



บทที่ 4

การทดสอบทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของเฮคเซอร์-โอดีน

นักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้ทำการทดสอบว่า ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของเฮคเซอร์-โอดีน สามารถอธิบายโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศต่าง ๆ ได้อย่างไร เราจึงนำผลการทดสอบของนักเศรษฐศาสตร์เหล่านี้มาแสดงไว้ในขณะนี้ คือ ผลการทดสอบของ Wassily Leontief, Masahiro Tatemoto & Shinichi Ichimura และ Donald F. Wahl เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น

ในขณะนี้ จึงแบ่งกล่าวถึงการทดสอบทฤษฎีนี้เป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นผลการทดสอบทฤษฎีนี้โดยนักเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน ที่ทดสอบกับโครงสร้างการค้าของประเทศสหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น, และแคนาดา

ส่วนที่ 2 นำทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของ เฮคเซอร์-โอดีน มาวิจัยผลของการค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะของการค้าระหว่างประเทศไทยและญี่ปุ่น แต่เนื่องจากเรายังขาดเครื่องมือและเวลา จึงไม่หวังที่จะได้ผลการทดสอบในรายละเอียด เช่นที่นักเศรษฐศาสตร์อื่น ๆ ได้ทำการทดสอบมาแล้ว เพียงแต่ต้องการที่จะนำทฤษฎีมาทดลองใช้ กิ่งที่เคยกล่าวไว้ในหน้าข้างต้น และหวังผลของการทดสอบออกมาจะเป็นตัว indicator ที่จะอธิบายโครงสร้างการค้าระหว่างสองประเทศ เท่านั้น

ส่วนที่ 3 เปรียบเทียบผลการนำทฤษฎีเฮคเซอร์-โอดีน ไปทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศต่าง ๆ

4.1 การนำทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของเฮคเซอร์-โอดีน มาทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศต่าง ๆ

นักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้ทำการทดสอบว่า ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของเฮคเซอร์-โอดีน สามารถอธิบายโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศต่าง ๆ ได้หรือไม่ การทดสอบที่มีชื่อเสียงได้แก่ การทดสอบโครงสร้างสินค้าเข้าและสินค้าออกระหว่างประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศต่าง ๆ ของ Wassily Leontief (1) ซึ่งผลของ

(1) Leontief, W.W; op.cit, pp. 93-139

การทดสอบ ทำให้ผู้ทดสอบทฤษฎีของเฮคเซอร์-โอดีน ต่อมาอีกหลายท่าน ซึ่งจะได้เสนอผลงานไว้ใหม่ที่ คือ Tatemoto & Ichimura ทำการทดสอบโครงสร้างสินค้าเข้าและสินค้าออก ระหว่างประเทศญี่ปุ่นและประเทศต่าง ๆ<sup>(2)</sup> และ Donald F. Wahl ทำการศึกษาความต้องการทุนและแรงงานของการค้าระหว่างประเทศของแคนาดา<sup>(3)</sup> สำหรับผลงานของ Bharadwaj, R; Hodd, M และ Stolper & Roskamp ซึ่งทำการทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของอินเดีย, สหภาพอังกฤษ, และของเยอรมันตะวันออก ไม่สามารถนำผลงานมาแสดงได้ จึงนำมาแปลสรุป เพื่อนำมาเปรียบเทียบการทดสอบของประเทศต่าง ๆ เท่านั้น

งานของนักเศรษฐศาสตร์ที่ทำการทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศต่าง ๆ เหล่านี้ แทนที่จะสนับสนุนความเห็นของ เฮคเซอร์-โอดีน กลับได้ผลสรุปออกมาตรงกันข้ามกับความเห็นของเฮคเซอร์-โอดีน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ก็ไม่ได้หมายความว่า ทฤษฎีของ เฮคเซอร์-โอดีน ใช้ไม่ได้ เพราะอาจมีเหตุผลเบื้องหลังการทดสอบ ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

#### วาซิลลี ลีออนเทียฟ (Wassily Leontief)

เป็นศาสตราจารย์ที่มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด งานทดสอบทฤษฎีของเฮคเซอร์-โอดีน เกี่ยวกับความสมบูรณ์ของปัจจัยของเขา ได้กลายเป็นงานที่มีชื่อเสียงเพราะเป็นครั้งแรกที่มีการใช้เทคนิคใหม่ของ Input-Output Analysis ในทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ ผลงานของการทดสอบเป็นที่แปลกใจของเขาและของคนอื่น ๆ เนื่องจากทุกคนเชื่อว่า สหรัฐมีทุนต่อแรงงานมากกว่าประเทศใด ๆ ที่ทำการค้าขายกัน แต่ผลการทดสอบกลับพบว่า ในปี 1947 สหรัฐอเมริกาส่งสินค้าออกพวกสินค้าที่ใช้แรงงานเข้มข้น และส่งสินค้าที่ใช้ทุนเข้มข้นเป็นสินค้าเข้า

ลีออนเทียฟเริ่มท้วงข้อสมมุติฐานดังนี้ ภายใต้ข้อสมมุติฐานที่ว่า ประเทศจะมีแนวโน้มที่จะส่งสินค้าที่ใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งมีอยู่มากภายในประเทศอย่างเข้มข้นและจะส่งสินค้าเข้าซึ่งใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งหายากในประเทศนั้น ลีออนเทียฟให้ข้อสังเกตว่า เป็นที่เชื่อกันว่า สหรัฐมีทุน

(2) Masahiro Tatemoto and Shinichi Ichimura; "Factor Proportions and Foreign Trade: The case of Japan" The Review of Economics and Statistics, Vol. XLI, 1959

(3) Wahl, D.F. "Capital and Labour requirements for Canada's foreign trade" Canadian Journal of Economics and Political Science, Vol. 27, 1961

ทองแรงงามากกว่าประเทศใด ๆ ที่ทำการค้าขายด้วย ดังนั้นตามทฤษฎีนี้ สหรัฐจะต้องส่งสินค้าออกซึ่งใหญ่โตมากโดยเปรียบเทียบ และส่งสินค้าเข้าซึ่งถ้ามลิกภายในประเทศจะใช้แรงงานมาก

ลักษณะการทดสอบของดีองเทียฟ จะอธิบายได้ดังนี้ คือเขาค้างปัญหาไว้ว่า ถ้าลดสินค้าเข้าและสินค้าออกของสหรัฐอย่างละด้านเหรียญสหรัฐ โดยใช้ภายในแบบคานามูลค่า (AD Valorem) (4) และมีการผลิตภายในประเทศแทนที่สินค้าเข้า (5) (หรือโยกย้ายปัจจัยการผลิตซึ่งแต่เดิมเคยผลิตสินค้าออก ไปยังอุตสาหกรรมที่ผลิตทดแทนสินค้าเข้า) จะมีผลอย่างไรต่อการใช้จ่ายเงินและแรงงานในสหรัฐ การทดสอบนี้ คัดสินค้าเข้าซึ่งไม่สามารถผลิตทดแทนได้ในสหรัฐออกไป เช่น กัญชงหอมจากกัวเตมาลา, หรือกาแฟจากบราซิล การแจกแจงมูลค่าสินค้าออกและสินค้าเข้าด้านเหรียญสหรัฐ เป็นไปตามสัดส่วนความสำคัญของหมวดสินค้าในสินค้าออกและสินค้าเข้าทั้งหมด

งานของดีองเทียฟแบ่งเป็น 2 ชั้นดังนี้คือ

(1) ใช้เทคนิคของ Input-Output Analysis เพื่อจะประมาณจำนวนการผลิตจากแต่ละภาคของระบบเศรษฐกิจที่เป็นที่ต้องการ ทั้งทางตรงและทางอ้อม เพราะมูลค่าสินค้าออกและสินค้าเข้ามูลค่าด้านเหรียญจะแจกจ่ายในลักษณะนี้

(2) กำหนดทุนและแรงงานซึ่งเป็นปัจจัย (Inputs) ที่ต้องการสำหรับระดับการผลิตเหล่านี้ในแต่ละภาค ค่าโดยประมาณของแต่ละภาครวมกันเป็นตัวเลขทุนและแรงงานที่ต้องการทั้งหมดทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับสินค้าออกและการผลิตแทนสินค้าเข้ามูลค่าด้านเหรียญ

ผลการคำนวณแสดงไว้ในตารางข้างล่าง (6)

ตารางที่ 20. ความต้องการทุนและแรงงานต่อด้านเหรียญของสินค้าออกและการผลิตแทนสินค้าเข้า

	สินค้าออก	ผลิตแทนสินค้าเข้า
ทุน (เหรียญสหรัฐ)	2,550,780	3,091,339
แรงงาน (man-years)	182,313	170,004
อัตราส่วนทุน/แรงงาน (เหรียญสหรัฐ/ man-years)	14,010	18,180

(4) Caves, Richard E; *op.cit*, p. 274

(5) Findlay, Ronald; *op.cit*, pp. 92-93

(6) *Ibid*; p. 93

สามารถเห็นได้ชัดเจนว่า สินค้าออกของสหรัฐใช้แรงงานมากกว่าและใช้ทุนน้อยกว่า การผลิตแทนที่สินค้าเข้าในมูลค่าเท่ากัน ก็หมายความว่า ส่วนรวมของสหรัฐเกี่ยวกับการแบ่งงานกันทำระหว่างประเทศ ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการผลิตแบบที่ใช้แรงงานเข้มข้นมากกว่าแบบที่ใช้ทุนเข้มข้น<sup>(7)</sup> จึงทำให้กลายเป็นงานที่ขัดแย้งกับความเห็นเดิมที่เข้าใจกัน หรือเรียกกันว่า เป็น "Leontief Paradox"

คำอธิบายสำคัญที่เขาอ้างถึง "Leontief Paradox" มีดังต่อไปนี้คือ

(1) แรงงานของสหรัฐมีความสามารถมากกว่าแรงงานต่างประเทศมาก ดังนั้น สต็อกของทุนของสหรัฐจึงมีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าสต็อกของทุนของต่างประเทศ เมื่อเปรียบเทียบแรงงานสหรัฐให้เท่ากับแรงงานต่างประเทศ<sup>(8)</sup>

ถื่อดองเทียบให้ค่าเฉลี่ยเป็น man-years ในสหรัฐเท่ากับ 3 เท่าของแรงงานต่างประเทศ ดังนั้นค่าสัมบูรณ์ของทุนเปรียบเทียบต่อหน่วยของแรงงานในสหรัฐเป็น 1/3 ของค่าเดิม ก็หมายความว่า ถื่อดองเทียบประสิทธิภาพของแรงงานในสหรัฐเป็น 3 เท่าของค่าเฉลี่ยในโลก

การที่ถื่อดองเทียบให้ประสิทธิภาพของแรงงานในสหรัฐเป็น 3 เท่าของค่าเฉลี่ย ประสิทธิภาพของงานในโลก เป็นการขัดกับข้อสมมุติของทฤษฎีเฮคเซอร์-โอดีนที่ว่า ปัจจัยการผลิตมีคุณภาพเหมือนกันทั่วโลก ตามข้อสมมุติที่ว่านี้ แรงงานของสหรัฐน่าจะมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับแรงงานของประเทศอื่น ๆ ฉะนั้น การที่ผลทางสถิติออกมาไม่ตรงกับความเชื่อถือทั่วไป อาจจะมีเหตุผลอย่างอื่นที่สำคัญกว่าก็ได้ ความจริงในเรื่องนี้ เฮคเซอร์-โอดีน เพียงแต่กล่าวไว้ว่า ถ้าแต่ละประเทศเลือกผลิตสินค้าชนิดที่ผลิตได้ถูก เพราะผลิตด้วยปัจจัยอย่างที่ดีเยี่ยมมากเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น ส่งไปแลกเปลี่ยนกับสินค้าที่ตนจะผลิตได้ด้วยราคาแพง เพราะต้องอาศัยปัจจัยอย่างที่ดีเยี่ยมอยู่แล้วประเทศนั้นยอมได้ประโยชน์จากการแลกเปลี่ยนนานาประเทศอย่างมากที่สุด ถ้าพิจารณาในแง่นี้ อาจกล่าวได้ว่า หลักฐานของถื่อดองเทียบเพียงแต่แสดงให้เห็นว่าสหรัฐอเมริกามีโอกาสเลือกผลิตสินค้าที่ส่งไปขายและซื้อเข้ามาในประเภทไป จึงยังไม่ได้ประโยชน์อย่างมากที่สุด

(7) Leontief, W.W; op.cit., p.126

(8) Findlay R; op.cit. p.94

จากการค้าระหว่างประเทศก็ได้<sup>(9)</sup>

(2) โครงสร้างความต้องการของสหรัฐขยายเบนไปทางสินค้าที่ไชน่ทุนเข้มข้น ถ้าปราศจากการค้าสินค้าที่ไชน่ทุนเข้มข้นจะแพงกว่า ทั้ง ๆ ที่มีความสมบูรณ์ของทุนโดยเปรียบเทียบแล้วมากกว่า ดังนั้นสหรัฐจะกลายเป็นผู้ส่งสินค้าเหล่านี้เข้าประเทศ และส่งสินค้าที่ไชน่แรงงานเข้มข้นเป็นสินค้าออก

นักเศรษฐศาสตร์อีกหลายคน เช่น S. Valvanis-Vail, R. Robinson และ R. Jones. <sup>(10)</sup> ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างความต้องการของสหรัฐที่ขยายเบนไปยังสินค้าที่ไชน่ทุนเข้มข้น

ถ้าสินค้าที่ไชน่ทุนเข้มข้นมีความยืดหยุ่นของปริมาณความต้องการไชน่มากกว่า 1 และสินค้าที่ไชน่แรงงานเข้มข้นมีความยืดหยุ่นของปริมาณความต้องการไชน่น้อยกว่า 1 อาจจะเป็นได้ว่า เมื่อไม่มีการค้า ประเทศที่มีทุนสมบูรณ์และมีรายได้อ่อนกว่า จะมีราคาเปรียบเทียบของสินค้าที่ไชน่ทุนเข้มข้นสูงกว่า สมมุติว่า ผลิตเป็นสินค้าที่ไชน่ทุนเข้มข้น และขายสาละเป็นสินค้าที่ไชน่แรงงานเข้มข้น ประเทศที่ร่ำรวยทุนอาจจะมีความต้องการสำหรับผลิตไชน่ ซึ่งเมื่อไม่มีการค้า ผลิตอาจจะขาดแคลนในประเทศนี้ ในขณะที่ในประเทศที่ยากจนกว่า ก็มีแรงงานสมบูรณ์ที่มีความต้องการผลิตไชน่ไม่มาก จึงทำให้ผลิตไชน่ราคาถูกในประเทศนี้ ดังนั้นประเทศที่มีแรงงานสมบูรณ์อาจจะส่งผลิตไชน่เป็นสินค้าออก และส่งข้าวสาละเข้าเพราะข้าวสาละเป็นที่ต้องการมากในประเทศที่มีแรงงานสมบูรณ์

(3) สินค้าเข้าของสหรัฐมักจะมีไชน่แรงงานเข้มข้นมากกว่าสินค้าออกของสหรัฐ และเฉพาะแต่อุตสาหกรรมที่ผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้าของสหรัฐเท่านั้น ที่ไชน่ทุนเข้มข้นมากกว่าสินค้าออกของสหรัฐ <sup>(11)</sup> การที่ลือองเทียบค่าอัตราส่วนการใช้จ่ายโดยเทียบจากมาตรฐานการผลิต

(9) ศาสตราจารย์ ดร. ประชุม โฉมฉาย, เล่มเดียวกัน, หน้า 23

(10) ดูเพิ่มเติมใน Valvanis-Vail, S. (1954) "Leontief's Scare factor paradox", Journal of Political Economy, Vol. 62; Robinson, R. (1956) "Factor proportions and Comparative advantage: part 1" Quarterly Journal of Economics, Vol. 70 และ Jones, R (1956) "Factor endowment and the Heckscher-Ohlin model" Review of Economics Studies, Vol. 24

(11) Findlay, Ronald; op.cit., p. 94

ของอุตสาหกรรมในสหรัฐ แต่สินค้าชนิดเดียวกันนั้น อาจใช้ปัจจัยเข้มข้นต่างกันระหว่างประเทศ ผลที่ได้อาจไม่ตรงกับความสำเร็จดังเช่น ผลที่ได้จากการคำนวณของลีดองเทียฟ ที่พบว่า สินค้าเข้าของสหรัฐมีอัตราส่วนทุน/แรงงาน สูงกว่าอัตราส่วนทุน/แรงงาน ในสินค้าออกของสหรัฐ

P.T. Ellsworth (12) ได้เคยให้ความเห็นเกี่ยวกับ Leontief Paradox ข้อนี้ไว้ว่าตามความจริง ทฤษฎีของเฮกเซอร์-โอสติน ต้องการบอกเพียงว่า อัตราส่วนทุน/แรงงาน ของสินค้าออกจากประเทศที่มีทุนสมบูรณ์ ควรจะสูงกว่า อัตราส่วนทุน/แรงงาน ของสินค้าเข้าของประเทศนั้นที่มาจากประเทศที่มีแรงงานสมบูรณ์ในการผลิตสินค้าเหล่านี้ การคำนวณของลีดองเทียฟ เพียงครั้งเดียวที่เกี่ยวกับอัตราส่วนทุน/แรงงาน ของสินค้าออกสหรัฐเท่านั้นที่ตรงกับปัญหา สำหรับสินค้าเข้าจากแต่ละประเทศ เขาควรจะคำนวณอัตราส่วนทุน/แรงงาน โดยใช้การศึกษา Input-Output ของระบบเศรษฐกิจเหล่านั้น และรวบรวมผลโดยให้ความสำคัญตามสัดส่วนของจำนวนสินค้าเข้าจากแต่ละประเทศ ถ้าอัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้าเข้าที่คำนวณโดยวิธีนี้ สูงกว่าอัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้าออกของสหรัฐ จึงสมควรเป็น Paradox (13) อยากรู้ก็ตาม เนื่องจากลีดองเทียฟไม่ได้ศึกษา Input-Output ของต่างประเทศที่จะใช้อ้างอิง เขาจึงไม่สามารถที่จะทำการเปรียบเทียบได้อย่างถูกต้อง และจะใช้อัตราส่วนทุน/แรงงานของการผลิตแทนที่สินค้าเข้าในสหรัฐแทน ซึ่งตามความเห็นของเอลส์วอธเห็นว่า ไม่ตรงกับปัญหา ยิ่งกว่านั้น ตามผลที่ว่าอัตราส่วนทุน/แรงงานของการผลิตแทนที่สินค้าเข้าของสหรัฐ สูงกว่า อัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้าออกของสหรัฐ แสดงให้เห็นว่าถ้าประเทศที่มีทุนสมบูรณ์จำเป็นต้องผลิตแทนที่สินค้าเข้าที่ไร้แรงงานเข้มข้น ภัยการผลิตภายในประเทศอย่างไม่มีประสิทธิภาพ จะประหยัคความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต โดยใช้วิธีการที่ใช้ทุนเข้มข้นซึ่งเหมาะสมกับปัจจัยที่มีอย่างสมบูรณ์ในประเทศพอดี้

อย่างไรก็ตาม วิธีการคำนวณของลีดองเทียฟก็เป็นไปตามข้อสมมุติของทฤษฎีซึ่งกล่าวไว้ว่า Production Function ของประเทศต่าง ๆ มีลักษณะเหมือนกัน (Identical) พิจารณาตามข้อสมมุตินี้ Production Function ของการผลิตแทนที่สินค้าเข้า

(12) ดูเพิ่มเติมใน Ellsworth, P.T.; "The Structure of American Foreign Trade: a new view examined," Review of Economics and Statistics, Vol. 36, 1954

(13) Findlay, R; op.cit, p. 98

ของสหรัฐ ก็ย่อมจะใช้แทน Production Function ของการผลิตสินค้าเข้าชนิดนั้นจากประเทศอื่นได้ วิธีการคำนวณของดีองเทียฟจึงถูกต้องตามทฤษฎี

(4) โครงสร้างการค้าขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งหากบุคคลในสหรัฐ เมื่อเปรียบเทียบกับทั้งแรงงานและทุน ทำให้สหรัฐเป็นผู้ส่งสินค้าที่ไร้ทรัพยากรธรรมชาติ เข้มข้นเป็นสินค้าเข้า ซึ่งสินค้าที่ไร้ทรัพยากรธรรมชาติเข้มข้นนี้ ถ้าต้องผลิตภายในประเทศทดแทน อาจต้องใช้ทุนมากกว่าแรงงานเมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าออก เหตุผลสำหรับข้อนี้ หมายความว่า สหรัฐต้องปฏิบัติเกี่ยวกับการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ โดยการให้ทุนซึ่งมีสมบูรณ์กว่าแรงงาน (14)

เนื่องจากในศตวรรษที่แล้ว สหรัฐมีการพัฒนาเศรษฐกิจและประกอบกิจการอุตสาหกรรมอย่างเข้มข้น ทำให้สหรัฐซึ่งแต่เดิมเคยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติกลายเป็นประเทศที่ขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการค้าระหว่างประเทศของสหรัฐ ทำให้สหรัฐส่งสินค้าที่ไร้ทรัพยากร เข้มข้นเพื่อลดความขาดแคลนของตัวเอง และส่งสินค้าออกซึ่งใช้ทุนและแรงงาน เข้มข้นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแล้ว การวิเคราะห์ของดีองเทียฟใช้แต่เพียงทุนและแรงงาน โดยทั้งสองที่สำคัญที่สุดของปัญหา ทำให้พบว่า ในสินค้าเข้าใช้ทุนเข้มข้นกว่าแรงงาน ซึ่งตามความจริงแล้ว ทั้งทุนและแรงงานใช้เข้มข้นน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับทรัพยากรธรรมชาติ

จะเห็นได้ว่า การคำนวณของดีองเทียฟที่คิดสินค้าเข้า ที่ไม่มีการผลิตแข่งขันในสหรัฐ ออกไป เช่น กาแฟ, แร่บางชนิดและผลิตภัณฑ์จากทรัพยากร ซึ่งไม่สามารถหาได้ในสหรัฐ อย่างไรก็ตาม ในบางกรณีที่มีการผลิตสินค้าเหล่านี้อย่างจำกัด ทำให้ดีองเทียฟรวมเข้าไว้ใน การคำนวณเป็นสินค้าที่ผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้า ซึ่งในกรณีเช่นนี้ การผลิตภายในประเทศเพื่อทดแทนสินค้าเข้า ไม่สามารถยอมรับได้ในต้นทุนที่เหมาะสม เพราะได้มีการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติในสหรัฐ จึงควรแยกสินค้าเหล่านี้จากการคำนวณให้เป็นสินค้าที่ไม่สามารถแข่งขันกับสินค้าเข้า แม้ว่า จะมีการผลิตจำนวนจำกัดในประเทศแล้วก็ตาม ในการศึกษาครั้งหลังของดีองเทียฟได้คัดหมวดนี้ ออกไป ทำให้ความขัดแย้งหายไป เพราะได้ค่าอัตราส่วนทุน/ แรงงานในสินค้าออกและสินค้าเข้า เท่ากับ 10,110 เหยียฐสหรัฐต่อ man-year และ 9,270 เหยียฐต่อ man-year (15) (ตัวเลขเดิมคือ 14,010 และ 18,180 เหยียฐสหรัฐต่อ man-year)

(14) Ibid, p. 94

(15) Ibid, p. 103

ความสำคัญ จึงเห็นได้ว่า ในสหรัฐอเมริกามีผลิตสินค้าเหล่านี้ เฉลี่ยแล้วเงินทุนเข้มข้นมากกว่า ดังนั้น เมื่อตัดทอนออกไป ทำให้อัตราส่วนทุน/แรงงาน สำหรับสินค้าออกและสินค้าเข้า ลดต่ำลง และสำหรับสินค้าเข้าได้ลดลงในสัดส่วนที่มากกว่า

(5) สินค้าออกของสหรัฐมีอัตราส่วนของคนงานที่มีฝีมือ/คนงานที่ไม่มีฝีมือ สูงกว่า อุตสาหกรรมที่ผลิตแทนที่สินค้าเข้า และให้การศึกษาระดับมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษาของอุตสาหกรรมที่ส่งสินค้าออกมากกว่า ก็แสดงว่าในอุตสาหกรรมเหล่านี้ต้องการ "human capital" ภัย ซึ่งเมื่อความต้องการ "human capital" ถูกรวมเข้าไปในความต้องการ "physical capital" ก็อาจจะหมายความว่า สินค้าออกใช้ทุนเข้มข้นกว่า (16)

Human capital เป็นการลงทุนในคน โดยเกิดขึ้นผ่านทางทรัพยากรที่ใช้สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษา ในการศึกษาระดับที่ 2 ของสื่อองค์เทียบและการสำรวจอื่น ๆ พบว่า ในภาคสินค้าออก มีระดับความมีฝีมือและค่าจ้างเฉลี่ยแล้วสูงกว่าในภาคที่ผลิตแทนสินค้าเข้า ความจริงทั้ง 2 ข้อนี้ สะท้อนให้เห็นถึงจำนวนของ "human capital" ที่ใช้ในภาคสินค้าออกที่มากกว่า ดังนั้น ถ้าทุนหมายความถึงทั้ง "physical และ Human capital" ก็อาจเป็นไปได้ว่า ความเข้มข้นของปัจจัยที่เปรียบเทียบของสินค้าออกและสินค้าเข้าจะต้องกลับกัน และทำให้ความขัดแย้งนี้หมดไป

ปัญหาเรื่องนี้ มีการพิจารณาโดยตรงโดย KENEN (17) เขาให้ความแตกต่างของค่าจ้างระหว่างชนิดของคนงาน โดยขึ้นอยู่กับความแตกต่างในการลงทุนในการศึกษาและอบรม โดยใช้ค่าประมาณการของอัตราผลตอบแทนในการลงทุนนี้ ซึ่งอัตรานี้ไม่ขึ้นซึ่งกันและกัน เขาได้คาดประมาณการว่า เงินทุนจำนวนเท่าใดที่ลงไปในการศึกษาและอบรมเพื่อทำให้ค่าจ้างที่ได้รับแตกต่างกัน เขาพบว่า ถ้าความแตกต่างในค่าจ้างระหว่างแรงงานที่มีฝีมือ และแรงงานไม่มีฝีมือ เท่ากับ 100 เหรียญสหรัฐ และอัตราค่าตอบแทนของการลงทุนในการศึกษาอบรม เท่ากับ 10% ดังนั้น ต้องลงทุนในแรงงานที่มีฝีมือ เท่ากับ 1,000 เหรียญสหรัฐ (18)

(16) Ibid, p. 94

(17) ดูเพิ่มเติมใน Kenen, P.B; "Nature, capital and trade" Journal of Political Economy, Vol. 73, 1965

(18) Findlay R; op.cit, p. 105



ในการศึกษาครั้งต่อมา ลีออนเทียฟ ให้ Physical Capital ต่อ man-year ในอุตสาหกรรมผลิตสินค้าออก เท่ากับ 11.62 พันเหรียญสหรัฐ และในอุตสาหกรรมผลิตสินค้าแข่งขันกับสินค้าเข้า เท่ากับ 13.66 พันเหรียญสหรัฐ ถ้าประมาณการของ physical และ human capital ที่เลือกเอาไว้ เท่ากับ 30.61 พันเหรียญสำหรับอุตสาหกรรมผลิตสินค้าออก และ 29.83 พันเหรียญ สำหรับอุตสาหกรรมที่ผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้า ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนแปลง paradox เสียใหม่

ตามที่การทดสอบของ ลีออนเทียฟ ได้ผลทางสถิติซึ่งขัดกับความเชื่อถือทั่วไป สรุปได้ว่า ประเทศอเมริกาส่งสินค้าออกซึ่งใช้แรงงานเข้มข้น และส่งสินค้าที่ใช้ทุนเข้มข้นเป็นสินค้าเข้านั้น ผลที่สรุปออกมานี้ ทำให้เป็นที่แปลกใจแก่นักเศรษฐศาสตร์ทั่วไป แม้กระทั่งลีออนเทียฟเอง ก็ได้พยายามหาเหตุผลมาอธิบายหลายข้อ ดังที่โลกกล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้นักเศรษฐศาสตร์อื่น ๆ สนใจนำทฤษฎีเฮคเซอร์-โอดีน ไปทดสอบกับโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศอื่น ๆ อีกหลายประเทศ

Masahiro Tatemoto and Shinichi Ichimura

งานคนควาครั้งที่ 2 ของ ลีออนเทียฟ<sup>(19)</sup> สนับสนุนข้อสรุปของงานชิ้นแรก ซึ่งให้ความเห็นไว้ว่า " การอธิบายความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจของอเมริกา กับประเทศอื่น ๆ ในโลก จะเป็นไปได้ ต่อเมื่อประเทศที่ติดต่อกับการค้ากับอเมริกาที่สำคัญที่สุดประเทศหนึ่งเป็นอย่างน้อย จะได้ทำการศึกษาโครงสร้างเศรษฐกิจภายในอย่างเต็มที่ ดังที่เราได้ศึกษาไว้"

ญี่ปุ่นเข้าเป็นหนึ่งในประเทศคู่ค้าขายกับอเมริกาที่สำคัญที่สุด และโครงสร้างเศรษฐกิจภายใน ได้ทำการเปิดเผยโดย ตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรม ปี 1951 ซึ่งทำเสร็จสมบูรณ์ในปี 1956 โดยกระทรวงการค้าระหว่างประเทศและอุตสาหกรรม (MITI) บทความที่เขียนโดย มาซาฮิโร ตาคิโมโตะ และ ชิโนจิ อิชิมูระ<sup>(20)</sup> นี้เป็นการแสดงผลงานร่วมกัน

(19) Leontief, W.W; "Factor Proportions; and the structure of American Trade: Further Theoretical and Emperical Analysis" Review of Economics and Statistics, November, 1956

(20) บทความของ ตาคิโมโตะ และอิชิมูระ ชื่อ "Factor Proportions and foreign trade : The case of Japan" Review of Economics and Statistics, Vol. XLI, 1959

ของสถาบันกษัตริย์ทางสังคมและเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยโอซากา วิเคราะห์ Input-Output ของการค้าระหว่างประเทศของญี่ปุ่น

ผลของการคำนวณจากข้อมูลทางสถิติ แสดงให้เห็นในตารางดังนี้

ตารางที่ 21. ความต้องการทุนและแรงงานต่อล้านเยนของสินค้าออกและการผลิตแทนสินค้าเข้า<sup>(21)</sup>

	ทุน(A)	แรงงาน(B) (man-year)	a/B	χ
<u>ญี่ปุ่น (1951)</u>				
สินค้าออก(\$)	3,830	5,520	.694	
(เยน)	(1,385,780)	"	(251,047)	
การผลิตแทนสินค้าเข้า(\$)	3,686	8,233	.447	0.644
(เยน)	(1,330,926)	"	(161,657)	
<u>สหรัฐอเมริกา (1947)</u>				
สินค้าออก(\$)	2,550,780	182,313	13,992	
การผลิตแทนสินค้าเข้า(\$)	3,091,339	170,004	18,184	

ผลที่แสดงในตารางที่ 21 เปรียบเทียบกับการค้นพบแต่เดิมของลีดองเทียฟในปี 1947 จากตัวเลขนี้ เราสามารถกำหนดสิ่งที่ลีดองเทียฟเรียกว่า "ดัชนีของความเข้มข้นโดยเปรียบเทียบของทุน/แรงงาน (an index of comparative capital-labour intensity) ก็คือ อัตราส่วน input ทุน/แรงงานสำหรับสินค้าที่แข่งขันกับสินค้าเข้า/อัตราส่วน input ทุน/แรงงานสำหรับสินค้าออก ก็คือ χ ในตารางที่ 21 ถ้ามูลค่าของดัชนีนี้มากกว่า 1 สินค้าออกของประเทศ จะเป็นสินค้าใช้แรงงานเข้มข้น และสินค้าเข้าเป็นสินค้าใช้ทุนเข้มข้น ซึ่งเป็นการที่ของสหรัฐอเมริกา และถ้าดัชนีนี้มูลค่าน้อยกว่า 1 สินค้าออกของประเทศเป็นสินค้าใช้ทุนเข้มข้น และสินค้าเข้าเป็นสินค้าใช้แรงงานเข้มข้น ซึ่งเป็นกรณีของญี่ปุ่น

(21) ตัวเลขของญี่ปุ่นได้มาจากบทความของ ซาคิโมโตะ และอิชิบุระ ส่วนตัวเลขของอเมริกาได้มาจากการทดสอบของลีดองเทียฟ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น จึงเปลี่ยนเงินเยนเป็นเงินเหรียญสหรัฐ โดยใช้อัตราแลกเปลี่ยนในปี 1951 คือ 361 เยน/1 เหรียญสหรัฐ

ตามที่ค้นพบนี้ มูลค่าของสินค้าออกญี่ปุ่นเฉลี่ยล้านเยน ประกอบด้วยทุนมากกว่าและ  
แรงงานน้อยกว่าทุนและแรงงานซึ่งเป็นที่ต้องการสำหรับการผลิตภายในประเทศแข่งขันกับสินค้า  
เข้าในมูลค่าเท่ากัน ซึ่งก็หมายความว่าตามทีลีดองเทียฟ ที่ความหมายว่า ความชำนาญของญี่ปุ่นใน  
การแย่งงานทำของแรงงานระหว่างประเทศ เป็นไปในทางการผลิตโดยเงินทุนเข้มข้น มากกว่าจะ  
เป็นการผลิตโดยใช้แรงงานเข้มข้น ถ้ากล่าวได้ว่า แต่เดิมทีกล่าวว่า ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีแรงงาน  
สมบูรณ์และมีทุนขาดแคลนเป็นที่ยอมรับ การค้นพบนี้ก็เป็นที่น่าประหลาดใจยิ่งที่คล้ายกับ  
paradox ของลีดองเทียฟ

การค้นพบที่ขัดกับความรู้สึกทั่วไปที่เกิดขึ้นนี้ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะว่า ญี่ปุ่นเป็นระบบ  
เศรษฐกิจที่อยู่กึ่งกลางระหว่างประเทศก้าวหน้าและประเทศด้อยพัฒนา ดังนั้น อาจจะเป็นที่คาดกัน  
ว่า ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในสินค้าที่ใช้แรงงานเข้มข้นเมื่อทำการค้ากับ  
ประเทศพัฒนา และมีความได้เปรียบ โดยเปรียบเทียบในสินค้าที่ใช้ทุนเข้มข้นเมื่อทำการค้ากับ  
ประเทศด้อยพัฒนา ถ้าความเห็นนี้ไม่ไกลจากความเป็นจริง แนวโน้มของการค้าระหว่างประเทศ  
ของญี่ปุ่น จะส่งสินค้าออกที่ใช้แรงงานเข้มข้นไปยังประเทศพัฒนาแล้ว และส่งสินค้าออกที่ใช้ทุนเข้ม  
ขันไปยังประเทศด้อยพัฒนา เนื่องจากประมาณ 25 % ของสินค้าออกญี่ปุ่น ส่งไปยังประเทศพัฒนา  
แล้ว และประมาณ 75 % ส่งไปยังประเทศกำลังพัฒนา ในปี 1951 จึงไม่แปลกที่จะค้นพบว่า  
โดยสมบูรณ์แล้วญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีทุนเข้มข้นเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในโลก

เพื่อทำการทดสอบความเห็นนี้ กระทรวงการค้าระหว่างประเทศและอุตสาหกรรม  
(MITI) ได้ทำการคำนวณ อัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้าออกญี่ปุ่นส่งไปยังอเมริกาในปี 1951  
เปรียบเทียบกับ อัตราส่วนสำหรับสินค้าออกของญี่ปุ่นทั้งหมด และอัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้า  
ออกของสหรัฐส่งไปยังญี่ปุ่นเปรียบเทียบกับอัตราส่วนสำหรับสินค้าออกของอเมริกาทั้งหมด ในการ  
คำนวณนี้ได้รวบรวมรายการสินค้าออกทั้งหมดเข้าเป็น 29 หมวด<sup>(22)</sup> และรายการสินค้าเข้า  
ทั้งหมดจากอเมริกาเป็น 192 หมวด<sup>(23)</sup> ผลทางสถิติแสดงในตารางที่ 22

(22) มีรายละเอียดเขียนใน Foreign Trade Returns, 1951 ของกระทรวงการค้า  
ญี่ปุ่น

(23) ตามทีลีดองเทียฟได้แบ่งไว้

ตารางที่ 22. อัตราส่วนปัจจัยทุน/แรงงานสำหรับการค้าระหว่างญี่ปุ่นและอเมริกา<sup>(24)</sup>

	ทุน(a)	แรงงาน(B) man-year	a/B
สินค้าออกญี่ปุ่นไปยังอเมริกา (1951)	1,026,387 (เยน) 2,843 (\$)	18.8839	54,352 (เยน) 151 (\$)
สินค้าออกอเมริกาไปญี่ปุ่น (1947)	2,741,786 (\$)	141.2169	19,415 (\$)

ผลที่แสดงในตารางที่ 22 นี้ให้เห็นว่า อัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้าออกของญี่ปุ่นไปยังอเมริกา (151 \$) ต่ำกว่าอัตราส่วนทุน/แรงงานสำหรับสินค้าออกทั้งหมดของญี่ปุ่น (191 \$) ซึ่งดูเหมือนจะหมายความว่า ญี่ปุ่นส่งสินค้าออกซึ่ง เป็นสินค้าที่ใช้แรงงานเข้มข้นมากกว่าไปยังอเมริกา และสินค้าออกที่เป็นสินค้าใช้ทุนเข้มข้นไปยังประเทศอื่นนอกจากอเมริกา เป็นการสนับสนุนความคิดเห็นที่ว่า การค้าระหว่างประเทศของญี่ปุ่นเป็นสองด้าน ซึ่งคาดว่า การค้าระหว่างประเทศของอเมริกาจะมีลักษณะเช่นเดียวกัน

สิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่ง ก็คือ อัตราส่วนทุน/แรงงานสำหรับสินค้าออกที่อเมริกาส่งไปยังญี่ปุ่น (19,415 \$) ไม่เพียงแต่มากกว่าอัตราส่วนทุน/แรงงานสำหรับสินค้าออกทั้งหมดของอเมริกาเท่านั้น (13,992 \$) แต่ยิ่งมากกว่าอัตราส่วนทุน/แรงงานสำหรับสินค้าที่ผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้า (18,184 \$) หมายความว่า สินค้าออกของอเมริกาส่งไปยังญี่ปุ่นเป็นสินค้าใช้ทุนเข้มข้นมากกว่าการผลิตภายในประเทศของอเมริกาที่ผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้าจากประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก

นอกจากบทความของคาชิโมโตะ และอิชิมูระ ที่เขียนเกี่ยวกับสัดส่วนของปัจจัยในกรณีของญี่ปุ่น Seiji Naya ได้กล่าวการค้นคว้าเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ<sup>(25)</sup> ซึ่งเคยเป็น

(24) Tatemoto and Ichimura, *op.cit.*, p. 445 และเพื่อใ้หาการเปรียบเทียบ เห็นโคชิคิเงินขึ้น โคเปลี่ยนเงินเยนเป็นเงินเหรียญสหรัฐ โดยใช้อัตราแลกเปลี่ยนของปี 1951 คือ 361 เยน เท่ากับ 1 เหรียญสหรัฐ

(25) Naya, S; "Natural resources, factormix, and factor reversal in International trade" *American Economic Review*, Vol. 57, 1967

ปัจจัยที่ดูมองข้าม ในการคำนวณความต้องการปัจจัยที่ใช้ในสินค้าออก และสินค้าเข้า เหตุที่นำ  
 ทรัพยากรธรรมชาติเข้ามาพิจารณาด้วย ก็เพราะคำอธิบายใน Leontief Paradox ที่กล่าว  
 ว่า "โครงสร้างการค้าขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งขาดแคลนในสหรัฐ เมื่อ  
 เปรียบเทียบกับทั้งแรงงานและทุน ทำให้สหรัฐเป็นผู้ส่งสินค้าที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติเข้มข้นเป็น  
 สินค้าเข้า ซึ่งสินค้าที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติเข้มข้นนี้ ถ้าต้องผลิตภายในประเทศทดแทนอาจต้อง  
 ใช้ทุนมากกว่าแรงงาน เมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าออก<sup>(26)</sup> และเมื่อ Leontief ได้ตัดหมวด  
 ทรัพยากรธรรมชาตินี้ออกไปจากการคำนวณ เพราะถือว่าเป็นสินค้าที่ไม่สามารถผลิตแข่งขันกับสินค้า  
 เข้าได้ และได้อัตราส่วนทุน/แรงงานในสินค้าออกและสินค้าเข้าเท่ากับ 10,110 เหรียญสหรัฐ  
 ต่อ man-years และ 9,270 เหรียญสหรัฐต่อ man-years<sup>(27)</sup> ซึ่งผลการคำนวณนี้  
 ทำให้ความเห็นขัดแย้งกับความเห็นของเฮคเซอร์-โอลสัน แต่เดิมหายไป เพราะหมายความว่า ใน  
 สหรัฐหมวดที่ผลิตสินค้าออกใช้ทุนเข้มข้นมากกว่า

Seiji Naya จึงทำการศึกษาดังบทบาทของทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อโครงสร้าง  
 การค้าของญี่ปุ่น โดยอาศัยหลักที่ Vanek<sup>(28)</sup> เคยทำการศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของทรัพยากร  
 ธรรมชาติที่มีต่อการค้าของสหรัฐ ซึ่งให้ข้อสันนิษฐานคำอธิบายเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ

วิธีวัดทรัพยากรธรรมชาติของ Vanek ก็คือ ให้ผลิตภัณฑทรัพยากรธรรมชาติที่รวม  
 อยู่ในสินค้ามูลค่าหนึ่ง เป็นตัวแทนของความต้องการปัจจัยทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีข้อสมมุติฐานว่า  
 ผลิตภัณฑทรัพยากรธรรมชาติเป็นสัดส่วนของความต้องการปัจจัยทรัพยากรธรรมชาติ และสมมุติว่า  
 ผลผลิตทรัพยากรธรรมชาติเฉลี่ยแล้วใช้ปัจจัยทรัพยากรธรรมชาติเข้มข้นกว่าผลผลิตที่ไม่ใช่ผลผลิต  
 ทรัพยากรธรรมชาติ<sup>(29)</sup> เขาเลือกภาคการผลิต 21 ภาคใน 192 ภาค ซึ่งเป็น intermediate  
 sector (เช่น ภาคเกษตรกรรมต่าง ๆ , ภาคเหมืองแร่ และภาคป่าไม้ เป็นต้น) และใช้  
 ผลผลิตของภาคเหล่านี้ ในการกำหนดบทบาทของปัจจัยทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตและการค้า

(26) Findlay, R; op.cit, p. 98

(27) Ibid, p. 103

(28) Vanek, The Natural Resource Content of United States Foreign Trade 1870-1955 (Cambridge, 1963)

(29) Naya, op.cit, p. 562

Vanek ทำการคำนวณความต้องการผลิตทรัพยากรธรรมชาติต่อล้านเหรียญของ  
สินค้าออกของสหรัฐ ( $R^x$ ) และการผลิตแทนที่สินค้าเข้า ( $R^m$ ) ได้ตามสูตรดังนี้  $R^x = BX$   
และ  $R^m = BM$  ซึ่ง B หมายถึง 21/192 ของ inverse matrix  
X และ M หมายถึงการจัดสรรมูลค่าล้านเหรียญตามสัดส่วนของสินค้าออกและการ  
ผลิตแทนที่สินค้าเข้าของสหรัฐ

Naya ใช้สูตรเดียวกันนี้ ในการคำนวณความต้องการผลิตทรัพยากรธรรมชาติ  
ต่อล้านเหรียญของสินค้าออกและการผลิตแทนที่สินค้าเข้าของญี่ปุ่น โดยเลือกเอาภาคที่จะให้เป็น  
ภาคทรัพยากรธรรมชาติ 4 ภาคใน 35 Intermediate sector ก็

- (1) เกษตร ป่าไม้ และการประมง
- (2) ถ่านหินและลิกไนต์
- (3) น้ำมันปิโตรเลียมดิบและแก๊สธรรมชาติ
- (4) แร่โลหะและอโลหะ



ผลการคำนวณได้ดังนี้คือ

ตารางที่ 23. ความต้องการผลิตทรัพยากรธรรมชาติต่อล้านเยนของสินค้าออกและการผลิต  
แทนที่สินค้าเข้าของญี่ปุ่น ในปี 1955 และ 1959<sup>(30)</sup>

ปี	สินค้าออก (เยน)	สินค้าเข้า (เยน)	สินค้าออก/สินค้าเข้า
1955	238,990	910,043	0.263
1959	221,051	742,085	0.298

ผลการคำนวณที่แสดงในตารางที่ 23 แสดงให้เห็นถึงความขาดแคลนทรัพยากร  
ธรรมชาติในระบบเศรษฐกิจของญี่ปุ่น เพราะการผลิตแทนที่สินค้าเข้ามีผลิตทรัพยากรธรรมชาติ  
มากกว่าสินค้าออกความแตกต่างกันอย่างมากในความต้องการผลิตทรัพยากรธรรมชาติ ต่อ  
ล้านเยนของสินค้าออกและการผลิตแทนที่สินค้าเข้าของญี่ปุ่นทั้ง 2 ปีเช่นนี้ จึงหมายความว่า ญี่ปุ่น  
ทำการค้ากับต่างประเทศเพื่อประหยัดปัจจัยที่หายาก คือ ทรัพยากรธรรมชาติ

(30) Ibid, p. 563

Naya ได้ทำการศึกษาต่อไป คือ ศึกษาถึงความต้องการทุนและแรงงานต่อล้านเยนของการผลิตสินค้าออกและการผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้าของญี่ปุ่น ใ้วิธีเกี่ยวกับที่ล่องเทียพทำไ้ผลสรุปเช่นเดียวกับผลของ Tatemoto & Ichimura ดังนี้คือ

ตารางที่ 24. ความต้องการทุนและแรงงานต่อล้านเยนของการผลิตสินค้าออกและการผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้าของญี่ปุ่น ในปี 1955 (31)

		ทุน (เยน)	แรงงาน	ทุน/แรงงาน	ร
รวมทุกภาคของอุตสาหกรรม	ผลิตแทนสินค้าเข้า	1,206,000	5.119	236	.597
	ผลิตสินค้าออก	1,289,000	3.258	395	
แยกภาคทรัพยากรธรรมชาติออกไป	ผลิตแทนสินค้าเข้า	703,000	1.352	520	1.015
	ผลิตสินค้าออก	1,125,000	2,197	512	

ผลที่แสดงในตารางที่ 24 แสดงถึงผลการคำนวณความต้องการทุนและแรงงานเมื่อแยกภาคทรัพยากรธรรมชาติออกไปด้วย การแยกทรัพยากรออกไปมีผลทำให้อัตราส่วนทุน/แรงงานของการผลิตสินค้าออกและการผลิตทดแทนสินค้าเข้าเพิ่มสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะอัตราส่วนของการผลิตแทนสินค้าเข้าสูงกว่าเดิมมาก จนมีค่าสูงกว่าอัตราส่วนของการผลิตสินค้าออก และทำให้ข้อสรุปไม่เป็นที่ชัดเจนของสมมุติฐานของเฮคเซอร์-โอสัน เกี่ยวกับญี่ปุ่นอีกต่อไป เพราะจากผลสรุปที่ได้แยกภาคทรัพยากรธรรมชาติออกไปแล้ว ปรากฏว่า ในการผลิตสินค้าแทนสินค้าเข้า ญี่ปุ่นใช้ทุนเข้มข้นมากกว่าในการผลิตสินค้าออก

จากผลที่ได้จากการคำนวณทั้งในกรณีของญี่ปุ่นและกรณีของอเมริกา ทำให้มองเห็นว่า ทรัพยากรธรรมชาติมีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างการผลิตสินค้าออกและการผลิตทดแทนสินค้าเข้าของทั้ง 2 ประเทศเป็นอย่างมาก นอกจากบทบาทที่มีต่อประเทศทั้ง 2 แล้ว ทรัพยากรธรรมชาติยังมีบทบาทต่อโครงสร้างความต้องการทุนและแรงงานของประเทศอื่น ๆ อีกด้วย เช่น

อินเคียและแคนาดา เป็นต้น ซึ่ง Naya ไท้นำผลการทดสอบของ Bharadwaj และ Wahl มาอธิบาย ซึ่งเราจะโคกดาวต่อไปภายหลังที่โคกดาวถึงผลการทดสอบของ Wahl แล้ว

### Donald F. Wahl

Wahl ไททำการศึกษาค้นคว้าความต้องการทุนและแรงงานสำหรับการค้าระหว่างประเทศของ แคนาดา โดยใช้วิธี input-output method เช่นเดียวกับวิธีของลีองเทียฟ Wahl สามารถคำนวณ Capital coefficients โดยตรงได้เพียง 22 ภาคใน 42 ภาค ของ matrix ระหว่างอุตสาหกรรมของ Dominion Bureau of Statistics กังนั้น matrix ของแคนาดาจึงลดลงเหลือเพียง 23 order matrix เท่านั้น (ภาคที่ 23 หมายถึง ภาคที่ไม่ได้กำหนดไว้ในนั้น)

ในการศึกษาถึงเรื่องระหว่างอุตสาหกรรม Dominion Bureau of Statistics ไทรวมค่าจ้างและเงินเดือน แต่ไม่รวมทุน จึงต้องมีค่าประมาณการ capital coefficient โดยตรง วิธีประมาณการ<sup>(32)</sup> ก็คือ เก็บสะสมตัวเลขการลงทุนจากช่วง เวลา 30 ปี บวกการลงทุนใหม่เข้าไปเป็นที่ 31 และหักการลงทุนของปีแรกออกไป ผลรวมที่ ไทสะสมทั้งหมดในปีใด ๆ ก่อนปีที่ 30 เป็นตัวเลขที่ไข่มุ่ได้ แต่เมื่อครบ 30 ปีแล้ว ตัวเลข ที่สะสมไว้ทั้งหมดจะเป็นการวัด capital stock เนื่องจากมีข้อสมมุติว่า การลงทุนทั้งหมดที่ ทำก่อน 30 ปี ไม่เป็นที่ยอมรับ จากปีที่ 31 เป็นต้นมา เขามีค่าประมาณการซึ่ง Goldsmith เรียกว่า "perpetual inventory" ซึ่งมีข้อสมมุติอยู่ว่า แต่ละลำดับขั้นของค่าใช้จ่ายใน การลงทุน มีระยะเวลาของการใช้ที่คงที่ และยึดถือข้อสมมุติอย่างเคร่งครัด ถึงแม้ว่า มันจะ ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดในทางปฏิบัติก็ตาม Scott ใช้บัญชีของการเปลี่ยนแปลงราคาใน capital stock ระหว่างระยะยาว เพราะว่าค่าประมาณการกอดดาร์แต่ละปีอยู่ในรูปของอำนาจซื้อของ กอดดาร์ปี 1949

(32) Wahl ไม่ได้คำนวณเอง เพราะบังเอิญ the Gordon Commission ไททำการ ศึกษาถึงเรื่องนี้ โดยเป็นผลงานของ Prof. Anthony Scott ดูเพิ่มเติมใน Output, Labour and Capital in the Canadian โดย Wm. C. Hood and Anthony Scott (Royal Commission on Canada's Economic Prospects, Ottawa, 1957)



การประมาณค่าทุนทั้งหมด แยก inventories ทรัพย์สินธรรมชาติ, ที่ดิน, และทุนของสังคม (Social capital) ออก Scott ประมาณการทุนทั้งหมดในการก่อสร้าง และซื้อเครื่องจักร ในระดับอุตสาหกรรม แต่ในอุตสาหกรรมขั้นที่ 2 ทุนทั้งหมดในการก่อสร้าง จะมีเฉพาะในบางอุตสาหกรรมเท่านั้น วิธีการนี้ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ แต่เนื่องจากขาดแคลนสถิติที่ต้องการ จึงต้องใช้เทคนิคประมาณการดังกล่าว

ข้อบกพร่องสำคัญอันหนึ่งของวิธีประมาณค่าทุนแบบ perpetual inventory ก็คือ การลงทุนใหม่ ๆ ไม่จำเป็นที่จะให้ราคาทุนที่เพิ่มขึ้นสุทธิได้ แม้ว่า ในกรณีซึ่งโรงงาน, เครื่องจักรและตึก จะยังคงอยู่ในสภาพที่ดี ราคาของมันก็จะลดลง ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงในความต้องการทางเทคนิคของสินค้าที่ทำการผลิต วิธีการผลิตจะตอบสนองการเปลี่ยนแปลงและความล้าสมัยอยู่ตลอดเวลา จึงทำลายราคาของทุน แม้ว่าสภาพจะยังคงอยู่ ดังนั้น ราคาของทุนที่ต้องการที่จะมีการแทนที่ inventories ต่าง ๆ ที่สะสมมา จึงโน้มเอียงที่จะน้อยกว่าตัวเลขทุนที่ทำการสะสม

ตารางที่ 25 แสดงให้เห็นถึง coefficients ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมของอุตสาหกรรมของแคนาดา เป็นที่น่าสังเกตว่า labour coefficients ของแคนาดาแสดงในรูปค่าจ้างและเงินเดือน แทนที่จะแสดงการว่าจ้างเป็น man-year ดังที่ Leontief ทำใช้ coefficient ทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อให้ได้ความต้องการทุนและแรงงานต่อล้านเหรียญของการค้าทั้งหมดของแคนาดา, การค้ากับสหภาพอังกฤษ และการค้ากับสหรัฐอเมริกาตัวเลข สำหรับสินค้าออกทั้งหมดของแคนาดาได้มาจาก matrix ระหว่างอุตสาหกรรมของแคนาดา และแผนก Special Projects Section ของ Dominion Bureau of Statistics จัดทำตัวเลข สำหรับสินค้าออกส่งไปยังสหภาพอังกฤษและสหรัฐอเมริกา ตัวเลขของสินค้าเข้าทั้งหมดได้มาจาก การจัดแบ่งขั้นตัวเลขการค้าเสียใหม่ ดังนั้น ความต้องการปัจจัยสำหรับสินค้าเข้า จึงมีความผิดพลาดมากกว่าความต้องการปัจจัยสำหรับสินค้าออก

การคำนวณความต้องการปัจจัยทำได้หลายวิธี คือ

1. การคำนวณโดยแยกสินค้าเข้าที่ไม่สามารถผลิตแข่งขันได้ออกไป (ซึ่งได้แสดงในตารางที่ 26)

ตารางที่ 25. Capital และ Labour Coefficient ทั้งโดยตรงและทางอ้อมของ  
อุตสาหกรรมของแคนาดา ปี 1949 (นำมาจาก matrix ที่มีการปรับปรุงแล้ว)

	Coefficient โดยตรง		Coefficient ทางอ้อม	
	ทุน	แรงงาน	ทุน	แรงงาน
1 เกษตร	1.29434	055.79	1.84507	172.74
2 ป่าไม้	.51852	460.65	.86225	540.05
3 ประมง, ล่าสัตว์, คักสัตว์	.80508	140.68	1.29667	252.48
4 เหมืองแร่โลหะและอโลหะ, ถลุงแร่และปิโตรเลียม	1.17121	359.87	1.79745	452.22
5 อาหาร	.39201	117.46	1.79747	341.23
6 ยาสูบ, ยาง, พืชสัตว์	.50947	232.36	1.49826	449.25
7 สิ่งทอ	1.22100	250.78	1.85922	378.72
8 ผ้า	.38757	275.10	1.15891	438.66
9 เฟอร์นิเจอร์, ผลิตภัณฑ์ไม้	.65157	281.76	1.52812	557.93
10 ผลิตภัณฑ์กระดาษ	1.02933	197.98	2.05845	466.02
11 สิ่งพิมพ์และโฆษณา	.96011	377.66	1.87457	592.76
12 เหล็กและเหล็กกล้าและเครื่องมือในทางเกษตร	.81888	298.60	1.67962	499.20
13 อุปกรณ์การขนส่ง	.33744	257.27	1.02169	439.58
14 แร่ที่มีใช้เหล็ก, เพชรพลอย	.94953	274.90	1.85840	488.77
15 ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ทำจากโลหะ	.57161	125.78	1.30851	281.46
16 เคมีภัณฑ์	.77627	183.05	1.70711	371.18
17 อุตสาหกรรมอื่น ๆ	.75145	312.13	1.42358	469.63
18 การก่อสร้าง	.14065	271.90	1.27188	549.30
19 การขนส่ง, การเก็บรักษา, การค้าและการสื่อสาร	2.37157	412.16	2.80532	532.70
20 ไฟฟ้า, น้ำและแก๊ส	6.28221	177.91	8.12173	327.02
21 การคลัง, ทรัพย์สิน	.26852	147.71	.67159	290.22
22 อุตสาหกรรมบริการ	.25585	462.62	.89783	620.31

2. การคำนวณโดยรวมสินค้าเข้าทุกอย่าง เพราะว่าสมมุติไว้ว่า การผลิตภายในประเทศบางที่ก็ทดแทนสินค้าเข้าได้ ถ้าไม่สามารถหาสินค้าเข้านั้นได้อีกต่อไป

3. การคำนวณโดยใช้ input-output table อันตั้งเดิมของแคนาดา การคำนวณทั้ง 3 วิธี ให้ข้อสรุปอย่างเดียวกัน จึงนำมาแสดงในที่นี้เพียงผลของวิธีที่ 1 เท่านั้น

ตารางที่ 26 ความต้องการทุนและแรงงานต่อสินค้าออกและการผลิตแทนสินค้าเข้ามูลค่าด้านคอลดาร์ ของการค้าทั้งหมดของแคนาดา, การค้าระหว่างแคนาดากับสหภาพอังกฤษ, การค้าระหว่างแคนาดากับสหรัฐ ในปี 1949 (ตัวเลขที่ได้รับการปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว)

	การผลิตแทน สินค้าเข้า ทั้งหมด	การผลิต สินค้าออก ทั้งหมด	การผลิตแทน สินค้าเข้า จากสหรัฐ	การผลิต สินค้าออกส่ง ไปสหรัฐ	การผลิตแทน สินค้าเข้า จากอังกฤษ	การผลิต สินค้าออกส่ง ไปอังกฤษ
ทุน (\$)	1,634,000	1,773,000	1,627,000	1,838,000	1,530,000	1,374,000
แรงงานค่าจ้าง และเงินเดือน)	530,000	387,000	435,000	421,000	437,000	324,000

ที่มา : Wahl, op.cit, p. 353.

ตารางที่ 26 ชี้ให้เห็นว่า มูลค่าสินค้าออกทั้งหมดของแคนาดา เฉลี่ยด้านคอลดาร์ ในปี 1949 ประกอบด้วยทุนมากกว่าและแรงงานน้อยกว่าทุนและแรงงานซึ่งเป็นที่ต้องการสำหรับการผลิตภายในประเทศ เพื่อทดแทนสินค้าเข้าเฉลี่ยด้านคอลดาร์ แคนาดาจึงทำการค้าเพื่อแบ่งปันทุนและสงวนแรงงาน ซึ่งเป็นผลทั้งในกรณีของการค้าทั้งหมดของแคนาดา, การค้าระหว่างแคนาดากับสหภาพอังกฤษ และการค้าระหว่างแคนาดากับสหรัฐอเมริกา

คำอธิบายของผลที่ได้รับจากการคำนวณ

1) เราไม่มีสิ่งรับประกันว่า ส่วนประกอบผลผลิตการค้าของแคนาดาเป็นส่วนประกอบผลผลิตซึ่งสินค้าของประเทศอื่น ๆ ในโลกต้องการส่วนประกอบที่เหมือนกัน ตัวอย่าง เช่นการผลิตกาแฟ

ซึ่งอาจจะใช้แรงงานเข้มข้นในบราซิล และใช้ทุนเข้มข้นในแคนาดา แต่แคนาดาอาจจะผลิตกาแฟ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของทุนและการขาดแคลนแรงงาน แต่ขึ้นอยู่กับบราซิลส่งกาแฟมาให้แคนาดาหรือไม่ หรือกล่าวได้ว่า สินค้าเข้าที่ใช้แรงงานเข้มข้นอาจจะเป็นสินค้าออกที่ใช้ทุนเข้มข้นสำหรับประเทศอื่น และตรงข้าม สินค้าเข้าที่ใช้ทุนเข้มข้นอาจจะเป็นสินค้าออกที่ใช้แรงงานเข้มข้นสำหรับประเทศอื่น นี่เป็นข้อสังเกตที่สำคัญ เมื่อพิจารณาการค้ำระหว่างประเทศหรือภูมิภาคที่มีระดับการพัฒนาเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน

2) ความเห็นเกี่ยวกับการวิภาษรายได้ และอิทธิพลที่มีต่อกรรมกร ถ้าสินค้าเข้าเป็นสินค้าที่ใช้แรงงานเข้มข้น บางคนอาจจะโต้แย้งว่า สถานะรายได้ของแรงงานจะได้รับความกระทบกระเทือน แต่ผลนี้ดูเหมือนจะไม่มีผลสำคัญต่อประเทศที่พัฒนาทางเศรษฐกิจแล้ว เพราะว่ามีปัญหาของการเปลี่ยนจากใช้คนไปใช้เครื่องจักรแทน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญยิ่งกว่าขึ้นอยู่กับจำนวนทุนที่อุดมสมบูรณ์

3) รสนิยมมีอิทธิพลต่อการค้ำระหว่างประเทศ โดยการ กำหนดและถูกกำหนดโดยสินค้าที่มีอยู่ในตลาด หรือกล่าวได้ว่าสินค้าที่ทำการค้า ซึ่งกำหนดวิธีการผลิตในประเทศทั้ง 2 ต่างกัน มีส่วนในการกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการผลิตสินค้าที่ทำการค้านั้น แคนาดาอาจจะส่งสินค้าเข้าที่เป็นสินค้าใช้แรงงานเข้มข้น เพราะว่าแคนาดาไม่มีระดับรายได้ที่แท้จริงสูง ซึ่งความยืดหยุ่นของความต้องการต่อรายได้ซึ่งขึ้นอยู่กับสินค้าเหล่านี้ มีค่าสูง และประเทศอื่น ๆ อาจจะอยู่ในระดับรายได้ที่แท้จริง ซึ่งความยืดหยุ่นของความต้องการต่อรายได้สำหรับสินค้าที่ใช้ทุนเข้มข้น มีค่าสูง ถ้าจะพยายามขยายความให้ละเอียดไปกว่านี้ ก็คงลำบาก เพราะการผลิตที่ใช้แรงงานเข้มข้นในประเทศหนึ่ง อาจจะเป็นการผลิตที่ใช้ทุนเข้มข้นในอีกประเทศหนึ่ง แม้ว่าผลผลิตจะมีลักษณะเหมือนกัน

4) Diab ให้ความเห็นว่าลักษณะของการค้ำระหว่างประเทศของประเทศหนึ่งขึ้นอยู่กับระดับการพัฒนาเศรษฐกิจภายในประเทศ สหรัฐอเมริกาส่งสินค้าที่ใช้ทุนเข้มข้น เพราะต้องการวัตถุดิบเป็นสินค้าเข้า ในขณะที่แคนาดาส่งสินค้าที่ใช้แรงงานเข้มข้น เพราะสินค้าเข้าเป็นสินค้าที่ลดกรรม โครงสร้างของการผลิตภายใน ดังที่สะท้อนให้เห็นในระดับของการพัฒนาเศรษฐกิจชี้ให้เห็นถึงลักษณะของความเข้มข้นของปัจจัยที่ใช้ในการค้ำระหว่างประเทศ สินค้าออกของอเมริกาจะเป็นสินค้าที่ลดกรรมซึ่งเป็นสินค้าที่ใช้แรงงานเข้มข้น ในขณะที่สินค้าออกของแคนาดาเป็นวัตถุดิบ

ซึ่งเป็นสินค้าที่ไชน่ทูนเข้มชน ถ้าความเห็นนี้เกี่ยวข้องกับข้อโต้แย้งดังกล่าว ก็อาจกล่าวได้ว่า สินค้าเข้าของแคนาดาเป็นสินค้าที่ไชน่แรงงานเข้มชน เพราะว่าแคนาดามีระดับรายได้สูง มีวัตถุดิบสมบูรณ์ และตลาดภายในเล็ก ซึ่งเป็นข้อจำกัดสำหรับสินค้าที่ลดกรรมที่ไชน่แรงงานเข้มชน การเปรียบเทียบนี้สามารถกระทำไค้เพราะทั้งสองประเทศ มีความคล้ายคลึงกัน มากกว่าความแตกต่างกันในสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม

5) ระบบเศรษฐกิจซึ่งมีฐานะเป็นผู้นส่งออก มีหน่วยผลิตส่วนมากซึ่งไค้ความสำคัญกับ ความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ แต่จุดนี้สามารถขยายไปไค้ถึงการรวมความมากน้อยในการผลิต ซึ่งหมายความว่า แรงงานที่ไชน่จะตองมากขึ้น เพราะตองใช้ทรัพยากรธรรมชาติค่อไป ในขบวนการผลิต สำหรับประเทศที่คล้ายกัน เช่น สหรัฐอเมริกาและแคนาดา

6) การเขียนเขื่อนินิจฉัยถึงปัจจัยที่ไชน่ในการค้าระหว่างประเทศ เป็นปัญหาเพราะว่า ส่วนประกอบของปัจจัยที่ไชน่อาจจะประหยัคที่สุดและมีประสิทธิภาพที่สุด ก็ควาปัจจัยที่มีสมบูรณ์ที่สุด Ellsworth ไชน่ข้อโต้แย้งตอไปจากนี้ โดยแสดงว่า สหรัฐอเมริกาไค้ส่งผลิตภัตที่ไชน่ทูนเข้มชน เป็นสินค้าออก และในการผลิตสินค้าแข่งขันกับสินค้าเข้าที่ไชน่วิถีการที่ไชน่ทูนเข้มชนถวย เพราะวิธีนี้ เป็นวิธีที่ประหยัคกว่าสำหรับอเมริกา แมวจะประหยัคน้อยกว่าวิธีที่ไชน่แรงงานเข้มชนในประเทศ ที่มีแรงงานสมบูรณ์และราคาถูก อเมริกาสั่งสินค้าเข้าที่ไชน่แรงงานเข้มชนจากตางประเทศ เพราะ แรงงานมีอุดมสมบูรณ์และถูกกว่าในตางประเทศ และไม่น่าจะเป็นจริงที่ว อเมริกาจะผลิตแทนที่ สินค้าเข้าโดยไชน่วิถีการผลิตเช่นเดียวกันกับที่ไชน่ในตางประเทศ เพราะจำนวนปัจจัยและราคา แตกต่างกัน Leontief สมมุคิว่าประเทศจะไชน่ปัจจัยที่หายากในอุตสาหกรรมแข่งขันกับสินค้าเข้า แต่ Ellsworth กลับคิดในทางตรงกันข้าม Leontief คิควาสหรัฐส่งสินค้าออกไชน่แรงงานเข้มชน เพราะแรงงานของสหรัฐเมื่อวัดในรูปที่เท่าเทียมกันมีประสิทธิภาพมากกว่าแรงงานที่อื่น แต่ ในกรณีนี้ Ellsworth หมายความว่าทุกทางอ้อม ซึ่งนับเข้าเป็นประสิทธิภาพของแรงงานของ อเมริกาในรูปของปัจจัยที่ไชน่รวมกัน คือรวมการประกอบกา, ทรัพยากรธรรมชาติ และทุนทางอ้อม ในขณะที่คำอธิบายของ Leontief แยกทูนที่ไชน่เพื่อ การศึกษา, สุขภาพอนามัย ค่าใช้จ่ายของ สังคม และสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่จัดตั้งขึ้นโดยผู้อาศัยอยู่นั้นออกไป

ปัญหานี้ อาจกล่าวไค้อีกทางหนึ่ง คือ การผลิตแทนที่สินค้าเข้าเกิดขึ้นไค้ในสิ่งแวดล้อม ที่มีความแตกต่างในการผลิต และความแตกต่างของต้นทุนการขนส่ง และเพื่อจะแข่งขันในอุตสาหกรรม

ที่มีประสิทธิภาพน้อยกว่า ประเทศจะใช้วิธีซึ่งใช้ปัจจัยที่มีอยู่อย่างสมบูรณ์ แต่เมื่อพิจารณา  
อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าส่งออก ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่า ประเทศจึงไม่จำเป็นที่จะต้องใช้  
ปัจจัยที่มีอยู่อย่างสมบูรณ์ เพราะว่า ธรรมเนียมของโลกและทรัพยากรธรรมชาติ เป็นบรรทัดฐานใน  
การกำหนดสินค้าออกไม่ว่าความขาดแคลน หรือ ความอุดมสมบูรณ์ของทุนหรือแรงงาน สินค้าออก  
ของอเมริกาเป็นสินค้าที่ขาดการซึ่งตรงตามความต้องการของโลก ซึ่งส่วนหนึ่งสหรัฐมีตลาดเหล่านี้  
เพราะว่ามีเทคโนโลยีและทรัพยากรธรรมชาติมากพอ ในขณะที่ แคนาดาสามารถสนองความต้องการ  
การทรัพยากรธรรมชาติของโลกได้ เพราะแคนาดามีทรัพยากรธรรมชาติมากแต่ขาดแคลนเทคโนโลยี  
ใช้ในการผลิตอุตสาหกรรม เมื่อเปรียบเทียบกับสหรัฐอเมริกา ปัจจัยที่ใช้ในการผลิตอุตสาหกรรม  
แตกต่างจากปัจจัยที่พบในกิจกรรมที่ใช้ทรัพยากร เป็นพื้นฐาน ดังนั้นความต้องการปัจจัยสำหรับการ  
การค้าระหว่างประเทศจึงไม่จำเป็นที่จะสะท้อนการใช้ปัจจัยที่ประเทศมีสมบูรณ์ในสินค้าออก เพราะ  
ว่าปัจจัยที่สูญกลับจากสิ่งทีนอกเหนือไปจากจำนวนของทุนและแรงงาน

### ข้อสรุป

ข้อสรุปทั่วไปก็คือ สินค้าออกของแคนาดาในปี 1949 เป็นสินค้าที่ลงทุนเข้มข้นในขณะที่  
สินค้าเข้าเป็นสินค้าใช้แรงงานเข้มข้น แต่ในการศึกษานี้ ตัวเลขแรงงานเป็นค่าจ้างและแรงงาน  
และไม่สามารถเปรียบเทียบตัวเลขของอเมริกาซึ่งอยู่ในรูปของ man-years ได้ ในขณะที่ทุนใน  
การศึกษานี้แยก inventories และที่กินออกไปซึ่ง Leontief รวมสองสิ่งนี้เข้าไปด้วย

การพิจารณาตลอดไปนี้ ชี้ให้เห็นว่า เกือบจะเป็นไปไม่ได้ที่จะกล่าวว่า แคนาดาและ  
สหรัฐอเมริกาส่งสินค้าออกซึ่งใช้ปัจจัยที่มีอยู่สมบูรณ์ แต่จากการเปรียบเทียบราคาปัจจัยของ  
ปี 1949 ก็สามารถกล่าวได้ว่า ปัจจัยที่มีอยู่สมบูรณ์ถูกใช้ในภาคที่ผลิตแข่งขันกับสินค้าเข้า อย่างไร  
ก็ตาม นอกจากข้อวิจารณ์นี้ ก็มีจุดหนึ่งที่มีการปฏิบัติกันมา

เนื่องจาก สินค้าออกของแคนาดา เป็นสินค้าที่ลงทุนเข้มข้น นโยบายใด ๆ ที่จำกัดการ  
นำทุนเข้ามา หรือ การสะสมทุนภายใน อาจจะมีผลในระยะยาวที่จะกระทบกระเทือนความสามารถ  
ในการส่งออกของแคนาดาในตลาดโลก เร็ว ๆ นี้มีการเก็บภาษีจากการลงทุนต่างประเทศ ทำให้  
ลดการนำทุนเข้า ตัด premium จากกอลดาร์ของแคนาดาและในที่สุดก็สนับสนุนสินค้าออก แต่  
จากข้อคิดในระยะยาว ถ้าใช้จ่ายของการลงทุนสูงขึ้น หรือการนำทุนเข้าน้อยลง อาจจะมีราคา

สินค้าออก หรือไม่สนับสนุนการขยายตัวของความสามารถในการส่งออก ทั้งสองกรณีจะมีผลต่อสินค้าออกในทางตรงกันข้าม ผลซึ่งตามมาก็คือ ความต้องการให้อัตราดอกเบี้ยในแคนาดาค่าคง แต่เพิ่มปัญหาเกี่ยวกับเงินเฟ้อ และนโยบายของธนาคาร ซึ่งได้มีการวิจารณ์อย่างมาก เมื่อเร็วๆ นี้

Seiji Naya ซึ่งทำการค้นคว้าบทบาทของทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อโครงสร้างทุน/แรงงานของการค้าระหว่างประเทศของญี่ปุ่น ได้อธิบายถึงบทบาทของทรัพยากรธรรมชาติในกรณีของแคนาดาและอินเดียด้วย โดยใช้การทดสอบของ Wahl และ Bharadwaj เขาชี้ให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์ขั้นปฐม **primary product** ซึ่งมีสัดส่วนขนาดใหญ่ในส่วนประกอบของสินค้าของการค้าระหว่างประเทศของแคนาดาและอินเดีย อาจจะมีอิทธิพลต่อผลการทดสอบซึ่งออกมาตรงข้ามกับความเชื่อดั้งเดิมก็เป็นได้

ผลการทดสอบของ Wahl สรุปว่า แคนาดาส่งสินค้าออกซึ่งใช้ทุนเข้มข้นเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตแทนสินค้าเข้า และเป็นทั้งในกรณีการค้าระหว่างแคนาดากับประเทศทั่ว ๆ ไป การค้าระหว่างแคนาดากับสหรัฐอเมริกา และการค้าระหว่างแคนาดากับสหภาพอังกฤษ Wahl ให้เหตุผลสำหรับผลการทดสอบเช่นนี้ว่า<sup>(33)</sup> เป็นเพราะแคนาดาส่งผลิตภัณฑ์ขั้นปฐม เช่น วัตถุดิบ เป็นส่วนใหญ่ของสินค้าออก ซึ่งสินค้าวัตถุดิบส่วนใหญ่เป็นสินค้าใช้ทุนเข้มข้น จึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มอัตราส่วนทุน-แรงงานของสินค้าออก และสินค้าเข้าของแคนาดาส่วนใหญ่เป็นสินค้าทดแทน ซึ่งเป็นสินค้าใช้แรงงานเข้มข้น จึงมีแนวโน้มที่จะลดอัตราส่วนทุน-แรงงานของการผลิตทดแทนสินค้าเข้าให้ลดลง

สำหรับกรณีของอินเดีย ผลการทดสอบของ Bharadwaj กล่าวว่า ส่วนประกอบอัตราส่วนทุน-แรงงานของสินค้าออกทั้งหมดของอินเดีย น้อยกว่าอัตราส่วนทุน-แรงงานของการผลิตทดแทนสินค้าเข้าทั้งหมดของอินเดีย หมายความว่า สินค้าออกของอินเดียใช้แรงงานเข้มข้น ส่วนสินค้าเข้าใช้ทุนเข้มข้น แต่เมื่อพิจารณาอัตราส่วนทุน-แรงงานของการค้าระหว่างอินเดียและสหรัฐ ผลกลับตรงกันข้าม คือสินค้าออกของอินเดียส่งไปสหรัฐกลับใช้ทุนเข้มข้น และสินค้าเข้าจากสหรัฐใช้แรงงานเข้มข้น ซึ่ง Bharadwaj ให้เหตุผลว่า เป็นเพราะ<sup>(34)</sup> อินเดียส่งสินค้า

(33) Naya, *op.cit.*, p. 566

(34) *Ibid.*, p. 566

พวกเกษตรกรเป็นสินค้าเข้าจากสหรัฐเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะปี 1951 (ปีที่มีการทดสอบ) ตั้งเข้ามาเป็นพิเศษ เพราะปลูกพืชล้มเหลว ทำให้มีแนวโน้มที่อัตราส่วนทุน-แรงงานของสินค้าเข้าจากสหรัฐจะลดลง ในขณะที่สินค้าออกที่ส่งไปสหรัฐ ส่วนมากเป็นจำพวกแร่และสินแร่ จึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มอัตราส่วนทุน-แรงงาน ของสินค้าออกของอินเดียที่ส่งไปสหรัฐ

จึงกล่าวได้ว่า ทรัพยากรธรรมชาติมีบทบาทในโครงสร้างทุน-แรงงาน ของการค้าระหว่างประเทศของอเมริกา ญี่ปุ่นมาก รวมทั้งอินเดียและแคนาดาคด้วย

ข้อสังเกตประการหนึ่งสำหรับผลที่ตรงข้ามกับความเชื่อเดิมนี้ อาจเป็นเพราะข้อสมมุติของทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่อง production function มีลักษณะเหมือนกัน (identical) ระหว่างประเทศ ซึ่งก็หมายความว่า ในการผลิตสินค้านิตหนึ่ง ในปริมาณที่กำหนดให้ ส่วนผสมของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตสินค้านั้น จะต้องมีความเหมือนกันในระหว่างประเทศ ถ้าประเทศหนึ่งผลิตสินค้านิตใดโดยใช้ปัจจัยชนิดหนึ่งเข้มข้น ในการผลิตสินค้านิตนั้นในประเทศอื่น ก็จะต้องใช้ปัจจัยชนิดนั้นเข้มข้นด้วย แต่ในกรณีที่เป็นจริงทั่วไป อาจจะมีการใช้ปัจจัยเข้มข้นกลับกันในการผลิตสินค้านิตเดียวกันในระหว่างประเทศ<sup>(35)</sup> ซึ่งก็หมายความว่ามีความแตกต่างใน production function ในระหว่างประเทศ

Minhas ได้ทำการทดสอบเรื่องการใช้ปัจจัยเข้มข้นกลับกัน<sup>(36)</sup> โดยใช้ input-output table ของสหรัฐอเมริกาปี 1947 และของญี่ปุ่นปี 1951 นำมาคำนวณอัตราส่วนทุนและแรงงานทั้งหมด (ทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อม) และอัตราส่วนความต้องการทุนและแรงงานโดยตรง<sup>(37)</sup> เขาจัดลำดับอุตสาหกรรมเป็น 20 ลำดับ เรียงตามความเข้มข้นของทุนและแรงงานที่ใช้ (โปรดดูตารางที่ 27) แสดงการจัดลำดับอุตสาหกรรมทั้ง 20 อุตสาหกรรมนั้น

(35) Minhas, B.S.; "The Homohypallagic Production Function, Factor Intensity Reversals and the Heckscher-Ohlin Theorem" Penguin modern economics, Readings, International trade (Bhagwati ed.) pp. 140-167

(36) Ibid, pp. 145-155

(37) เมื่ออุตสาหกรรมใดต้องการเพิ่มผลผลิตขึ้น ทุนที่อุตสาหกรรมนั้นต้องลงทุนเพิ่มและแรงงานที่อุตสาหกรรมนั้นจึงจะเพิ่ม เป็นความต้องการทุนและแรงงานโดยตรง แต่อุตสาหกรรมอื่น ๆ ในระบบเศรษฐกิจต้องเพิ่มผลผลิตที่เป็นปัจจัยของอุตสาหกรรมนั้นด้วย ทุนที่อุตสาหกรรมอื่น ๆ ต้องลงทุนเพิ่มและแรงงานที่อุตสาหกรรมอื่น เหล่านี้รวมเพิ่ม รวมเป็นความต้องการทุนและแรงงานทางอ้อม สำหรับผลผลิตที่ต้องการผลิตเพิ่มนั้น



ตารางที่ 27. การจัดลำดับอุตสาหกรรมตามความเข้มข้นของทุน

อุตสาหกรรม	ก. การจัดลำดับตาม ความต้องการทุน และแรงงานทั้งหมด		ข. การจัดลำดับตาม ความต้องการทุน และแรงงานโดยตรง	
	สหรัฐ(1947)	ญี่ปุ่น(1951)	สหรัฐ(1947)	ญี่ปุ่น(1951)
	ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	1	1	1
ผลิตภัณฑ์ถ่านหิน	2	2	2	2
เกษตร	3	20	3	14
สีขา	4	19	9	6
อาหารแปรรูป	5	13	10	7
เคมีภัณฑ์	6	5	6	4
แร่ธาตุที่ไม่ใช่ธาตุเหล็ก	7	4	4	3
เหล็กและเหล็กกล้า	8	3	5	5
กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ	9	11	7	15
ผลิตภัณฑ์แร่ที่ไม่ใช่โลหะ	10	9	8	11
ผ้า	11	15	18	12
อุปกรณ์การขนส่ง	12	10	11	9
เครื่องจักรกล	13	6	12	10
ยางและผลิตภัณฑ์ยาง	14	12	14	16
คอเวีย	15	7	13	8
ไม้	16	17	15	17
อุตสาหกรรม(ที่ไม่ได้จัดไว้ที่อื่น)	17	16	17	20
พิมพ์และโฆษณา	18	8	16	18
เครื่องหนัง	19	18	19	19
เครื่องแต่งกาย	20	14	20	13

จากตารางที่ 27 จะเห็นว่า ภาคเกษตรเป็นภาคที่มีความแตกต่างของความ  
เข้มข้นของทุนและแรงงานมากที่สุด พิจารณาการจัดลำดับตามตาราง ก. ซึ่งเป็นการจัดลำดับ  
ความต้องการทุนและแรงงานทั้งหมด ภาคเกษตรแตกต่างกันถึง 17 อันดับและ 11 อันดับถ้า  
พิจารณาความต้องการทุนและแรงงานโดยตรง แสดงให้เห็นว่า ในการผลิตสินค้าเกษตรใน  
สหรัฐและญี่ปุ่น ใช้ส่วนประกอบของทุนและแรงงานในอัตราส่วนที่แตกต่างกันมาก

อุตสาหกรรมที่แสดงให้เห็นการใช้ปัจจัยเข้มข้นต่างกันอย่างชัดเจน ก็คือ ในกรณีของ  
อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารและอุตสาหกรรมกระดาษ ในญี่ปุ่นอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารใช้ทุน  
เข้มข้นสูงกว่าอุตสาหกรรมกระดาษถึง 8 ชั้น ในขณะที่ในสหรัฐอเมริกา อุตสาหกรรมกระดาษใช้  
ทุนเข้มข้นกว่า เมื่อเปรียบเทียบแล้ว

จากที่นักเศรษฐศาสตร์หลายท่าน นำทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของเฮคเซอร์-โอดีน  
มาใช้ทดสอบกับโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศต่าง ๆ และได้ผลสรุปออกมา  
ดังกล่าวแล้วข้างต้น จึงนำผลสรุปดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการนำทฤษฎีของเฮคเซอร์-โอดีน  
มาใช้ทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นบ้าง ว่าทฤษฎีของเฮคเซอร์-  
โอดีนจะสามารถอธิบายโครงสร้างการค้าระหว่าง 2 ประเทศนี้ได้อย่างไร

#### 4.2 การนำทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของเฮคเซอร์-โอดีน มาทดสอบโครงสร้างการค้า ระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น

การศึกษาโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น ซึ่งจะได้เสนอผล  
ต่อไปนี้จะไม่สามารถเปรียบเทียบกับผลการทดสอบของนักเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน ซึ่งได้  
เสนอไปแล้วได้ ทั้งนี้เป็นเพราะขาดเครื่องมือและสถิติซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการทดสอบ สถิติ  
เกี่ยวกับทุนของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น ไม่สามารถหาค่าที่แท้จริงได้ ค่าที่นำมาใช้เป็นแต่  
เพียงค่าที่นำมาแทนค่าทุนได้เท่านั้น ยิ่งไปกว่านั้น ประเทศไทยก็ยังไม่ได้มีการจัดทำ input-  
output table ขึ้น จึงทำให้ไม่สามารถคำนวณอัตราส่วนทุน/แรงงาน ของการผลิตสินค้าออก  
และการผลิตแทนสินค้าเข้า เหมือนประเทศอื่น ๆ ได้ สถิติที่สามารถเก็บรวบรวมมาได้ นำมา  
คำนวณอัตราส่วนทุน/แรงงาน ของระบบเศรษฐกิจ ได้เท่านั้น จึงจำเป็นต้องใช้ทฤษฎีอธิบาย  
โครงสร้างการค้าระหว่างไทยและญี่ปุ่น ซึ่งศึกษาจากสถิติ ในบทที่ 2 แทน



### ลักษณะทั่วไปของการทดสอบ

จุดประสงค์ ถ้าเราตั้งข้อสมมุติฐานว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแรงงานเหลือเฟือและประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีทุนเหลือเฟือตามหลักในทฤษฎีของเฮคเชอร์-โอดีนกล่าวว่า ประเทศที่มีแรงงานเหลือเฟือ จะมีความชำนาญในการผลิตสินค้าซึ่งใช้แรงงานเข้มข้น และส่งมาแลกเปลี่ยนกับประเทศที่มีทุนเหลือเฟือ ซึ่งมีความชำนาญในการผลิตสินค้าซึ่งใช้ทุนเข้มข้น จึงต้องการที่จะทดสอบว่า ถ้าเป็นไปตามที่กล่าวนี้ ลักษณะการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นจะตรงกับที่ทฤษฎีเฮคเชอร์-โอดีนกล่าวไว้หรือไม่

นักเศรษฐศาสตร์ต่าง ๆ ที่เคยนำทฤษฎีเฮคเชอร์-โอดีนมาทำการทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศต่าง ๆ เช่น ลีออนเทียฟ คาคิโมโตและอิชิมุระ ซึ่งทำการทดสอบโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกา และโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของญี่ปุ่น ใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติทำการทดสอบ คือ Input - Output Table วิธีการทดสอบของลีออนเทียฟและคาคิโมโตกับอิชิมุระ ใช้วิธีพิจารณาจากประเทศเดียว กล่าวคือพิจารณา Factor content ของสินค้าออกของประเทศ เทียบกับสินค้าที่แข่งขันกับสินค้าเข้าของประเทศ

เนื่องจากเราไม่มีเครื่องมือทางเศรษฐมิติดังกล่าวและไม่มีเวลามากพอที่จะทำการทดสอบด้วยวิธีดังกล่าว เหมือนกับที่ลีออนเทียฟและคาคิโมโตกับอิชิมุระ เคยทำการทดสอบมาแล้ว เราจึงจำเป็นต้องหาแบบที่เป็นตัว indicator แทนนี้ พยายามวัดอย่างง่าย ๆ ว่า ความสมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตของญี่ปุ่นและของไทยเป็นอย่างไร โดยอาศัยอัตราส่วนของทุนเทียบกับแรงงานทั้งของไทยและญี่ปุ่น

วิธีการคำนวณ มีหลายวิธี แต่จะกล่าวถึงวิธีซึ่งเราใช้เพียง 2 วิธีเท่านั้น คือ

(1) วัดความสมบูรณ์ของทุนโดยเปรียบเทียบ โดยอาศัย Capital Coefficient ของสหรัฐอเมริกาเป็นหลักในการคำนวณ

(2) จำนวนอัตราส่วนทุน/แรงงาน (Capital/Labour Ratio) โดยตรง  
ซึ่งวิธีแรก ผลลัพธ์แสดงว่า ไม่ค่อยดี ดังต่อไปนี้

วิธีแรก. วัดความสมบูรณ์ของทุนโดยเปรียบเทียบ โดยอาศัย Capital Coefficient ของสหรัฐอเมริกาเป็นหลักในการคำนวณ Total Capital Coefficient ของแต่ละประเทศ

(ก) ข้อสมมุติ มีข้อสมมุติ 2 ชนิด คือ ข้อสมมุติสำคัญและข้อสมมุติที่ช่วยความเข้าใจ ข้อสมมุติสำคัญ

(1) Production function มีลักษณะเหมือนกัน (Identical) ระหว่างประเทศ ผลก็คือ เราสมมุติว่า Production Function ในแต่ละสาขาของประเทศญี่ปุ่นและของประเทศไทยมีลักษณะเหมือนกัน แต่เนื่องจากเราไม่มี Production Function ของประเทศทั้งสอง เราจึงใช้วิธีเทียบเอาจาก Production Function ของสหรัฐอเมริกาเนื่องจากสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่เจริญสูงสุดทางด้านเศรษฐกิจ ดังนั้นเราจึงสามารถสมมุติได้ว่า Production Function ของสหรัฐอเมริกาคือ Representative Production function ของโลก และ Production Function ของไทยและของญี่ปุ่นก็ควรจะมีลักษณะเหมือนกันกับ Production Function ของสหรัฐอเมริกาคง ตามทฤษฎีของเฮคเชอร์-โอสติน

การเขียน Production Function จะไม่เขียนในรูปคณิตศาสตร์ จะนำมาแต่เฉพาะข้อสรุปคือ Capital Coefficient ของสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ ของสหรัฐอเมริกาเท่านั้น

(2) Production Function เป็น Homogeneous ที่ First Degree เพราะฉะนั้น จึงไม่มีผลของ Economies of Scale

ข้อสมมุติฐานที่ช่วยความเข้าใจ

(1) คุณภาพของปัจจัยการผลิตเหมือนกันระหว่างประเทศ แม้จะรู้ว่าไม่เป็นเช่นนั้น แต่ก็ไม่สามารถวัดเทียบได้ระหว่างประเทศ ฉะนั้นจึงสมมุติให้เหมือนกันเพื่อความสะดวก

(2) ปัจจัยการผลิตถูกใช้งานอย่างเต็มที่ ข้อนี้เป็นข้อสมมุติที่จำเป็นแม้ว่าในประเทศไทยจะมีการว่างงานที่ค่อนข้างสูงก็ตาม

(3) ไม่มีค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการขายสินค้า

(4) Capital Coefficient ของประเทศ ถือว่าเป็น Indicator ของ ความสมบูรณ์ของทุนโดยเปรียบเทียบของประเทศ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการคำนวณทุนและแรงงาน ของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น

เหตุผลที่ใช้ Capital Coefficient เป็นตัว Indicator ความสมบูรณ์ของ ทุน ก็เพราะเป็นที่เชื่อได้ว่า ถ้าประเทศใดมี Capital Coefficient สูงก็ควรจะมี ความสมบูรณ์ของทุนมากกว่า

(5) สีนค่าแต่ละอย่าง สมมุติว่า มี Intensity of Capital Content ที่ ลดลงตามลำดับดังนี้

- ก. เครื่องมือหรือเครื่องจักร ไร่ทุนเข้มข้นที่สุด
- ข. สินค้าที่ลดกรรมสำหรับการอุปโภคบริโภค
- ค. วัตถุดิบ
- ง. อาหารไร่ทุนเข้มข้นน้อยที่สุด หรือไร่แรงงานเข้มข้นที่สุด

#### (ข) วิธีการคำนวณ

สมมุติให้สหรัฐอเมริกา เป็นตัวแทนของประเทศอุตสาหกรรมทั้งหลาย เพราะฉะนั้น จาก Sectoral Capital Coefficient ของสาขาต่าง ๆ และ Total Capital Coefficient ของทุกสาขาของอเมริกาที่ได้จากการคำนวณของ Kuznets จะทำให้สามารถ คำนวณ Total Capital Coefficient ของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นได้ โดยอาศัยข้อ สมมุติฐานดังกล่าว การที่เลือกใช้ Coefficient ของ Kuznets เพราะเป็นหลักฐานที่ สมบูรณ์ที่สุดในปัจจุบันเกี่ยวกับ Coefficient ของสหรัฐอเมริกา

เหตุที่เลือกใช้ค่า Net Capital Coefficient ก็เพราะเป็นค่าที่แสดงให้เห็น สภาพแท้จริงของเศรษฐกิจได้ดีที่สุด (คือทำให้เห็น Degree of Utilization of Productive Capacity ของ Equipment ของประเทศ) (38)

ตารางที่ 28. Sectoral Capital Coefficient ของสหรัฐอเมริกาปี 1948 (ราคาปี 1929)

	เกษตร	เหมืองแร่	อุตสาหกรรม	สาธารณูปการ	ทั้งหมด
Stock of Fixed Capital	18.54	5.33	34.78	45.29	103.94
(Net) (ล้านเหรียญ) %	17.8	5.1	33.5	43.6	100
Net Product (ล้านเหรียญ)	9.16	3.62	35.50	18.08	66.36
%	13.8	5.5	53.5	27.2	100
Coefficient (Net)	2.02	1.47	0.98	2.50	1.57

ที่มา. Kuznets "Capital in the American Economy. Its Formation and Financing", pp. 198-199

จากตารางที่ 28 จะเห็นได้ว่า ค่า Capital Coefficient ของสาธารณูปการของอเมริกามีค่าสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ค่า Capital Coefficient ของสาขาเกษตรและสาขาเหมืองแร่ สาขาที่มีค่า Capital Coefficient ต่ำที่สุด ได้แก่ สาขาอุตสาหกรรม

วิธีคำนวณ Capital Coefficient ของไทยและญี่ปุ่นโดยอาศัยค่า Capital Coefficient ของอเมริกาเป็นหลักในการคำนวณดังนี้

#### ของไทย

หาค่าน้ำหนัก (weight) ของสาขาต่าง ๆ ของไทยจาก Net Product ของปี 1965 โดยเทียบเป็นร้อยละของทั้งหมด

คำนวณ Total Coefficient ของไทย โดยคำนวณถึงน้ำหนักของแต่ละสาขาของเศรษฐกิจไทยซึ่งทำได้โดยเทียบน้ำหนักของสาขาเศรษฐกิจของไทยกับค่า Capital Coefficient ของสาขานั้น ๆ ของอเมริกา เช่น คิดเทียบว่า ถ้าน้ำหนักของสาขาเกษตรของไทย เท่ากับ 100 จะมีค่า Capital Coefficient เท่ากับค่า Capital Coefficient ของสาขาเกษตรของอเมริกา และเทียบน้ำหนักที่แท้จริงของสาขาเกษตรว่าจะมีค่าเป็นเท่าไรในค่า Capital Coefficient ของสาขาเกษตรของอเมริกา คือ

น้ำหนักของสาขาเกษตรของไทย x Capital Coefficient ของสาขาเกษตร  
100

ผลลัพธ์ที่ได้ เป็นค่าของน้ำหนักของสาขาเกษตรของไทยใน Total

Capital Coefficient

และทำวิธีเดียวกันนี้ กับสาขาเหมืองแร่ หัตถกรรม และสาขารูปการ ตามลำดับ แล้วจึงนำผลลัพธ์ ที่คำนวณออกมาได้ มารวมกันได้เป็นค่า Total Capital Coefficient ของไทย

ของญี่ปุ่น

ใช้วิธีเดียวกับที่ใช้ในการคำนวณค่า Total Capital Coefficient ของไทย ได้เป็นค่า Total Capital Coefficient ของญี่ปุ่น

นำ Total Capital Coefficient ของไทยมาเทียบกับของญี่ปุ่น เพื่อใช้เป็นตัว Indicator ในการเปรียบเทียบความสมบูรณ์ของทุนระหว่างประเทศทั้งสอง

ตารางที่ 29. Total Capital Coefficient ของประเทศไทย, ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา

	สหรัฐอเมริกา <sup>(1)</sup>		ไทย		ญี่ปุ่น	
	น้ำหนักของสาขาต่างๆ	Capital Coefficient	น้ำหนักของสาขาต่างๆ <sup>(2)</sup>	Capital Coefficient <sup>(4)</sup>	น้ำหนักของสาขาต่างๆ <sup>(3)</sup>	Capital Coefficient <sup>(4)</sup>
เกษตร	13.8	2.02	39.18	.79	11.28	.23
เหมืองแร่	5.5	1.47	2.00	.02	.87	.01
หัตถกรรม	53.5	0.98	29.28	.28	62.27	.61
สาขารูปการ	27.2	2.50	29.53	.74	25.56	.64
Total Capital Coefficient		1.57		1.83		1.49

ที่มา. (1) Kuznets, *op.cit.*, pp. 198 - 199

(2) รายได้ประชาชาติของประเทศไทย ฉบับ พ.ศ. 2511-2512 หน้า 24-25

(3) *Statistical Handbook of Japan*, 1971, pp. 98-99

(4) เป็นค่า Theoretical capital coefficient ทั้งของไทยและของญี่ปุ่น

ค่า Total Capital Coefficient ของไทยที่คำนวณได้ มีค่าสูงที่สุด คำนวณได้เท่ากับ 1.83 ส่วนค่า Total Capital Coefficient ของญี่ปุ่นที่คำนวณได้มีค่าต่ำที่สุด คำนวณได้เท่ากับ 1.49 เมื่อเทียบกับ Total Capital Coefficient ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.57 หมายความว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง 3 ประเทศ ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความสมบูรณ์ของทุนสูงที่สุด สูงกว่าสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น และประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีความสมบูรณ์ของทุนต่ำที่สุด ซึ่งผลสรุปเช่นนี้ไม่เป็นความจริง

### ผลของการคำนวณ

การคำนวณความสมบูรณ์ของทุนโดยเปรียบเทียบ โดยเทียบจาก Capital Coefficient ของสหรัฐอเมริกาใช้ไม่ได้ถึงแม้ว่าจะตรงกับ Paradox ของลีดองเทียฟ เหตุผลที่ใช้ไม่ได้ เป็นเพราะว่าสาขาเกษตรของสหรัฐอเมริกา เป็นสาขาที่ไม่ทุนเข้มข้น ค่า Capital Coefficient ของสาขาเกษตรของสหรัฐอเมริกา มีค่าสูงเป็นที่ 2 รองลงมาจากค่า Capital Coefficient ของสาขาการอุปโภคซึ่งมีค่าสูงที่สุด ซึ่งไม่ได้หมายความว่า Total Stock ของ Capital ในสาขาเกษตรของสหรัฐมีสูงกว่าสาขาอื่น แต่เป็นผลของวิวัฒนาการทางคานโครงสร้าง โดยจะถูกไถจากรางต่อไปนี้ ซึ่งแสดงวิวัฒนาการของโครงสร้างคาน Capital ของสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 30 วิวัฒนาการของการวิภาค Stock of Capital และ Output และ Net product ของสาขาสำคัญ 4 สาขาของสหรัฐอเมริกา (4 สาขารวมกัน = 100%)

	เกษตร		เหมืองแร่		หัตถกรรม		สาขารูปการ	
	1900	1948	1900	1948	1900	1948	1900	1948
Stock of Fix Capital	22.8	17.8	4.1	5.1	18.6	37.5	54.5	43.6
Output	25.5	10.0	3.2	3.2	62.3	71.3	9.0	15.4
Net Product	39.6	13.8	4.6	5.5	41.3	53.5	14.2	27.2
Net Capital Coefficient	1.51	2.02	2.21	1.47	1.28	0.98	10.04	2.50



จากตารางที่ 30 จะเห็นได้ว่า สัดส่วนของเกษตรกรรมใน Stock of capital ในปี 1948 ลดลงจากปี 1900 ทางด้าน output ลดลงมาก ในปี 1900 สัดส่วนของ output ของเกษตรคือเป็นร้อยละ 25 แต่ในปี 1948 ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 10 ส่วนสาขาอื่น ๆ เติบโตหรือเพิ่มขึ้น ทางด้าน Net Product ก็เช่นกันกับ output ดังนั้น จากผลของการลดลงของทั้ง Stock of capital, output และ Net product จะเห็นได้ว่า เป็นเพราะที่ดินที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกของอเมริกาลดลง จำนวนคนทำงานในสาขาเกษตรก็ลดลง จึงทำให้จำเป็นต้องเพิ่มทางด้านเครื่องจักร เครื่องมือมากขึ้น จึงทำให้ค่า capital coefficient ของสาขาเกษตรของอเมริกามีค่าสูงขึ้น

การที่สาขาเกษตรของสหรัฐอเมริกาเป็นสาขาที่ใช้ทุนเข้มข้น ในขณะที่สาขาเกษตรของไทยและของญี่ปุ่นใช้แรงงานเข้มข้น Capital Coefficient ของสหรัฐอเมริกาก็ไม่เป็นตัวแทนและตัว Indicator ที่ดี ในการใช้เป็นหลักในการคำนวณ Total capital coefficient ของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น

จากตารางที่ 30 แสดงว่า ค่า Capital coefficient ของสาขาอื่น ๆ นอกจากเกษตรของอเมริกา มีค่าลดลงเรื่อย ๆ ในระยะยาว ทั้งนี้เป็นที่เชื่อกันได้ว่า ประเทศที่เริ่มพัฒนาเศรษฐกิจจะมีการลงทุนในระยะเริ่มแรกสูง เมื่อพัฒนาไปได้ถึงขีดสุดแล้ว การลงทุนในระยะหลัง ๆ จึงค่อย ๆ ลดลง ดังนั้นค่า Capital coefficient ในระยะเริ่มพัฒนาจึงมีค่าสูง แล้วย่อม ๆ ลดลงเรื่อย ๆ Total capital coefficient ของอเมริกาที่มีค่าต่ำกว่าของไทย ก็อาจเป็นเพราะสาเหตุนี้ด้วยก็ได้

สำหรับกรณีที่ว่า Capital coefficient ของสาขาเกษตรของอเมริกามีค่าสูง ในขณะที่สาขาเกษตรของไทยและของญี่ปุ่นน่าจะมี Capital coefficient ที่ต่ำกว่านี้ เพราะใช้แรงงานเข้มข้น อาจกล่าวได้ว่า Production function ไม่มีลักษณะเหมือนกัน (คือไม่ identical) ระหว่างประเทศ ดังที่ B.S. Minhas (39) ได้ทำการพิสูจน์เกี่ยวกับเรื่องนี้ ซึ่งเขาสรุปว่า มีการใช้ปัจจัยเข้มข้นกลับกันในการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในระหว่างประเทศ เคยได้กล่าวถึงเรื่องการทดสอบของ Minhas มาแล้วในบทนี้เอง Minhas ได้ทำการทดสอบโดยคำนวณอัตรา ส่วนความคงการทุนและแรงงานของอุตสาหกรรม 20 อุตสาหกรรมของ

(39) Minhas, B.S; op.cit., pp. 140 - 167

สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น และจัดลำดับอุตสาหกรรมเหล่านี้เป็น 20 ลำดับ (ตามตารางที่ 27) จะเห็นได้ว่า เกษตรของสหรัฐอเมริกาใช้ทุนเข้มข้นเป็นอันดับที่ 3 ของอุตสาหกรรมทั้งหมด ในขณะที่ เกษตรของญี่ปุ่นใช้ทุนเข้มข้นเป็นอันดับที่ 14 (จัดลำดับตามความต้องการทุนและแรงงานโดยตรง) และใช้ทุนเข้มข้นเป็นอันดับที่ 20 (จัดลำดับตามความต้องการทุนและแรงงานทั้งหมด) หรือว่า เกษตรของญี่ปุ่นใช้แรงงานเข้มข้นนั่นเอง

สำหรับประเทศไทย ไม่ได้มีการจัดลำดับของอุตสาหกรรมเหมือนกับ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น แต่จากการสังเกตทั่วไป จะเห็นได้ว่า สาขาเกษตรของไทยใช้แรงงานเข้มข้นมาก ไร่นาขนาดเล็กส่วนมากแทบจะไม่มีการใช้เครื่องมือมีทุนแรงเลย ดังนั้นจึงเป็นการสนับสนุนข้อสรุปของ Minas ที่กล่าวว่ามีการใช้ปัจจัยเข้มข้นกลับกันในการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในระหว่างประเทศ

วิธีที่ 2. คำนวณหาอัตราส่วนทุน/แรงงานของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น

(ก) ข้อสมมุติ ข้อสมมุติสำคัญที่เกี่ยวกับวิธีแรก และมีข้อสมมุติหลายประการ ดังนี้คือ

(1) สินค้าแต่ละอย่าง สมมุติ ว่ามี Intensity of capital content ที่ลดลงตามลำดับดังนี้

- ก. เครื่องมือหรือเครื่องจักรใช้ทุนเข้มข้นที่สุด
- ข. สินค้าที่ถดถอยสำหรับภาวะอุปโลก บริโภค
- ค. วัตถุดิบ
- ง. อาหาร ใช้ทุนเข้มข้นน้อยที่สุด หรือใช้แรงงานเข้มข้นที่สุด

(2) อัตราส่วนทุน/แรงงาน (Capital-labour ratio) ของประเทศจะเป็น ตัว indicator ของความสมบูรณ์ของปัจจัยโดยเปรียบเทียบของประเทศนั้น

- (3) คุณภาพของปัจจัยการผลิตเหมือนกันระหว่างประเทศ
- (4) การศึกษาจำกัดเฉพาะปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ ทุนและแรงงาน
- (5) ปัจจัยการผลิตถูกใช้งานอย่างเต็มที่
- (6) ไม่มีค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการขายสินค้า



ข. วิธีการคำนวณ

ตัวเลขของประเทศญี่ปุ่น ไข่มวก Tangible fixed assets ใน National wealth ของญี่ปุ่นเป็นทุน, labour force เป็นจำนวนแรงงาน

เนื่องจากตัวเลข National wealth ไม่มีแสดงทุกปี ตัวเลขที่แสดงเป็นตัวเลขของปี 1960 และ 1965 จึงจำเป็นต้องหาค่าที่เพิ่มขึ้นจากปี 1960 และเฉลี่ยเป็นค่าเพิ่มขึ้นแต่ละปี ตั้งแต่ปี 1960 ถึง 1965 ส่วนจำนวนแรงงาน ก็จำเป็นต้องหาค่าที่เพิ่มขึ้นแต่ละปีด้วย ดังนั้นค่า capital labour ratio จึงเป็นค่า incremental (หรือค่า AK/AL Ratio นั้นเอง)

มูลค่า Tangible fixed assets ของญี่ปุ่น ในปี 1960 มีมูลค่า 236,671 ล้านเยน เพิ่มขึ้นเป็น 340,753 ล้านเยนในปี 1965 มูลค่า Tangible fixed assets. ที่เพิ่มขึ้นในเวลา 5 ปี เท่ากับ 104,082 ล้านเยน เฉลี่ยแล้วเพิ่มขึ้นเป็นปีละ 20,816 ล้านเยน ซึ่งเทียบเป็นเงินไทย มีค่าเท่ากับ 120,732.80 ล้านเยน (โดยใช้อัตราแลกเปลี่ยน 1,000 เยน เท่ากับ 58 บาท)

สำหรับจำนวนแรงงานในปี 1960 มีจำนวนแรงงานทั้งหมดเท่ากับ 45,110,000 คน และปี 1965 มีจำนวนแรงงานทั้งหมดเท่ากับ 47,870,000 คน จำนวนแรงงานที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 2,760,000 คนในเวลา 5 ปี เฉลี่ยแล้ว เพิ่มขึ้นปีละ 552,000 คน

ตัวเลขของประเทศไทย

ประเทศไทยไม่มีการจัดทำ National wealth เหมือนญี่ปุ่น มูลค่าทุนจึงใช้ Capital formation แต่ละปี ซึ่งเป็นค่า incremental แต่จำนวนแรงงานไม่สามารถหาค่า Labour force ของแต่ละปีได้ จึงต้องหาค่าที่เพิ่มขึ้นจากปี 1960 ถึง 1966 แล้วเฉลี่ยหาค่าเพิ่มขึ้นแต่ละปี ดังนั้นจึงได้ค่า AK/AL Ratio อีกเหมือนกัน

มูลค่า Capital Formation ตั้งแต่ 1961-1966 เท่ากับ 8488, 10093, 12020, 14735, 16016, 19577 ตามลำดับ รวมมูลค่า Capital formation ในเวลา 6 ปี เท่ากับ 80929 ล้านบาท คิดเป็นค่าเฉลี่ยปีละ 13,488 ล้านบาท

จำนวนแรงงาน ปี 1960 มีจำนวน 12,681,257 คน เพิ่มขึ้นเป็น 14,554,135 คน ในปี 1966 ดังนั้นจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้นใน 6 ปี เท่ากับ 1,872,878 คน คิดเป็นจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้นปีละ 312,146 คน

ตารางที่ 31. อัตราส่วนทุน/แรงงาน ของญี่ปุ่น (AK/AL ratio)

ปี	Change in Tangible Fixed Assets (ล้านบาท) (1)	Change in Labour Force (2)	AK/AL ratio (บาท : คน)
1961-1965 (ค่าเฉลี่ย)	120,732.80	552,000	218,719

ที่มา. (1) National Wealth "Economic Statistics Annual", 1971, pp. 219-281

(2) Labour Force Survey "Economic Statistics Annual, 1971, pp. 269-270

ตารางที่ 32. อัตราส่วนทุน/แรงงานของไทย (AK/AL ratio)

ปี	Capital Formation (ล้านบาท) (1)	Change in Labour Force (2)	AK/AL ratio (บาท : คน)
1961-1966 (ค่าเฉลี่ย)	13,488	312,146	43,210

ที่มา. (1) รายได้ประชาชาติของประเทศไทย ฉบับ พ.ศ. 2511-2512, หน้า 122-123

(2) สถิติแรงงาน 2511 เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 76, หน้า 26

#### ผลการคำนวณ

ตารางที่ 31 แสดงอัตราส่วนทุน/แรงงาน (AK/AL ratio) ของญี่ปุ่น เฉลี่ย ปี 1961-1965 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 218,719 บาท ต่อคน

ตารางที่ 32 แสดงอัตราส่วนทุน/แรงงาน (AK/AL ratio) ของไทย เฉลี่ย ปี 1961-1966 มีค่าเท่ากับ 43,210 บาทต่อคน

เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนทุน/แรงงาน ของญี่ปุ่นและของไทย จะเห็นได้ว่า อัตราส่วนทุน/แรงงานของญี่ปุ่น มีค่าสูงกว่า อัตราส่วนทุน/แรงงาน ของไทย อัตราส่วนของญี่ปุ่นมีค่าเท่ากับ 218,719 บาทต่อคน ในขณะที่อัตราส่วนของไทยมีค่าเท่ากับ 43,210 บาทต่อคน เท่านั้น ซึ่งก็หมายความว่า ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีทุนสมบูรณ่มากกว่าประเทศไทย

จากผลที่ได้นี้ เราสามารถจะนำมาเทียบกับผลลัพธ์ในบทที่ 2 ซึ่งทำการศึกษาสถิติของโครงสร้างการค้าของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น โดยแบ่งแยกตามหมวดของสินค้า และการศึกษาโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศญี่ปุ่นและประเทศไทย ได้สรุปผลการคำนวณออกมาในตารางที่ 33 และตารางที่ 34 ดังนี้คือ

ตารางที่ 33. เปรียบเทียบโครงสร้างของสินค้าออกและสินค้าเข้าทั้งหมดของไทย กับสินค้าออกที่ไทยส่งไปญี่ปุ่นและสินค้าเข้าที่ไทยส่งจากญี่ปุ่น (%)

	สินค้าออกทั้งหมด		สินค้าออกไปญี่ปุ่น		สินค้าเข้าทั้งหมด		สินค้าเข้าจากญี่ปุ่น	
	1954-56	1967-69	1955-57	1967-69	1954-56	1967-69	1955-57	1967-69
อาหาร	62.85	51.49	75.26	48.53	11.26	6.52	1.01	.48
วัตถุดิบ	35.23	28.63	24.01	45.56	10.20	10.52	.66	1.59
สินค้าอุตสาหกรรม	1.59	15.88	.71	6.03	77.88	79.00	98.32	97.93

ตารางที่ 34. เปรียบเทียบโครงสร้างของสินค้าออกและสินค้าเข้าทั้งหมดของญี่ปุ่น กับสินค้าออกที่ญี่ปุ่นส่งมาไทยและสินค้าเข้าที่ญี่ปุ่นส่งจากไทย (%)

	สินค้าออกทั้งหมด		สินค้าออกส่งมาไทย		สินค้าเข้าทั้งหมด		สินค้าเข้าจากไทย	
	1955	1969	1955-57	1967-69	1955	1969	1955-57	1967-69
อาหาร	6.26	3.58	1.01	.48	25.29	14.25	75.26	48.53
วัตถุดิบ	6.11	2.16	.66	1.59	62.77	56.21	24.01	45.56
สินค้าอุตสาหกรรม	87.17	93.62	98.32	97.93	11.86	29.11	.71	6.03

จากตารางที่ 33 แสดงให้เห็นถึง โครงสร้างสินค้าเข้าและสินค้าออกของไทย ไทย ส่งสินค้าออกประเภทอาหารมากที่สุด และหมวดวัตถุดิบมากเป็นอันดับรองลงมา สัดส่วนของสินค้า ทั้ง 2 หมวดนี้เป็นเกือบทั้งหมดของสินค้าออก ในระยะหลังนี้ สินค้าที่ลดกรรมเริ่มมีบทบาทในสินค้า ออกของไทย สำหรับสินค้าออกที่ไทยส่งไปยังญี่ปุ่น ส่วนมากได้แก่สินค้าหมวดอาหารและวัตถุดิบ เช่นกัน มาในระยะหลังนี้ ไทยส่งสินค้าที่ลดกรรมไปญี่ปุ่นบ้าง แต่สัดส่วนก็ไม่สูงนัก สินค้าเข้าที่ ไทยส่งจากประเทศต่าง ๆ ส่วนมากก็ได้แก่ สินค้าอุตสาหกรรม ส่วนอาหารและวัตถุดิบ ก็มี การ ส่งเข้าบ้างสัดส่วนไม่สูงมากนัก และสินค้าเข้าที่ไทยส่งจากญี่ปุ่นเป็นสินค้าที่ลดกรรมเป็นส่วนมาก สัดส่วนเกือบทั้งหมดของสินค้าเข้าจากญี่ปุ่น สัดส่วนของสินค้าอาหารและวัตถุดิบจากญี่ปุ่นเป็นส่วน เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

สรุปผลที่ได้จากที่แสดงในตารางที่ 33 จะเห็นได้ว่า ประเทศไทยส่งสินค้าออก ประเภทอาหารและวัตถุดิบ ซึ่งสินค้า 2 ประเภทนี้ เป็นสินค้าที่ไร้แรงงานเข้มข้น และสินค้า ประเภทอาหารและวัตถุดิบนี้ก็เป็นสัดส่วนใหญ่ที่สุดของสินค้าออกที่ไทยส่งไปญี่ปุ่น สำหรับทางด้าน สินค้าเข้า ประเทศไทยส่งสินค้าเข้าประเภทอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสินค้าประเภทนี้เป็น สินค้าที่ไร้ทุนเข้มข้น และสินค้าเข้าที่ไทยส่งจากญี่ปุ่น ก็มีสินค้าอุตสาหกรรมเป็นสัดส่วนใหญ่ที่สุด

จากข้อสมมุติที่กล่าวไว้ข้างต้น สมมุติว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแรงงานมาก เมื่อเปรียบเทียบกับทุน ดังนั้น ตามทฤษฎีของเฮคเซอร์-โอดีน ประเทศไทยจะมีความชำนาญใน การผลิตสินค้าที่ไร้แรงงานเข้มข้นและส่งเป็นสินค้าออกไปแลกเปลี่ยนกับสินค้าที่ไร้ทุนเข้มข้น ซึ่ง จากผลที่ทำการศึกษามา แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยส่งสินค้าออกที่ไร้แรงงานเข้มข้น (คือสินค้า ประเภทอาหารและวัตถุดิบ) ไปแลกเปลี่ยนกับสินค้าที่ไร้ทุนเข้มข้น (คือสินค้าอุตสาหกรรม) จึง ตรงตามทฤษฎี

ตารางที่ 34 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างสินค้าเข้าและสินค้าออกของญี่ปุ่น ญี่ปุ่นส่ง สินค้าประเภทอุตสาหกรรมออกมากที่สุด สัดส่วนของสินค้าอาหารและวัตถุดิบเป็นเพียงส่วนน้อย เท่านั้น สินค้าที่ส่งมาไทยก็เช่นกัน เป็นสินค้าประเภทอุตสาหกรรมเกือบทั้งหมด สินค้าประเภท อาหารและวัตถุดิบที่ญี่ปุ่นส่งมาไทยเป็นสัดส่วนที่น้อยมาก ส่วนสินค้าเข้า ส่วนใหญ่เป็นสินค้าหมวด อาหารและวัตถุดิบ สินค้าอุตสาหกรรมที่ญี่ปุ่นส่งเข้ามีสัดส่วนไม่สูงมากนัก ส่วนสินค้าเข้าที่ญี่ปุ่นส่ง

จากไทย ก็เป็นสินค้าหมวดอาหารและวัตถุดิบเป็นส่วนใหญ่เช่นกัน มาในระยะหลังนี้ ญี่ปุ่นเริ่มส่งสินค้าอุตสาหกรรมจากไทยมากขึ้น สัดส่วนของสินค้าอุตสาหกรรมจากไทยจึงสูงขึ้น

จะสรุปผลที่แสดงในตารางที่ 34 นี้ได้ว่า ประเทศญี่ปุ่นส่งสินค้าที่โชทุนเข้มชน (คือสินค้าอุตสาหกรรม) เป็นสินค้าออก และสินค้าอุตสาหกรรมนี้ ก็เป็นสัดส่วนที่ใหญ่ที่สุดของสินค้าที่ญี่ปุ่นส่งมาไทย สำหรับสินค้าเข้าของญี่ปุ่น ส่วนใหญ่ก็เป็นสินค้าที่โชแรงงานเข้มชน (คือสินค้าหมวดอาหารและวัตถุดิบ) โดยเฉพาะสินค้าเข้าของญี่ปุ่นจากไทยเป็นสินค้าที่โชแรงงานเข้มชนเป็นส่วนใหญ่

ข้อสมมุติของตน สมมุติว่า ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีทุนมากเมื่อเปรียบเทียบกับแรงงาน ดังนั้น ความทะนุถุ้ยของเฮคเซอร์-โอดีน ประเทศญี่ปุ่นจะมีความชำนาญในการผลิตสินค้าที่โชทุนเข้มชน และส่งเป็นสินค้าออกไปแลกเปลี่ยนกับสินค้าที่โชแรงงานเข้มชน ซึ่งผลที่ทำการศึกษามากก็แสดงให้เห็นว่า ประเทศญี่ปุ่นส่งสินค้าออกที่โชทุนเข้มชน ไปแลกเปลี่ยนกับสินค้าซึ่งโชแรงงานเข้มชน จึงตรงตามทะนุถุ้ย

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า จากข้อสมมุติที่กล่าวไว้แต่ต้นและผลการคำนวณ ทะนุถุ้ยการค้าระหว่างประเทศของเฮคเซอร์-โอดีน สามารถอธิบายโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นได้ดังนี้คือ ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแรงงานมากเมื่อเทียบกับทุน จะมีความชำนาญในการผลิตสินค้าที่โชแรงงานเข้มชน และส่งเป็นสินค้าออกแลกเปลี่ยนกับสินค้าที่โชทุนเข้มชน ส่วนประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีทุนมากเมื่อเทียบกับแรงงาน จะมีความชำนาญในการผลิตสินค้าที่โชทุนเข้มชน และส่งเป็นสินค้าออกและไปแลกเปลี่ยนกับสินค้าที่โชแรงงานเข้มชนและทั้งประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นก็ได้ผลประโยชน์จากการค้าระหว่างประเทศ เมื่อทั้ง 2 ประเทศทำการค้าขายแลกเปลี่ยนสินค้าซึ่งกันและกัน

ผลการทดสอบทะนุถุ้ยเฮคเซอร์-โอดีน กับโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น สามารถอธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตโดยเปรียบเทียบของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นได้แต่เพียงคร่าว ๆ ทั้งนี้ก็กล่าวมาแล้วข้างต้น อุปสรรคสำคัญที่ทำให้ไม่สามารถที่จะหาผลการทดสอบได้ละเอียดกว่านี้ก็เพราะขาดแคลนสถิติทุกประเภทที่เกี่ยวข้องในการทดสอบ รวมทั้งเครื่องมือทางเศรษฐมิติด้วย คือประเทศไทยไม่มีการจัดทำ input-output table

ซึ่งเป็นหัวใจในการทดสอบตามวิธีที่ Leontief ทำสถิติเกี่ยวกับทุนหาได้แต่เพียง capital formation ซึ่งไม่ใช่จำนวนทุนที่แท้จริง เป็นแต่เพียงจำนวนการลงทุนที่เพิ่มขึ้นแต่ละปี สถิติเกี่ยวกับแรงงานเป็นหน่วยบุคคล ไม่ได้จัดทำให้เป็น man-years ดังที่ประเทศอื่น ๆ ได้จัดทำถึงแม้ว่าผลการทดสอบจะยังไม่เป็นที่น่าพอใจสำหรับนักเศรษฐศาสตร์ แต่การพยายามทำการทดสอบก็อาจจะเริ่มต้นสำหรับความสนใจที่จะทดสอบต่อไป เมื่อมีเครื่องมือพร้อมแล้วในวันข้างหน้า

#### 4.3 การเปรียบเทียบผลการนำทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของ เฮคเซอร์-โอสติน มาทดสอบ โครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศต่าง ๆ

ในส่วนที่ 1 ของบทที่ 4 นี้ ได้เสนอผลงานการทดสอบทฤษฎีเฮคเซอร์-โอสตินของ Leontief, Tatemoto&Ichimura และ Wahl ไปแล้ว ในส่วนนี้ เราจะนำผลสรุปการทดสอบของทั้ง 3 ท่าน และท่านอื่น ๆ ซึ่งไม่ได้เสนองานไว้ในนี้ คือ Bharadwaj, Stalper&Roskamp และ Hodd ซึ่งทำการทดสอบทฤษฎีกับ โครงสร้างการค้าของประเทศอินเดีย, เยอรมันตะวันตก, เยอรมันตะวันออก และประเทศอังกฤษ ตามลำดับ

ตารางที่ 35 เป็นการรวบรวมผลการคำนวณอัตราส่วนทุน-แรงงานของสินค้าออก และการผลิตแทนสินค้าเข้าของการค้าทั้งหมดของประเทศต่าง ๆ ดังกล่าว ได้ผลสรุปออกมาดังนี้ คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา, เยอรมันตะวันออก และอินเดีย เป็นประเทศที่ส่งสินค้าออกซึ่งใช้แรงงานเข้มข้นและสิ่งสินค้าซึ่งใช้ทุนเข้มข้นเป็นสินค้าเข้า และผลสรุปสำหรับประเทศญี่ปุ่น, แคนาดา, เยอรมันตะวันตก และอังกฤษ ปรากฏว่า ส่งสินค้าออกซึ่งใช้ทุนเข้มข้นและสิ่งสินค้าเข้าซึ่งใช้แรงงานเข้มข้น

ผลสรุปอาจจะเป็นที่แปลกใจของคนทั่วไป ในกรณีของประเทศสหรัฐอเมริกา, ประเทศญี่ปุ่น และประเทศเยอรมันตะวันออก เพราะคนทั่วไปเชื่อกันว่า ประเทศสหรัฐอเมริกา และเยอรมันตะวันออกเป็นประเทศที่มีทุนมากเมื่อเทียบกับแรงงาน ควรจะส่งสินค้าซึ่งใช้ทุนเข้มข้นเป็นสินค้าออก และประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีแรงงานมากเมื่อเทียบกับทุน ควรจะส่งสินค้าซึ่งใช้แรงงานเข้มข้นเป็นสินค้าออก จึงจะตรงตามความเห็นในทฤษฎีของเฮคเซอร์-โอสติน แต่อย่างไรก็ตาม มีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างการค้าระหว่างประเทศของประเทศสหรัฐอเมริกาและ



ตารางที่ 35. อัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้าออกและการผลิตแทนสินค้าเข้าของประเทศต่าง ๆ

ประเทศ	ปัจจัยการผลิต	สินค้าออก	ผลิตแทนสินค้าเข้า	K/L ratio ของ สินค้าออก	K/L ratio ของการผลิต แทนสินค้าเข้า	๕ = อัตรา ของค่า แทนโดย เปรียบเทียบ ของทุน/แรงงาน
สหรัฐ อเมริกา	ทุน(\$ 1947)	2,550,780	3,091,339	13,992	18,184	1.300
	แรงงาน	182.313	170.004			
ญี่ปุ่น 1951	ทุน(เยน1951)	1,385,780	1,330,926	251,047	161,657	0.644
	แรงงาน	5,520	8.233			
แคนาดา 1949	ทุน(\$ 1949)	1,773,000	1,634,000	4,581	3,800	0.829
	แรงงาน	387.000	430.000			
เยอรมัน ตะวันตก 1954	ทุน(DM 1954)	3,458,000	6,800,000	38,742	38,453	0.993
	แรงงาน	89.257	176.836			
เยอรมัน ตะวันออก 1956	ทุน( DM)	5,200,000	9,300,000	30,232	42,466	1.404
	แรงงาน	172.000	219.000			
เยอรมัน ตะวันตก 1950	ทุน(DM 1954)	3,851,000	7,380,000	42,115	34,884	0.829
	แรงงาน	91.440	211.560			
สหภาพอัง กฤษ1947	ทุน(\$ 1948)	2,839,000	2,146,000	5,819	4,741	0.814
	แรงงาน	487.900	452.6			
อื่นเคีย						1

ที่มา. U.S.A. : Leontief, op.cit,  
 Japan : Tatemoto and Ichimura, op.cit  
 Canada : Wahl, op.cit  
 West germany : K.W. Roskamp "Factor proportions and foreign trade: the case of west germany" Weltwirtschaftliches Archiv 1963  
 United Kingdom : M. Hodd "An empirical investigation of Heckscher-Ohlin theory" Economica Febuary, 1967  
 East germany : W.F. Stolper and K.W. Roskamp "Input Output table for East germany with applications to foreign trade" Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics, November, 1961

ตารางที่ 36. อัตราส่วนทุน/แรงงานของสินค้าออกและการผลิตแทนสินค้าเข้าของการค้าระหว่าง  
2 ประเทศ ของประเทศต่าง ๆ

ประเทศ	ปัจจัยการผลิต	สินค้าออก	ผลิตแทนสินค้าเข้า	K/L ratio ของ สินค้าออก	K/L ratio ของการผลิต แทนสินค้าเข้า	$\gamma$ = ผลิตต่อ ความเข้มข้นโดย เปรียบเทียบต่อ ทุน/แรงงาน
สหรัฐ อินเดีย	ทุน(\$ 1947)	3,002,428	1,770,456	20,740	11,406	0.549
	แรงงาน	144.76	155.23			
อินเดีย สหรัฐ	ทุน(Rs 1953)	10,481,833	9,552,619	860	622	0.723
	ทุน(\$ ) แรงงาน	2,201,185 12,185	2,006,050 14,436			
สหรัฐ ญี่ปุ่น	ทุน(\$ 1947)	2,741,786	—	19,415		
	แรงงาน	141,21				
ญี่ปุ่น สหรัฐ	ทุน(เยน 1951)	1,026,387	—	54,352		
	ทุน(\$ ) แรงงาน	2,741 18.88				
แคนาดา สหรัฐ	ทุน(\$ 1949)	1,838,000	1,627,000	4,366	3,740	0.856
	แรงงาน	421,000	435,000			
แคนาดา อังกฤษ	ทุน(\$ 1949)	1,764,000	1,530,000	5,444	3,501	0.643
	แรงงาน	324,000	437,000			
อังกฤษ สหรัฐ	ทุน(\$ 1947)	2,658,000	2,320,000	6,076	5,069	0.834
	แรงงาน	436.2	456.1			
สหรัฐ อังกฤษ	ทุน(\$ 1947)	2,197,000	1,681,000	12,813	10,497	0.819
	แรงงาน	171.5	160.1			
อังกฤษ สหรัฐ	ทุน(\$ 1948)	2,750,000	2,712,000	5,990	5,638	0.941
	แรงงาน	459.1	481.0			
สหรัฐ อังกฤษ	ทุน(\$ 1948)	1,978,000	1,680,000	11,902	9,491	0.797
	แรงงาน	166.2	177.0			

ที่มา. เช่นเดียวกับตารางที่ 27 เพิ่มกรณีของอินเดียจาก Bharadwaj, R; Structural Basis of India's Foreign Trade, University of Bombay, 1962

ญี่ปุ่น นอกเหนือไปจากอัตราส่วนทุน-แรงงานที่คำนวณได้ ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว

นอกจากการคำนวณหาอัตราส่วนทุน-แรงงาน ของการค้าทั้งหมดของประเทศต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว นักเศรษฐศาสตร์บางท่านยังได้ทำการคำนวณหาอัตราส่วนทุน-แรงงานของการค้าระหว่าง 2 ประเทศอีกด้วย เช่น Bharadwaj, Wahl และ Hodd ซึ่งได้รวบรวมผลการคำนวณไว้ในตารางที่ 36 และสรุปผลได้ดังนี้คือ เมื่อศึกษาอัตราส่วนทุน-แรงงาน สำหรับการค้าระหว่าง 2 ประเทศ ในกรณีของอินเดียกับสหรัฐ, แคนาดากับสหรัฐ, แคนาดากับอังกฤษ, อังกฤษกับสหรัฐแล้ว ปรากฏผลว่า แต่ละประเทศต่างก็ใช้อัตราส่วนและแรงงานในการผลิตสินค้าออกเข้มข้นกว่าในการผลิตแทนสินค้าเข้าทั้งนั้น ในกรณีของประเทศที่เป็นที่เชื่อกันว่า เป็นประเทศมีทุนมากเมื่อเทียบกับแรงงานเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศลูกาขาย เช่น สหรัฐ, อังกฤษ ก็ไม่เป็นที่แปลกใจแก่สำหรับกรณีของประเทศอินเดียกับสหรัฐ และแคนาดากับสหรัฐ มีคำอธิบายสำหรับผลการคำนวณดังนี้คือ เพราะผลิตภัณฑ์ราคาซึ่งใช้ทุนเข้มข้นสูงมาก เป็นรายการสินค้าออกที่สำคัญและมีมูลค่าสูงที่สุดในมูลค่าสินค้าออกทั้งหมดของแคนาดาที่ส่งไปสหรัฐ ผลจึงทำให้สินค้าออกของแคนาดาเป็นสินค้าใช้ทุนเข้มข้น<sup>(40)</sup> และสินค้าเกษตร เป็นสินค้าเข้าสำคัญที่อินเดียสั่งจากสหรัฐ และสินค้าเหล่านี้ผลิตในประเทศโดยใช้แรงงานเข้มข้น จึงทำให้สินค้าเข้าจากสหรัฐเป็นสินค้าที่ใช้แรงงานเข้มข้น<sup>(41)</sup>

(40) Findlay, R; op.cit, p. 105 และ Naya, S; op.cit, p. 566

(41) loc, cit