปริมาณ 146 ดังนั้น มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตรวมในแนวตั้งรวม 728 สมดุล กับมวลที่ใช้และปล่อยทิ้ง รวมในแนวนอนรวม 728

สำหรับกระบวนการผลิตข้าวใช้เมล็ดต่าง ๆ ประกอบด้วยข้าวผลิตเอง 97 และขยะจากข้าว 97 และมวลของบริการโรงแรม 97 และมวลจากน้ำเสีย 97 ซึ่งเป็นการหมุนเวียนขยะจากข้าวกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตได้ 97 และมวลน้ำเสียมหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตปริมาณ 97 มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตส่วนที่ 3 คือ แรงงานปริมาณ 97 ดังนั้น มวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตรวมในแนวตั้งรวม 485 สมดุล กับมวลที่ใช้และปล่อยทิ้ง รวมในแนวนอนรวม 485

ในกรณี ตารางที่ 9 เทคโนโลยีการผลิตเปิดโอกาสให้ใช้ขยะประมาณ 337 หมุนเวียนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ 243 โดยใช้ในกระบวนการผลิตข้าวได้ 97 และในกระบวนการผลิตบริการโรงแรมได้ 146 ทำให้มีขยะปล่อยทิ้ง $94 = 337 - 243$ และเทคโนโลยีการผลิตเปิดโอกาสให้หมุนเวียนน้ำเสียเข้าสู่กระบวนการผลิตข้าวได้ 97 และในกระบวนการผลิตบริการโรงแรมได้ 146 ทำให้ปริมาณน้ำเสียรวม 391 ปล่อยทิ้งเพียง $148 = 391 - 97 - 146$ ดังนั้น คำนวณปริมาณมลภาวะปล่อยทิ้งรวม $243 = 97 + 146$ และเทียบเป็นร้อยละ $20 = 243 / (485 + 728) \times 100$ ของปริมาณมวลใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด (รวมข้าวและบริการโรงแรม 1214) แสดงให้เห็นว่าการจัดการธุรกิจ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นผลดีในการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยทำให้มีมลภาวะปล่อยทิ้งลดลงจากสัดส่วนร้อยละ 40 ของมวลใช้ในกระบวนการผลิต เป็นร้อยละ 20 ของมวลใช้ในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 7 แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แสดงสถานะสมดุลมวลในระยะเริ่มแรกธุรกิจ

	กระบวนการผลิต		มลภาวะ				สัดส่วนปัจจัยการผลิต	
	[1] ข้าว	[2] โรงแรม	ขยะ	น้ำเสีย	M (หมุนเวียน)	X (รวมมวล)	[1] ข้าว	[2] โรงแรม
[1] ข้าว	0	0	0	0		0	0.2	0.2
ขยะ	0	200	0	0	200		0.2	0.2
[2] โรงแรม	0	100	125	275		500	0.2	0.2
น้ำเสีย	0	100	0	0	100		0.2	0.2
แรงงาน		100					0.2	0.2
[X] รวมผลผลิต	0	500				500	1	1
[Y] รวมมลภาวะ			125	275	300			
มลภาวะปล่อยทิ้ง			25	175		200		40.00%

ตารางที่ 8 แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แสดงสถานะสมดุลมวลในภาวะเศรษฐกิจทั่วไปทฤษฎีวิเคราะห์โครงสร้างธุรกิจผลิตข้าวเองทดแทนข้าวซื้อ ทำให้ใช้ขยะและน้ำเสียหมุนเวียนเข้าสู่กระบวนการผลิตได้มากขึ้น และปล่อยทิ้งมลภาวะน้อยลง

	กระบวนการผลิต		มลภาวะ				สัดส่วนปัจจัยการผลิต	
	[1] ข้าว	[2] โรงแรม	ขยะ	น้ำเสีย	M (หมุนเวียน)	X (รวมมวล)	[1] ข้าว	[2] โรงแรม
[1] ข้าว	57	86	110	34		287	0.2	0.2
ขยะ	57	86			143		0.2	0.2
[2] โรงแรม	57	86	90	197		430	0.2	0.2
น้ำเสีย	57	86			143		0.2	0.2
แรงงาน	57	86					0.2	0.2
[X] รวมผลผลิต	287	430				717	1	1
[Y] รวมมลภาวะ			200	231	287			
มลภาวะปล่อยทิ้ง			56	88		144		20.04%

ตารางที่ 9 แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แสดงสถานะสมดุลมวล ในภาวะเศรษฐกิจทั่วไป
พื้นตัว ยอดขายสินค้าพื้นกลับคืนระดับเดิมผลิตข้าวเองทดแทนข้าวซื้อ ทำให้ใช้ขยะและน้ำเสีย
หมุนเวียนเข้าสู่กระบวนการผลิตได้มากขึ้น และปล่อยทิ้งมลภาว่น้อยลง

	กระบวนการผลิต		มลภาวะ		M (หมุนเวียน)	X (รวมมวล)	สัดส่วนปัจจัยการผลิต	
	[1] ข้าว	[2] โรงแรม	ขยะ	น้ำเสีย			[1] ข้าว	[2] โรงแรม
[1] ข้าว	97	146	185	57	243	485	0.2	0.2
ขยะ	97	146						0.2
[2] โรงแรม	97	146	152	334	243	728	0.2	0.2
น้ำเสีย	97	146						0.2
แรงงาน	97	146					0.2	0.2
[X] รวมผลผลิต	485	728				1214	1	1
[Y] รวมมลภาวะ			337	391	485			
มลภาวะปล่อยทิ้ง			94	148		243		20.00%

5. อภิปราย

แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เป็นแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ซึ่งอธิบายกฎเกณฑ์ของวิชาการเศรษฐศาสตร์ในลักษณะองค์รวม มีการเชื่อมโยงดุลยภาพของการผลิตต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จึงมีความเหมาะสมในการใช้อธิบายหลักการของ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งเป็นระบบพหุผลิตภัณฑ์ โครงสร้างของแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ประกอบด้วยข้อมูล 6 ส่วน คือ (1) อุปทาน (2) อุปสงค์ (3) ขาย (4) ซื้อ (5) รายได้ และ (6) รายจ่าย ข้อมูลในส่วนของอุปทานประกอบด้วยปริมาณการผลิต กระบวนการผลิต การซื้อปัจจัยการผลิต ปัจจัยการผลิตขั้นปฐม รายได้ของปัจจัยการผลิตขั้นปฐม และในส่วนของอุปสงค์ ประกอบด้วยการใช้สินค้าในกระบวนการผลิต การบริโภคของครัวเรือน และปริมาณขายสินค้า

กฎเกณฑ์ของแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต คือ ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ซึ่งกำหนดสัดส่วนที่แน่นอนของการใช้ปัจจัยการผลิตสำหรับการผลิตสินค้าแต่ละชนิด

กฎเกณฑ์ดุลยภาพของระบบ หมายถึง สมดุลระหว่างอุปทาน กับ อุปสงค์ ขาย กับ ซื้อ รายได้ กับ รายจ่าย

“ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นระบบเศรษฐกิจพหุผลิตภัณฑ์ ทำให้มีความสามารถพึ่งตัวเองเป็นอิสระ มีภูมิคุ้มกัน สามารถหลบเลี่ยงความแปรปรวนจากภายนอก จึงมีความมั่นคง หัวใจสำคัญของ “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” คือ การสร้างสมรรถนะในการพึ่งตัวเอง เพื่อให้ตัวเองมีอิสรภาพ และมีความมั่นคง ซึ่งอธิบายได้ด้วยหลักการความมั่นคงของระบบนิเวศ โดยมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเป็นรากฐานของความมั่นคง ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายมากมีความมั่นคงมาก

การลงทุนร่วมระหว่างโรงแรมกับพนักงาน

การขยายสาขาธุรกิจจากเดิมมีเพียงธุรกิจโรงแรมให้มีธุรกิจการผลิตข้าวเพิ่มขึ้นทำให้ส่วนของมูลค่าเพิ่มของธุรกิจโรงแรมขยายตัวสูงขึ้น และการสร้างธุรกิจข้าวเพื่อทดแทนข้าวซื้อยังสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผู้ประกอบการโรงแรม สำหรับกรณีที่ผู้ประกอบการธุรกิจข้าวเป็นพนักงานโรงแรม มูลค่าเพิ่มของธุรกิจข้าวจึงเป็นของพนักงานโรงแรม ซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับพนักงานโรงแรม และธุรกิจโรงแรมสามารถประหยัดเงินเดือนค่าจ้างที่จะต้องจ่ายเพิ่มประจำปี และเมื่อการผลิตข้าวสามารถเชื่อมโยงกับธุรกิจโรงแรมในระดับปัจจัยการผลิต เช่น การใช้ของเสียจากโรงแรมเป็นปุ๋ยบำรุงพืชจึงทำให้ธุรกิจข้าวกับธุรกิจโรงแรมมีลักษณะร่วมทุน

การประหยัดต้นทุนการค้า (Transaction Cost)

ในกรณีที่ธุรกิจโรงแรมขยายขอบเขตธุรกิจไปสู่การผลิตข้าวเพื่อทดแทนข้าวซื้อ ทำให้สามารถลดต้นทุนการค้าทั้งด้านผู้ซื้อและผู้ขาย ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนเกี่ยวกับข้อมูลและข่าวสารเกี่ยวกับราคาและคุณภาพ เนื่องจากผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมและข้าวเป็นบุคคลเดียวกัน สำหรับกรณีที่ผู้ประกอบการธุรกิจข้าวเป็นพนักงานโรงแรม ทำให้การเชื่อมโยงระหว่างผู้ประกอบการโรงแรมกับผู้ประกอบการธุรกิจข้าวเป็นประโยชน์ในทางการประหยัดต้นทุนการค้าเช่นเดียวกัน

การควบคุมคุณภาพสินค้า

ในกรณีที่ธุรกิจโรงแรมจัดการธุรกิจการผลิตข้าวด้วยตนเองทำให้มีหลักประกันการควบคุมคุณภาพข้าว เนื่องจากผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมและข้าวเป็นบุคคลเดียวกัน เป็นประโยชน์กับผู้ใช้บริการโรงแรม สำหรับกรณีที่ผู้ประกอบการธุรกิจข้าวเป็นพนักงานโรงแรม การเชื่อมโยงระหว่างผู้ประกอบการโรงแรมกับผู้ประกอบการธุรกิจข้าวเป็นประโยชน์ในการมีหลักประกันการควบคุมคุณภาพข้าวเช่นเดียวกัน

การสร้างภูมิคุ้มกันของธุรกิจ

ภูมิคุ้มกันของธุรกิจ คือ ความมั่นคงของอุปสงค์ของสินค้าและบริการ ธุรกิจโรงแรมพึ่งพาอุปสงค์จากภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ แต่เมื่อสามารถเชื่อมโยงธุรกิจโรงแรมกับธุรกิจข้าวได้โดยธุรกิจโรงแรมมีสินค้าและบริการส่วนหนึ่งขายให้กับธุรกิจข้าวทำให้มีช่องทางจำหน่ายมากขึ้น จึงมีความมั่นคงมากขึ้น ในขณะที่ธุรกิจการผลิตข้าวมีการบริโภคส่วนบุคคล (บุคลากรของโรงแรม) และการใช้ข้าวในโรงแรมเป็นช่องทางจำหน่าย ทำให้ทั้งธุรกิจข้าวและโรงแรมพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีภูมิคุ้มกันมากขึ้น

ยุทธศาสตร์การพัฒนา

การวิเคราะห์และประเมินยุทธศาสตร์การพัฒนาตามหลักคิด “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ใน 3 ระดับ คือ ครัวเรือน องค์กรธุรกิจ ชุมชน และประเทศ โดยใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทำให้สามารถประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

ในระดับประเทศ การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยจัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยมีระยะเวลาการจัดทำข้อมูลชุดละ 5 ปี เนื่องจากโครงสร้างข้อมูลมีความซับซ้อนมาก ข้อมูลของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย เป็นข้อมูลทางเศรษฐกิจเท่านั้น ยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เพื่อให้ระบบการวิเคราะห์และประเมินยุทธศาสตร์การพัฒนามีความสมบูรณ์ จึงควรมีการจัดทำระบบข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย

ในระดับชุมชน การวิเคราะห์และประเมินยุทธศาสตร์การพัฒนาตามหลักคิด “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” โดยใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อมูล เนื่องจากยังไม่มีการจัดทำข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในระดับชุมชน การจัดทำข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในระดับชุมชนมีความเป็นไปได้โดยคำแนะนำจากนักวิชาการ

ในระดับองค์กรธุรกิจ และครัวเรือน การจัดทำข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีความเป็นไปได้มากเนื่องจากการบริหารจัดการข้อมูลทำได้ง่าย

6. สรุป

การวิเคราะห์การจัดการธุรกิจ และการจัดการสิ่งแวดล้อมใน “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ในบทความนี้ใช้แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และหลักการสมดุลมวล และระบบนิเวศอุตสาหกรรมเป็นเครื่องมือ การวิเคราะห์การจัดการธุรกิจ แสดงให้เห็นว่า “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ทำให้มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจสูงขึ้น เป็นอิสระจากปัญหาวิกฤติและความผันผวนทางเศรษฐกิจซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอกนอกระบบ ทั้งนี้เนื่องจาก “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ทำให้มีความสามารถพึ่งตนเอง ระบบธุรกิจจึงมีความมั่นคง

การวิเคราะห์การจัดการสิ่งแวดล้อมแสดงให้เห็นว่า “ระบบเศรษฐกิจพอเพียง” ทำให้สามารถลดการถ่ายเทมลภาวะออกสู่สิ่งแวดล้อม เนื่องจากสามารถใช้มลภาวะวนกลับไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตได้มากขึ้น

บรรณานุกรม

- กัญญา บุญเกียรติ. 2547. การคำนวณขั้นต้นในวิชาวิศวกรรมเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพงษ์ ทองภักดี. 2550. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง: ความเป็นมาและความหมาย. วารสาร **พัฒนบริหารศาสตร์**. ปีที่ 47 ฉบับที่ 1 หน้า 1-24.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2548. เศรษฐกิจพอเพียงคืออะไร. คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง ม.ป.พ. เอกสารอัดสำเนา.
- Hewison, Kevin 1999. Localism in Thailand: a study of globalization and its discontents, School of Social Science, The University of New England, CSGR Working Paper No. 39/99, September 1999, available at Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation (CSGR), University of Warwick, Coventry CV47AL, United Kingdom, URL: <http://www.csgr.org>
- Leontief, W. W. 1936. Quantitative input and output relations in the economic system of the United States. **Review of Economics and Statistics**, vol. 18, pp. 105-125.
- Xue, H., V. Kumar, and J. W. Sutherland. 2006. Material flows and environmental impacts of manufacturing systems via aggregated input-output models. **Journal of Clean Production**. Available online at www.sciencedirect.com.

ภาคผนวก

แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ทฤษฎีสำหรับแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ประกอบด้วยนิยามและเงื่อนไขดังนี้

ดุลยภาพ หมายถึง อุปทาน = อุปสงค์

$$X = AX + F \text{ ตามลำดับ}$$

นิยามอุปสงค์ในส่วนของการบริโภคของครัวเรือน (บุคคล) F คือ

$$X - AX = F$$

$$(I - A) X = F$$

คำนวณปริมาณการผลิต X จากข้อมูลการบริโภคของครัวเรือน (บุคคล) F

$$X = (I - A)^{-1} F$$

โดยกำหนดให้อุปทาน X ประกอบด้วยอุปทานของสินค้า i

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix}$$

อุปสงค์ของการบริโภคของครัวเรือน F ประกอบด้วยอุปสงค์ของการบริโภคสินค้า i

$$F = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \cdot \\ F_n \end{bmatrix}$$

เทคโนโลยีการผลิต A ประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตสินค้า i ดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \cdot & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \cdot & A_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_{m1} & A_{m2} & \cdot & A_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{X_{11}}{X_1} & \frac{X_{12}}{X_2} & \cdot & \frac{X_{1n}}{X_n} \\ \frac{X_{21}}{X_1} & \frac{X_{22}}{X_2} & \cdot & \frac{X_{2n}}{X_n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \frac{X_{m1}}{X_1} & \frac{X_{m2}}{X_2} & \cdot & \frac{X_{mn}}{X_n} \end{bmatrix}$$

อุปสงค์ของสินค้า i ใช้ในกระบวนการผลิต j และการบริโภคของครัวเรือนมีนิยาม ดังนี้

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + \dots X_{1n} + F_1 &= X_1 \\ X_{21} + X_{22} + \dots X_{2n} + F_2 &= X_2 \\ \dots\dots\dots \\ X_{m1} + X_{m2} + \dots X_{mn} + F_n &= X_n \end{aligned}$$

$$I = \begin{bmatrix} 1 & & & \\ & 1 & & \\ & & \cdot & \\ & & & 1 \end{bmatrix} = \text{Identity Matrix}$$

แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรม

ทฤษฎีสำหรับแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตใช้ในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยนิยามและเงื่อนไข ดังนี้

สมดุลมวล หมายถึง ทรัพยากร = มวลใช้ในกระบวนการผลิต + มลภาวะ

$$X = AX + BY \text{ ตามลำดับ}$$

นิยามมลภาวะ BY

$$X - AX = BY$$

$$(I - A)X = BY$$

คำนวณปริมาณทรัพยากรใช้ในการผลิต X จากข้อมูลมลภาวะ BY

$$X = (I - A)^{-1} BY$$

คำนวณปริมาณมลภาวะ Y จากข้อมูลกระบวนการผลิต และปริมาณทรัพยากร

$$B^{-1} (I - A) X = Y$$

โดยกำหนดให้ทรัพยากร X ประกอบด้วยทรัพยากร i

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix}$$

ผลภาวะ ประกอบด้วยผลภาวะ k

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdot \\ Y_k \end{bmatrix}$$

เทคโนโลยีการผลิต A ประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตสินค้า i

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \cdot & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \cdot & A_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_{m1} & A_{m2} & \cdot & A_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{X_{11}}{X_1} & \frac{X_{12}}{X_2} & \cdot & \frac{X_{1n}}{X_n} \\ \frac{X_{21}}{X_1} & \frac{X_{22}}{X_2} & \cdot & \frac{X_{2n}}{X_n} \\ \frac{X_{m1}}{X_1} & \frac{X_{m2}}{X_2} & \cdot & \frac{X_{mn}}{X_n} \end{bmatrix}$$

สัมประสิทธิ์ผลภาวะ B ประกอบด้วยโครงสร้างผลภาวะ k

$$B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & \cdot & B_{1k} \\ B_{21} & B_{22} & \cdot & B_{2k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ B_{m1} & B_{m2} & \cdot & B_{mk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{Y_{11}}{Y_1} & \frac{Y_{12}}{Y_2} & \cdot & \frac{Y_{1k}}{Y_k} \\ \frac{Y_{21}}{Y_1} & \frac{Y_{22}}{Y_2} & \cdot & \frac{Y_{2k}}{Y_k} \\ \frac{Y_{m1}}{Y_1} & \frac{Y_{m2}}{Y_2} & \cdot & \frac{Y_{mk}}{Y_k} \end{bmatrix}$$

มวลใช้ในกระบวนการผลิต j รวมกับผลภาวะ k เท่ากับทรัพยากร i

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + \dots X_{1n} + Y_{11} + Y_{12} + \dots Y_{1k} &= X_1 \\ X_{21} + X_{22} + \dots X_{2n} + Y_{21} + Y_{22} + \dots Y_{2k} &= X_2 \\ \dots & \\ X_{m1} + X_{m2} + \dots X_{mn} + Y_{m1} + Y_{m2} + \dots Y_{mk} &= X_n \end{aligned}$$

$$I = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ & 1 & & & \\ & & \ddots & & \\ & & & & 1 \end{bmatrix} = \text{Identity Matrix}$$

	กระบวนการ 1	กระบวนการ 2	กระบวนการ 3	กระบวนการ 4	กระบวนการ 5	มลภาวะ 1	มลภาวะ 2	มลภาวะ 3	มลภาวะ 4	มลภาวะ 5	รวมทรัพยากร
มวลด 1	X	X				Y					M1
มวลด 2		X					Y				M2
มวลด 3			X		X	Y		Y	Y		M3
มวลด 4			X	X				Y	Y		M4
มวลด 5					X					Y	M5

แผนภูมิ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

หลักคิดของระบบตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ตามภาพมี ดังนี้

a	+d	+e	=z
+b			
+c			
=z			

ถ้า $a + b + c = z$

และ $a + b + e = z$

ฉะนั้น $a + c + d = e$

และถ้า $b = e$ ฉะนั้น $c = d$

เมื่อกำหนดให้ a และ b เป็นตัวแทนของวัสดุใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งผลิตได้เอง และซื้อตามลำดับ ให้ c แทนรายได้ของผู้ประกอบการซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตขั้นปฐม ให้ z แทนอุปทานของสินค้าทั้งหมด ให้ d แทนความสามารถในการบริโภค และให้ e แทนสินค้าที่ขายได้ ทำให้ $a + d + e = z =$ สินค้าที่ขายทั้งหมด = สินค้าที่ผลิตทั้งหมด และเมื่อกำหนดให้ สินค้าซื้อ $b =$ สินค้าขาย e ดังนั้น รายได้ของผู้ประกอบการ $c =$ ความสามารถในการบริโภคของผู้ประกอบการ d

การอ่านตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีดังนี้

$a + b + c = z$ หมายถึง อุปทาน ซึ่งหมายถึง การผลิต ซึ่งมีกระบวนการผลิตประกอบด้วย การใช้วัสดุผลิตได้เอง a รวมกับวัสดุที่ต้องซื้อ b รวมกับรายได้ของผู้ผลิตซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตขั้นปฐม c

$a + b + c = z$ หมายถึง อุปสงค์ ซึ่งจําแนกเป็นการบริโภควัสดุผลิตได้เองในกระบวนการผลิต a การบริโภคของผู้ประกอบการ d และการบริโภคของผู้ซื้อสินค้าภายนอก e

ตาราง การกำหนดสัญลักษณ์ในแบบจําลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้านเศรษฐกิจ

	ธุรกิจ 1	ธุรกิจ 2	บริโภค	รวมขาย	รวมซื้อ	รวมอุปสงค์
วัสดุผลิตเอง 1	a11	a12	d1	e1		Z1
วัสดุผลิตเอง 2	a21	a22	d2	e2		Z2
วัสดุซื้อ 1	b11	b12	b13		b1	
วัสดุซื้อ 2	b21	b22	b23		b2	
ค่าจ้างแรงงาน	c11	c12				
ค่าเสื่อมทุน สินทรัพย์ถาวร	c21	c22				
ภาษี	c31	c32				
รวมผลผลิต (อุปทาน)	Z1	Z2				

จำนวนธุรกิจ (a) มีเท่าใดขึ้นอยู่กับว่ามีวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้เองจำนวนเท่าใด

เช่น ธุรกิจโรงแรม (ขายบริการพักรวม) ธุรกิจเบเกอรี่ ธุรกิจข้าว ธุรกิจจัดสวน ธุรกิจจัดประชุม ธุรกิจจัดท่องเที่ยว ธุรกิจจัดอาหาร ธุรกิจของใช้สิ้นเปลือง (สบู่ แชมพู) ธุรกิจบำรุงรักษาซ่อมแซม ธุรกิจเลี้ยงไก่-ไข่ ธุรกิจเลี้ยงปลา

จำนวนแถวของ a เท่ากับจำนวนสดมภ์ของ a

จำนวนแถวของ b เท่ากับจำนวนสดมภ์ของ b

ตาราง การกำหนดสัญลักษณ์ในแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้านสมมูลมวล

	ธุรกิจ 1	ธุรกิจ 2	วัสดุขั้บถ่าย 1 (น้ำเสีย)	วัสดุขั้บถ่าย 2 (ขยะ)	รวมวัสดุ ขั้บถ่าย หมุนเวียน	รวมมวล
วัสดุใหม่ 1 (น้ำ)	a11	a12	e11	e12		Y1
วัสดุใหม่ 2 (อาหาร)	a21	a22	e21	e22		Y2
วัสดุขั้บถ่าย 1 (น้ำ)	b11	b12			b1	
วัสดุขั้บถ่าย 2 (ขยะ)	b21	b22			b2	
ค่าจ้างแรงงาน						
ค่าเสี้อมทุน สินทรัพย์ถาวร						
ภาษี						
รวมผลผลิต (อุปทาน)	Y1	Y2				

ถ้่า $a + b = y$ และ $a + e = y$ ฉะนน้ $b = e$ ได้ zero emission discharge

ถ้่า $e > b$ ทำให้ $e - b =$ emission discharge

จ้านวนธุรกิจ (a) มีเท่าใดขึ้นอยู่กั้บว่ามีวัสดุหรือผลิตภัณฑที่ผลิตได้เองจ้านวนเท่าใด

เช่น ธุรกิจโรงแรม (ขายบริการพัคแรม) ธุรกิจเบเกอรี ธุรกิจข้าว ธุรกิจจัดสวน ธุรกิจจัดประชุม
ธุรกิจจัดห้องเทียว ธุรกิจจัดอาหาร ธุรกิจของใช้สั้บเปลี้อง (สบู่ แชมพู) ธุรกิจบำรุงรักษาซ่อมแซม
ธุรกิจเลี้งไม้-ไ้ ธุรกิจเลี้งปลา

จ้านวนแถวของ a เท่ากั้บจ้านวนสดมภ์ของ a

จ้านวนแถวของ b เท่ากั้บจ้านวนสดมภ์ของ b

จ้านวนแถวของ e เท่ากั้บจ้านวนสดมภ์ของ e

จ้านวนวัสดุขั้บถ่าย (e) มีเท่าใดขึ้นอยู่กั้บว่ามีวัสดุหรือผลิตภัณฑที่ผลิตได้เองจ้านวนเท่าใด

เช่น น้ำเสียและขยะจากธุรกิจโรงแรม (ขายบริการพัคแรม) ธุรกิจเบเกอรี ธุรกิจข้าว ธุรกิจจัดสวน
ธุรกิจจัดประชุม ธุรกิจจัดห้องเทียว ธุรกิจจัดอาหาร ธุรกิจของใช้สั้บเปลี้อง (สบู่ แชมพู) ธุรกิจ
บำรุงรักษาซ่อมแซม ธุรกิจเลี้งไม้-ไ้ ธุรกิจเลี้งปลา