



บทวิจารณ์หนังสือ

เศรษฐมิติประยุกต์สำหรับการตลาดเกษตร

อารี วิบูลย์พงศ์. 2549. เศรษฐมิติประยุกต์สำหรับการตลาดเกษตร. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 504 หน้า. ISBN 974-656-371-8

หนังสือ "เศรษฐมิติประยุกต์สำหรับการตลาดเกษตร" เล่มนี้ มีความหนา 504 หน้า เป็นตำราวิชาการ
เล่มแรกๆ ที่จัดพิมพ์เป็นภาษาไทยและเขียนโดยผู้เขียนคนเดียว มีเนื้อหาในเชิงประยุกต์แนวคิดทฤษฎีและ
แบบจำลองทางเศรษฐมิติ พร้อมนำเสนอตัวอย่างงานทดสอบเชิงประจักษ์ เมื่อเริ่มอ่านหนังสือเล่มนี้ควรอ่าน
บทนำในหัวข้อ 1.6 กล่าวถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหนังสือเล่มนี้ ผู้เขียนระบุเจตนาในการเขียนตำรา
ไว้ดังนี้ "ผู้เขียนมิได้มีเจตนาจะให้หนังสือเล่มนี้เป็นตำราเศรษฐมิติขั้นสูง หรือเป็นตำราเศรษฐมิติที่สมบูรณ์
มีความครบถ้วนในเรื่องเทคนิคและวิธีการประมาณค่าต่างๆ วิธีการ เช่น ไม่มีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา
(time series analysis) เพื่อพยากรณ์แนวโน้มระยะยาว เป็นต้น ผู้เขียนตั้งใจแต่นำเสนอในประเด็นที่เห็นว่า
เป็นจุดที่ผู้เรียนส่วนใหญ่มักมองข้าม (ใน 2 บทแรก) และนำไปสู่วิธีการวิเคราะห์ที่เป็นพื้นฐานหลักของ
เศรษฐมิติ ซึ่งในส่วนที่จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาและผู้อ่านที่มีพื้นฐานทางสถิติมาบ้างแล้ว และต้องการ
ใช้วิธีการมาตรฐานเหล่านี้เพื่องานของตนอย่างได้ผลยิ่งขึ้น (บทที่ 3-7) ส่วนสุดท้ายของหนังสือนี้ (บทที่ 8-14)
เหมาะสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโทและผู้มีประสบการณ์ด้านเศรษฐมิติขั้นต้น และสนใจการแก้ปัญหา
ในด้านการตลาดเกษตร ส่วนสุดท้ายนี้ถือเป็นส่วนสำคัญที่ผู้เขียนพยายามจัดทำขึ้น เนื่องจากยังไม่มีหนังสือ
เล่มใดรวบรวมมาก่อนทั้งตำราภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ..."

เนื้อหาในหนังสือแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ส่วนแรกประกอบด้วยบทที่ 1 และ 2 นำเสนอสาระปัญหา
ที่ผู้เรียนเศรษฐมิติมักจะมีข้อสงสัย เช่น การใช้แบบจำลองและข้อมูล ตลอดจนตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองทาง
เศรษฐมิติ ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยบทที่ 3 ถึงบทที่ 7 เป็นการนำเสนอวิธีวิเคราะห์พื้นฐานตามหลักทางเศรษฐมิติ
เพื่อให้ผู้เรียนและผู้ที่มีความรู้พื้นฐานอยู่แล้วนำไปใช้ได้ผลยิ่งขึ้น ส่วนที่ 3 ประกอบด้วยเนื้อหา 6 บท
ตั้งแต่บทที่ 8 ถึงบทที่ 14 เหมาะสมแก่ผู้เรียนระดับปริญญาโทและผู้มีประสบการณ์ด้านเศรษฐมิติขั้นต้น
และสนใจแก้ปัญหาด้านตลาดสินค้าเกษตร

บทที่ 1 บทนำ อธิบายถึงวัตถุประสงค์การใช้เศรษฐมิติ ดังนี้ 1) ใช้อธิบายโครงสร้างทางเศรษฐกิจ
หรือพฤติกรรมของปัจจัยทางเศรษฐกิจในเหตุการณ์ต่างๆ 2) ใช้ในการพยากรณ์ และ 3) ใช้ประเมินผลของ
นโยบายและมาตรการทางเศรษฐกิจ บทนี้ยังได้กล่าวถึงความเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์อยู่ในตัวของเศรษฐมิติ

บทที่ 2 การสร้างแบบจำลองและข้อมูล อธิบายถึงความสำคัญของข้อมูล ลักษณะของข้อมูล
การนำทฤษฎีความน่าจะเป็น (probability) มาใช้วัดการแจกแจงข้อมูลความน่าจะเป็น (probability distribution)

ทฤษฎีตัวแปรสุ่ม (random variable) และกระบวนการสุ่ม (stochastic process) บทนี้ยังอธิบายถึงการออกแบบจำลองที่ดีในงานวิจัยประยุกต์และสถิติอนุมาน (statistical inference) ปิดท้ายด้วยประเภทของข้อมูลและปัญหา ข้อเสนอแนะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูล เช่น การเติมข้อมูลที่ขาดหายไป การต่อข้อมูล (splicing) การขัดเกลาข้อมูลโดยกำจัดแนวโน้มระยะยาว (trend) และวัฏจักร (cycle)

บทที่ 3 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสำหรับตัวแปรสุ่ม อธิบายถึงตัวแปรสุ่มที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากประชากร ค่าเฉลี่ยข้อมูลของประชากร ค่าความแปรปรวนของข้อมูล การสุ่มตัวอย่างมาจากปริภูมิ (sample space) จากตัวอย่างที่สุ่มเลือกมาจากประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีถดถอย (regression) โดยเน้นแบบจำลองเชิงเส้น ซึ่งจะทำให้ได้ตัวประมาณค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนจากวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด บทนี้มีความสำคัญในแง่ที่ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายและวิธีการประมาณค่าเพื่อให้ได้ค่าสถิติ (คือ ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน) ตามคุณสมบัติที่เรียกว่า “best linear unbiased estimator” หรือ BLUE

บทที่ 4 ตัวประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุด ชื่อนี้ผู้เขียนแปลมาจากคำว่า “maximum likelihood estimator” หรือ MLE บทนี้ได้แสดงการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรและค่าแปรปรวนของประชากร จากค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม โดยค่าที่ได้จากความเป็นไปได้สูงสุดเป็นตัวประมาณ ผู้เขียนอธิบายคุณสมบัติของค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มที่มีลักษณะการแจกแจงปกติจากวิธี least squares (LS) ว่าจะให้ค่าที่เอนเอียง โดยการประมาณค่าความแปรปรวนด้วยวิธี MLE จะมีประสิทธิภาพมากกว่าค่าความแปรปรวนที่ได้จากวิธี LS

บทที่ 5 แบบจำลองเชิงเส้นทั่วไปและวิธีกำลังสองน้อยสุด บทนี้ผนวกพื้นฐานความรู้และวิธีการทางเศรษฐมิติโดยวิธีกำลังสองน้อยสุดในบทที่ 3 กับวิธี MLE ในบทที่ 4 มาสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของปัจจัยต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของตัวแปรสุ่ม เนื้อหาได้กล่าวถึงความสำคัญของข้อตกลงเบื้องต้น 6 ข้อ ของวิธีกำลังสองน้อยสุด พร้อมทั้งวิธีการทดสอบข้อมูลและตัวประมาณค่า โดยเฉพาะ R^2 , t-test, F-test เพื่อให้ได้ผลประมาณค่าที่ดีที่สุดของ BLUE และยังได้อธิบายถึงการเลือกแบบจำลอง หลักการ และวิธีการอนุมานค่าจากแบบจำลอง ordinary least squares (OLS) ทั้งในกรณีที่ตัวแปรอธิบายได้แน่นอนและกรณีที่ตัวแปรอธิบายได้ไม่แน่นอน เนื้อหาทั้งหมดผู้อ่านสามารถติดตามได้อย่างต่อเนื่อง มีแต่ในส่วนพิสูจน์ทฤษฎีที่ผู้อ่านต้องมีพื้นฐานความรู้ทาง matrix algebra มาบ้างแล้ว

บทที่ 6 การแก้ไขปัญหาในการประมาณค่าเชิงประจักษ์เกี่ยวกับตัวแปรคลาดเคลื่อน ตัวแปรคลาดเคลื่อนหรือตัวรบกวน คือ $u = y - X\beta$ ในการประมาณค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอธิบายและตัวแปรตามโดยวิธี OLS ค่า u อาจมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อสมมติ ทำให้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้ขาดคุณสมบัติ BLUE กล่าวคือ $E(u) \neq 0$ $E(uu') \neq \delta^2 I$ และ $COV(u) \neq 0$ เนื้อหาบทนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกอธิบายถึงสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้ค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ผลที่เกิดขึ้นแก่ค่าประมาณการ วิธีการ

ทดสอบสมการที่ประมาณการว่ามีค่าความแปรปรวนคงที่หรือไม่ รวม 8 วิธี และเสนอแนวทางแก้ไขแบบต่างๆ เช่น ใช้วิธีแปลงข้อมูลแล้วประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธี general least square (GLS) ส่วนที่สองอธิบายการแบ่งประเภทสาเหตุการเกิดอัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation) ผลของการเกิดสหสัมพันธ์เชิงอันดับที่มีค่าพารามิเตอร์ที่กะประมาณ การทดสอบความมีอยู่ของอัตสหสัมพันธ์แบบต่างๆ การแก้ปัญหาอัตสหสัมพันธ์โดยใช้การแปลงข้อมูลและใช้วิธี GLS กะประมาณค่าพารามิเตอร์ ผู้เขียนได้สรุปและเน้นให้ผู้วิจัยตรวจสอบว่าปัญหาค่าความแปรปรวนไม่คงที่และการเกิดอัตสหสัมพันธ์ เกิดจากธรรมชาติของตัวแปรสุ่มหรือว่าเป็นปัญหาจากการออกแบบสมการไม่ถูกต้องตามหลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์

บทที่ 7 การแก้ปัญหาในการประมาณค่าเชิงประจักษ์เกี่ยวกับตัวแปรอธิบาย ปัญหาการประมาณค่าแบบจำลองเชิงประจักษ์เมื่อตัวแปรอธิบายไม่เป็นอิสระต่อกัน คือ เกิด multicollinearity ผู้เขียนอธิบายสาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้น และวิธีแก้ปัญหาแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม ผู้เขียนกล่าวถึงสาเหตุในประเด็นการออกแบบจำลองที่ผิดพลาด การใช้ตัวแปรผิดพลาด และการกำหนดรูปแบบสมการผิดพลาดว่าอาจเกิดจากความรู้อาจทางทฤษฎีไม่เพียงพอแก่การสร้างแบบจำลอง การเลือกตัวแปรที่อธิบายปรากฏการณ์ และการจัดตัวแปร

บทที่ 8 แบบจำลองตัวแปรตามที่มีข้อจำกัด ผู้อ่านจำเป็นต้องมีความเข้าใจในเรื่องตัวประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุดในบทที่ 4 เสียก่อน จึงจะสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาในบทนี้ได้ เพราะการประมาณค่าในแบบจำลองต่างๆ ของบทนี้จะต้องใช้วิธีการประมาณค่าตามวิธีดังกล่าว แบบจำลองตัวแปรตามที่มีข้อจำกัดเป็นแบบจำลองที่มีความสำคัญมากในการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ทางเศรษฐศาสตร์จุลภาค ทั้งนี้เพราะตัวแปรตามที่นักเศรษฐศาสตร์จุลภาคสนใจมักจะเป็นตัวแปรที่มีค่าไม่ต่อเนื่อง (discrete variable) ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดประเภทหนึ่ง ถึงแม้ว่าตัวแปรตามที่น่าสนใจจะเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง (continuous variable) ก็อาจจะพบข้อจำกัดว่าเก็บข้อมูลตัวแปรตามดังกล่าวได้เฉพาะในช่วงที่มีค่าเป็นบวกเท่านั้น และไม่สามารถเก็บข้อมูลช่วงค่าลบได้ ตัวแปรลักษณะนี้จึงเสมือนถูกเซ็นเซอร์ไปบางส่วน (censored variable) กรณีที่ตัวแปรตามมีข้อจำกัดเหล่านี้ การใช้วิธี OLS และแบบจำลองเชิงเส้นจะไม่เหมาะสม ผู้เขียนได้นำเสนอแบบจำลองทางสถิติที่สามารถนำมาใช้กรณีนี้ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ แบบจำลองสองทางเลือก (binary response model) แบบจำลองการตอบสนองหลายทาง (multiple response model) และ แบบจำลองโทบิต (tobit model)

แบบจำลองสองทางเลือก ผู้เขียนได้อธิบายถึงแบบจำลองโพรบิต (probit) และโลจิต (logit) แบบจำลองทั้งสองนี้มีตรรกะและวิธีการประมาณค่าเหมือนกันทุกประการ แต่แตกต่างกันเพียงข้อสมมติของการแจกแจงของข้อมูลเท่านั้น ทั้งนี้แบบจำลองโพรบิตกำหนดให้การแจกแจงเป็นแบบปกติมาตรฐาน (standard normal) ขณะที่แบบจำลองโลจิตกำหนดให้การแจกแจงเป็นแบบโลจิตมาตรฐาน (standard logit) หากการแจกแจงทั้งสองแบบไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ นักวิจัยสามารถเลือกใช้การแจกแจงแบบอื่นๆ หรือ

อาจเลือกใช้วิธีการประมาณแบบ semi-parametric ซึ่งจะมีความซับซ้อนกว่าแบบจำลองพหุคูณและโลจิสต์ แต่สามารถให้ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ได้โดยไม่ต้องกำหนดรูปแบบการแจกแจงของข้อมูล

แบบจำลองการตอบสนองหลายทาง แบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ คือ แบบจำลองทางเลือกลำดับ (ordered-response model) และ แบบจำลองหลายทางเลือก (multinomial model) ข้อแตกต่างระหว่างแบบจำลองสองกลุ่มนี้เป็นที่คุณลักษณะของทางเลือกที่เกี่ยวข้อง ถ้าผู้วิจัยสามารถเรียงลำดับความพึงพอใจระหว่างหลายๆ ทางเลือกที่มีอยู่ได้ เราก็จะใช้แบบจำลองทางเลือกลำดับในการวิเคราะห์ แต่ถ้าไม่สามารถเรียงลำดับความพึงพอใจในทุกๆ ทางเลือกได้ก็จะต้องเลือกใช้แบบจำลองหลายทางเลือก ยกตัวอย่างเช่น ในการวิเคราะห์การเลือกใช้พาหนะในการเดินทาง หากตัวอย่างเลือกเดินทางโดยรถเมล์แทนการใช้รถไฟและรถยนต์ ก็จะสามารถสรุปได้ว่าการใช้บริการรถเมล์ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงกว่าอีกสองทางเลือก แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าความพึงพอใจของรถไฟจะสูงกว่ารถยนต์หรือไม่ เมื่อไม่สามารถเรียงลำดับความพึงพอใจในทุกๆ ทางเลือกได้ กรณีนี้มักวิจัยจึงจำเป็นต้องเลือกใช้แบบจำลองหลายทางเลือก

แบบจำลองโทบิต ผู้เขียนกล่าวถึงแบบจำลองโทบิตวัน (tobit I) และโทบิตทู (tobit II) โดยแบบจำลองโทบิตวันเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้ในกรณีข้อมูลมีค่าของตัวแปรตามถูกเซ็นเซอร์ ณ ค่าๆ หนึ่ง เช่น ตัวแปรรายได้และตัวแปรชั่วโมงการทำงาน ซึ่งจะเกิดการเซ็นเซอร์ ณ จุดที่ค่าของตัวแปรดังกล่าวเป็นศูนย์ เพราะไม่มีค่าที่รายได้ติดลบหรือการทำงานน้อยกว่าศูนย์ชั่วโมง ทั้งนี้แบบจำลองโทบิตวัน สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องถึงแม้ว่าค่าของตัวแปรอิสระจะถูกเซ็นเซอร์ไปพร้อมๆ กับค่าของตัวแปรตามด้วย ข้อจำกัดของแบบจำลองโทบิตวัน คือ ในการวิเคราะห์ต้องกำหนดให้การแจกแจงเป็นแบบปกติมาตรฐานเท่านั้น สำหรับแบบจำลองโทบิตทู ใช้ในกรณีการเซ็นเซอร์ของข้อมูลไม่ได้ผูกติดกับค่าของตัวแปรตามค่าใดค่าหนึ่ง หากแต่โอกาสที่ข้อมูลจะถูกเซ็นเซอร์หรือขาดหายไปนั้นมีความสัมพันธ์กับค่าของตัวแปรตามที่น่าสนใจ ยกตัวอย่างเช่น ผู้กรอกแบบสอบถามอาจลังเลที่จะให้ข้อมูลรายได้ส่วนบุคคลถ้าระดับรายได้ที่ต่ำหรือสูงมากกว่าปกติ ดังนั้นถ้าระดับรายได้เป็นตัวแปรตามที่ผู้วิจัยสนใจ โอกาสที่ข้อมูลจะถูกเซ็นเซอร์จึงขึ้นอยู่กับค่าของตัวแปรตามนั้น ด้วยเหตุนี้เองแบบจำลองโทบิตทู จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแบบจำลองการเลือกตัวอย่าง (sample selection model) ข้อดีของแบบจำลองโทบิตทู คือ ผู้วิจัยสามารถใช้วิธีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดหรือวิธีกำลังสองน้อยที่สุดในการประมาณค่าตัวพารามิเตอร์ได้ กรณีที่ตัดสินใจใช้วิธีหลังก็จะสามารถหลีกเลี่ยงการตั้งข้อสมมติเกี่ยวกับการแจกแจงของข้อมูลได้

โดยรวมแล้ว ผู้เขียนได้อธิบายทั้งรายละเอียดและการประยุกต์แบบจำลองที่นำเสนอในบทที่ 8 ได้อย่างดีเยี่ยม แต่เป็นที่สังเกตได้ว่าเนื้อหาของแบบจำลองสองทางเลือกมีความครบถ้วนมากกว่าเนื้อหาส่วนอื่น โดยเฉพาะในหัวข้อการตีความหมายของพารามิเตอร์และการทดสอบข้อสมมติต่างๆ ของแบบจำลอง ซึ่งเป็นสองหัวข้อที่มีความสำคัญต่อการนำแบบจำลองไปใช้จริง จะเป็นการดีหากผู้เขียนสามารถอธิบายหัวข้อทั้งสองให้ละเอียดขึ้นทั้งในส่วนของการตอบสนองหลายทางและแบบจำลองโทบิต เช่น การเพิ่ม

รายละเอียดการทดสอบข้อสมมติในแบบจำลองหลายทางเลือก และการเพิ่มเติม specification test สำหรับแบบจำลองโทบิตวัน

บทที่ 9 แบบจำลองเศรษฐมิติกับการวิเคราะห์การจําลองอุตสาหกรรม บทนี้ผู้เขียนแนะนำที่มาของแนวคิดการจําลองอุตสาหกรรม (industrial organization) แนวคิดของวิชากล่าวถึง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงานภายใต้เงื่อนไขพื้นฐานทางด้านอุปสงค์ เทคโนโลยีต้นทุนการผลิต และนโยบายของรัฐบาล ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างงานทดสอบเชิงประจักษ์ 4 ชิ้น ดังนี้ Marion *et al.* (1979)¹ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาและกำไร ซึ่งเป็นตัวแปรของผลการดำเนินงานกับตัวแปรโครงสร้างตลาดต่างๆ ของ chain store ในสหรัฐอเมริกา โดยใช้ข้อมูล panel data ผู้เขียนยกตัวอย่างการศึกษานี้เพื่อชี้ให้เห็นความสำคัญของการให้ค่าจำกัดความ ตลอดจนการวัดค่าตัวแปรแต่ละตัวด้วยความระมัดระวัง อยู่บนแนวคิดทางทฤษฎี และสอดคล้องกับสถานการณ์แวดล้อม ความเียงเผลอในเหตุผลที่เลือกตัวแปรเหล่านี้ เป็นตัวแทนตัวแปรเชิงคุณภาพและความเหมาะสมในทางเศรษฐมิติ เช่น การเลียงปัญหา multicollinearity และปัญหา heteroscedasticity โดยวิธีที่ใช้ในการประมาณแบบจำลองเป็นวิธี OLS มีการนำเสนอค่าสถิติของสมการที่อธิบายตัวกำหนด performance ใน 3 สมการ ได้แก่ สมการกำไรระดับเขตพื้นที่ สมการกำไรระดับแผนกขาย และสมการราคา (มูลค่าตะกร้าของชำ)

Azzam and Rosenbaum (2001)² วิเคราะห์การเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรโครงสร้าง ตัวแปรพฤติกรรม และตัวแปรผลการดำเนินงาน และความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับโครงสร้างในกรณีอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ผู้เขียนเสนอให้มีการศึกษาลักษณะเดียวกันในอุตสาหกรรมน้ำตาล ยางพารา และข้าวสาร งานของ Richards, Patterson, and Achaga (2001)³ ศึกษาพฤติกรรมของผู้ซื้อ อธิบายพฤติกรรมการซื้อซ้ำและพฤติกรรมต่อสู้แข่งขันกัน โดยเปรียบเทียบการสูญเสียสวัสดิการ ทั้งนี้ใช้เทคนิค two-stage least squares (2SLS) ในการประมาณสมการอุปทานและสมการต้นทุนแปรรูป ส่วนในแบบจำลอง switching regression ซึ่งทดสอบพฤติกรรมในสถานการณ์รวมหัวกันและลงโทษได้ใช้เทคนิค MLE และกรรมวิธีประมาณค่าตัวแปรแฝง (latent variable) โดยใช้วิธี expectation algorithm expectation/ maximization (EM) การอ่านติดตามเนื้อหาในส่วนนี้ค่อนข้างยากที่จะทำความเข้าใจ เนื้อหาที่ทั้งแนวคิดทฤษฎี การ derived model การกำหนดตัวแปร และการทำ empirical test และตัวอย่างสุดท้าย Oustapassidis, Viachvei, and Notta (2000)⁴

¹ Marion *et al.* 1979. "The Price and Profit Performance of Leading Food Chains." *American Journal of Agricultural Economics* 61 (August 1979): 420-433.

² Azzam A. and D. Rosenbaum. 2001. "Differential Efficiency, Market Structure and Price." *Applied Economics* 33: 1351-1357.

³ Richards, J. T., P. M. Patterson, and R. N. Acharya. 2001. "Price Behavior in a Dynamic Oligopsony: Washington Processing Potatoes." *American Journal of Agricultural Economics* 83 (2): 259-271.

⁴ Oustapassidis, K., A. Vlachvei, and O. Notta. 2000. "Efficiency and Market Power in Greek Food Industries." *American Journal of Agricultural Economics* 82: 623-629.

ผู้เขียนตั้งใจให้บทความนี้เป็นตัวอย่างการสร้างระบบสมการที่เป็นแบบจำลองระยะยาว ที่อธิบายถึงประสิทธิภาพและอำนาจตลาดที่มีความสัมพันธ์เชิงประจักษ์อย่างไร โดยมีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของระบบสมการด้วยวิธี 2SLS ซึ่งได้อธิบายไว้ในบทที่ 12

งานเขียนในบทนี้เข้มข้นทั้งในเนื้อหาวิชาการจัดองค์ความรู้อุตสาหกรรม และการสร้างแบบจำลองให้สอดคล้องกับทฤษฎีเพื่อทดสอบเชิงประจักษ์ ตลอดจนเทคนิคทางเศรษฐมิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานศึกษาที่เกิดขึ้นหลังปี ค.ศ. 2000 จะมีเทคนิคในการประมาณค่าที่แตกต่างจากช่วงก่อนหน้า ผู้เขียนได้อธิบายถึงเทคนิควิเคราะห์ต่างๆ ไว้ในหลังบทที่ 9 ดังนั้นถ้ายกเนื้อหาและตัวอย่างในบทที่ 9 ไปอยู่ในส่วนท้ายของหนังสือ ก็น่าจะทำให้ผู้อ่านเรียงลำดับการติดตามเนื้อหาและตัวอย่างการทดสอบเชิงประจักษ์ได้สะดวกขึ้น

บทที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างราคาและคุณภาพของสินค้าเกษตร บทนี้อธิบายการใช้สมการ hedonic price เพื่อค้นหาคุณลักษณะที่สำคัญของสินค้าและคุณค่าหรือราคาของผู้บริโภคให้แก่สินค้าที่มีการซื้อขายในตลาดหรือที่ยังไม่ออกวางจำหน่ายในตลาด ผู้เขียนได้กล่าวถึงสาเหตุที่ราคาตลาดถูกบิดเบือนว่าส่วนหนึ่งมาจากคุณภาพของสินค้าเกษตร ราคาสินค้าเกษตรไม่สอดคล้องกับคุณภาพ เป็นเหตุให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจที่จะปรับปรุงคุณภาพและแบ่งเกรดสินค้า ผู้เขียนยังได้อธิบายถึงการแก้ปัญหาการประมาณค่าพารามิเตอร์สมการ hedonic price โดยยกตัวอย่างการการศึกษาเชิงประจักษ์ช่วงปี 1960's ถึง 2005 รวมทั้งตัวอย่างจากงานวิจัยของผู้เขียนและคณะเองในช่วงปี 2004 และ 2005 เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจถึงการสร้างสมการและการประมาณโดยวิธี GLS จาก hedonic price equation แบบ linear in variable ผู้เขียนยังกล่าวถึงวิธีการประมาณในกรณี non-linear in variable ด้วย

บทที่ 11 อุปสงค์ของครัวเรือนและระบบสมการ บทนี้เน้นการวิเคราะห์และประมาณค่าความยืดหยุ่นอุปสงค์ต่างๆ ตลอดจนประเมินอิทธิพลของตัวแปรภายนอกที่มีต่ออุปสงค์ โดยใช้ทฤษฎีการบริโภครายบุคคล ผู้เขียนได้แสดงการหา Marshallian demand function โดยอาศัย indirect utility และ Roy's identity และการหา Hicksian demand function โดยอาศัย expenditure function และ Shephard's lemma จากพื้นฐานของฟังก์ชันอุปสงค์ทั้งสองทาง ผู้เขียนได้นำเสนอแบบจำลองของอุปสงค์ไว้ 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบจำลอง linear expenditure system (LES) แบบจำลอง almost ideal demand system (AIDs) และ แบบจำลอง Rotterdam system โดยยกตัวอย่างงานเชิงประจักษ์ในแต่ละแบบจำลอง พร้อมทั้งอธิบายข้อดี-ข้อเสียของแบบจำลองแต่ละแบบพอสังเขป นอกจากนี้ผู้เขียนยังได้นำเสนอระบบสมการอุปสงค์ของสินค้าที่ใช้ทดแทนกันที่เรียกว่า seemingly unrelated regression (SUR) โดยพิสูจน์ในทางเศรษฐมิติให้เห็นว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณโดย SUR มีคุณสมบัติเหนือกว่าที่ประมาณได้จากวิธี OLS ผู้เขียนสนับสนุนให้นำแบบจำลองเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดราคาและการโฆษณา เพื่อดูพฤติกรรมการตอบสนองของผู้บริโภคต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาและการแข่งขันระหว่างผู้ขาย ส่วนในภาครัฐก็สามารถนำไปวางแผนทางด้านอุปทานสินค้าเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

บทที่ 12 ระบบสมการหลายชั้น หรือ simultaneous equation system บทนี้ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับรูปแบบและลักษณะของระบบสมการหลายชั้น โดยเฉพาะระบบสมการที่แสดงถึงอุปสงค์และอุปทานของสินค้าเกษตร ผู้เขียนอธิบายถึงความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรในระบบสมการ การหาสมการลดรูปที่แสดงถึงปริมาณดุลยภาพและราคาดุลยภาพ พร้อมทั้งอธิบายถึงปัญหาต่างๆ ในการสร้างสมการแบบจำลอง โดยเฉพาะปัญหาการชี้ชัดของแบบจำลอง (identification problem) รวมทั้งปัญหาในการใช้ OLS ประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการต่างๆ ในระบบสมการ และนำเสนอวิธีการประเมินค่าพารามิเตอร์ที่ยังคงให้คุณสมบัติที่ดีของ OLS ได้แก่ วิธี indirect least squares (ILS) วิธี limited information (หรือวิธี 2SLS) และ วิธี full information (3-stage least squares และ full information maximum likelihood) ผู้เขียนได้อธิบายไว้อย่างชัดเจนว่าวิธี ILS เหมาะกับระบบสมการเชิงซ้อนที่เป็น just identified ซึ่งแม้ให้ค่าประมาณของพารามิเตอร์ที่เอนเอียง (biased) แต่คงเส้นคงวา (consistency) ส่วนสองวิธีหลังเหมาะกับสมการ over identified โดยวิธีที่ 2 ให้ค่าประมาณที่เอนเอียงแต่คงเส้นคงวา ส่วนวิธีที่ 3 ให้ค่าประมาณเอนเอียง แต่ไม่คงเส้นคงวา โดยให้ค่าการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีประสิทธิภาพดีกว่า กล่าวคือ ให้ค่าความแปรปรวนต่ำกว่า ผู้เขียนแนะนำให้ผู้อ่านค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบสมการเชิงซ้อนจากหนังสือของ Intriligator, Bodkin, and Hsiao (1996)⁵

บทที่ 13 การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของตลาดเชิงประจักษ์ ผู้เขียนชี้ให้เห็นความสำคัญในการประมาณอุปสงค์และอุปทานในระดับตลาดสินค้าที่เกี่ยวกับการวางแผนและกำหนดนโยบายสินค้าเกษตร โดยอธิบายไว้ 3 วิธี ดังนี้ 1) การวิเคราะห์พฤติกรรมของตัวแปร โดยพิจารณาจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ฤดูกาล โดยใช้กราฟและการหาค่าเฉลี่ยแบบ moving average เพื่อการพยากรณ์ในระยะสั้น 2) การใช้ balance-sheet approach เป็นวิธีทางสมดุลเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์ในประเทศ อุปสงค์เพื่อการส่งออก อุปทานจากการผลิตในประเทศและการนำเข้า และความแตกต่างระหว่างอุปสงค์และอุปทานที่จะมีผลต่อราคาสินค้า และ 3) วิธีการศึกษาโดยสมการถดถอยหรือแบบจำลองอุปสงค์และอุปทานเป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับระบบสมการอุปสงค์และอุปทาน ทั้งในกรณีระบบสมการหลายชั้น แบบอุปทานที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกับอุปสงค์ และกรณีที่อุปทานตอบสนองราคาในอดีต (recursive system equation) ในบทนี้เน้นเฉพาะแต่วิธีที่สามในระบบสมการหลายชั้นโดยยกตัวอย่างการประมาณอุปสงค์และอุปทานจากงานของ Marsh (2003)⁶ ที่ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี 3SLS

⁵ Intriligator, M. D., R. G. Bodkin, and C. Hsiao. 1996. *Econometric Models, Techniques, and Applications*. 2nd ed. London: Prentice-Hall, Inc.

⁶ Marsh, J. M. 2003. "Impacts of Declining U.S. Retail Beef Demand on Farm-Level Beef Prices and Production." *American Journal of Agricultural Economics* 85 (4): 902-913.

บทที่ 14 ความสัมพันธ์ของราคา และแบบจำลอง cointegration and error correction เป้าหมายของบทนี้ คือ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของตลาดสินค้าเกษตรโดยใช้แบบจำลอง cointegration และ error correction เนื้อหาของบทนี้จึงแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกอธิบายถึงข้อสมมติต่างๆ ของแบบจำลอง และลักษณะของข้อมูลที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองดังกล่าว และส่วนที่สองเป็นการใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของตลาดสินค้าเกษตรในการถ่ายทอดข้อมูลราคา (price transmission) และประสิทธิภาพของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า (futures market)

ส่วนแรกอธิบายปัญหาหลักของการวิเคราะห์ตัวแปรอนุกรมเวลา โดยตัวแปรนั้นอาจมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) หรือมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ส่งผลให้การวิเคราะห์ด้วย OLS เกิดความผิดพลาด กล่าวคือ ถึงแม้ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระจะไม่มีเกี่ยวข้องใดๆ ต่อกันก็ตาม ค่าสถิติจาก OLS จะบ่งชี้ว่าตัวแปรทั้งสองประเภทนี้มีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญ เรียกปัญหาประเภทนี้ว่า ปัญหาการถดถอยที่ไม่แท้จริง (spurious regression) ดังนั้นก่อนวิเคราะห์ตัวแปรอนุกรมเวลาทุกครั้ง จะต้องมีการทดสอบเสียก่อนว่าตัวแปรที่สนใจมีความนิ่งหรือไม่ เรียกกระบวนการทดสอบนี้ว่า การทดสอบ unit root ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีทดสอบที่นิยมกันคือ Dicky and Fuller (DF) และ augmented Dicky and Fuller (ADF) ถ้าผลการทดสอบบอกว่าตัวแปรอนุกรมเวลาทั้งตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่สนใจไม่มี unit root ก็สามารถใช้ OLS วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้นๆ ได้ แต่ถ้าพบว่ามี unit root แล้ว จะสรุปได้ว่าตัวแปรดังกล่าวมีความไม่นิ่ง จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้วิธี OLS ในการวิเคราะห์ตัวแปรเหล่านี้ แต่ให้ใช้แบบจำลอง cointegration และ error correction แทน แต่มีข้อว่าแบบจำลองดังกล่าวจะสามารถวิเคราะห์ตัวแปรไม่นิ่งได้ทุกประเภท ผู้วิจัยจำเป็นต้องทดสอบเพิ่มเติมก่อนว่าตัวแปรไม่นิ่งที่สนใจนั้นมีลักษณะพิเศษที่เหมาะสมกับแบบจำลองดังกล่าวหรือไม่ การทดสอบดังกล่าวคือ การตรวจสอบว่าระยะห่างระหว่างตัวแปรทั้งสองมีความนิ่งหรือไม่ ซึ่งจะเป็นจริงได้หากตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่อกันในระยะยาว (long-term relationship) ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลอนุกรมเวลาของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากนั้นมักจะมีลักษณะไม่นิ่ง แต่ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยทั้งสองหรือสเปรด (spread) มักจะมีความนิ่ง ทั้งนี้เป็นเพราะอัตราดอกเบี้ยทั้งสองมีความสัมพันธ์ในระยะยาวต่อกัน ในระยะสั้นดอกเบี้ยทั้งสองประเภทอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยที่แตกต่างกัน แต่ในระยะยาวแล้วหากส่วนต่างของตัวแปรทั้งสองมีค่ามาก ธนาคารกลางจะมองว่าธนาคารพาณิชย์เอาเปรียบประชาชน และจะเข้ามากดดันให้ธนาคารพาณิชย์ลดระยะห่างดังกล่าวลง ตรงกันข้ามหากระยะห่างดังกล่าวมีค่าน้อย ความเสี่ยงของธนาคารพาณิชย์ที่จะขาดทุนก็จะเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ธนาคารพาณิชย์ต้องทำการปรับระยะห่างดังกล่าวให้สูงขึ้น เหตุผลเหล่านี้เป็นตัวจำกัดการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงของสเปรดและส่งผลให้ส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยทั้งสองมีความนิ่ง

การตรวจสอบตัวแปรที่เราสนใจว่าเหมาะสมกับแบบจำลอง cointegration และ error correction หรือไม่ มีสองขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการทดสอบ unit root เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอนุกรมเวลาดังกล่าวมีความนิ่ง

หรือไม่ หากผลออกมาว่าตัวแปรไม่หนึ่ง ก็ให้นำส่วนต่าง (ค่าผิดพลาด) ระหว่างตัวแปรทั้งสองไปทดสอบในชั้นที่สองว่ามีความนิ่งหรือไม่ด้วยวิธี unit root เช่นกัน ถ้าผลปรากฏว่าส่วนต่างของตัวแปรทั้งสองมีความนิ่งก็จะสรุปได้ว่าตัวแปรทั้งสองนั้นมีความร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrated) จากนั้นก็จะสามารถแสดงสมการความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองให้อยู่ในรูป error correction ได้ สมการในรูปนี้จะแสดงให้เห็นถึงกลไกการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวของค่าตัวแปร อันเป็นผลมาจากค่าส่วนต่างหรือค่าผิดพลาดจากความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรทั้งสอง

ส่วนที่สองของบทที่ 14 เริ่มจากการศึกษาการส่งผ่านราคาข้าวหอมมะลิระหว่างตลาดชายฝั่งในประเทศไทยกับตลาดท้องถิ่นในระดับฟาร์ม โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่มกราคม 2547-2550 ผลการศึกษาจากการใช้แบบจำลอง cointegration และ error correction พบว่าราคาชายฝั่งข้าวสารและราคาฟาร์มของข้าวเปลือกมีความร่วมกันไปด้วยกัน หรือมีความสัมพันธ์ต่อกันในระยะยาว แต่ราคาฟาร์มจะมีความผันผวนในระยะสั้นมากกว่าราคาชายฝั่ง ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการที่ผู้ค้าส่งข้าวพยายามรักษาระดับราคาชายฝั่งด้วยการปนข้าวชนิดอื่นกับข้าวหอมมะลิ

ในส่วนสุดท้ายเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของตลาดสินค้าล่วงหน้าของยางพารา โดยเปรียบเทียบราคาในตลาดล่วงหน้าของประเทศมาเลเซีย สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น กับราคาของตลาดส่งมอบทันทีในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลรายวันตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2537 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2543 ทั้งนี้พบว่าราคาในตลาดล่วงหน้าของประเทศต่างๆ มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับราคาของตลาดส่งมอบทันทีในประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าตลาดล่วงหน้ามีประสิทธิภาพ การประยุกต์แบบจำลองเศรษฐมิติเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพตลาดสินค้าเกษตรในบทที่ 14 นี้ ถือเป็นเรื่องที่น่าสนใจ แม้ผู้เขียนจะออกตัวในบทนำว่าจะไม่มีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาในหนังสือเล่มนี้ แต่ผู้เขียนก็คงจะปฏิเสธไม่ได้ว่าเนื้อหาบทที่ 14 นั้นเกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์ข้อมูลหอนุกรมเวลาโดยตรง ดังนั้นหากผู้เขียนจะสามารถขยายและเพิ่มเติมเนื้อหาตอนต้นของบทนี้ ให้เป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลหอนุกรมเวลาได้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อนักวิจัยหรือนักศึกษาที่ยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลหอนุกรมเวลา

จากที่อ่านแล้วทั้งหมด 14 บท ผู้วิจารณ์มีข้อคิดเห็นดังนี้ *ประการแรก* หนังสือ “เศรษฐมิติประยุกต์สำหรับการตลาดเกษตร” เล่มนี้เป็นหนังสือที่น่าเสนอถ่ายทอดเป็นภาษาไทย โดยผู้เขียนได้ให้ความหมายของคำภาษาอังกฤษและนิยามทางเทคนิคที่สื่อความหมายได้ดี แต่ก็มีหลายคำรวมถึงวลีที่อาจไม่สื่อกับคำหรือวลีภาษาอังกฤษอยู่บ้าง ทำให้ผู้อ่านต้องทำความเข้าใจในคำภาษาไทยและภาษาอังกฤษไปพร้อมๆ กัน อย่างไรก็ตาม อยากเห็นนักวิชาการทางเศรษฐศาสตร์และเศรษฐมิติจะได้ทำงานร่วมกัน เพื่อตกลงในความหมายหรือนิยามของคำต่างๆ ที่ใช้ในตำราเล่มนี้พบว่ามีความหมายภาษาไทยที่ใสวิงเล็บภาษาอังกฤษอยู่อย่างน้อย 384 คำ *ประการที่สอง* ในภาพรวมหนังสือเล่มนี้เหมาะกับผู้อ่านที่มีพื้นฐานเข้าใจทางเศรษฐมิติ การที่จะอ่านให้เข้าใจและลงมือทดสอบเชิงประจักษ์ในแต่ละเรื่องได้นั้น จะต้องอ่านเพิ่มเติมจากตำราเศรษฐมิติอื่นๆ อยากให้ผู้เขียน

แนะนำตำราเศรษฐมิติภาษาอังกฤษที่อ่านง่ายสอดแทรกไว้ในแต่ละบท (เช่นที่ปรากฏในบทที่ 12) และอยาก
ให้เพิ่มตัวอย่างที่แสดงขั้นตอนของวิธีเศรษฐมิติในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ตลอดจนการทดสอบต่างๆ
ประการที่สาม เนื้อหาที่นำเสนอบางส่วนลึก แต่บางส่วดยังรวบรัด อย่างไรก็ตามหนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอ
หลากหลายวิธีทางเศรษฐมิติและหลากหลายประเด็นเกี่ยวกับการทดสอบเชิงประจักษ์กรณีตลาดสินค้าเกษตร
และการจัดองค์การอุตสาหกรรมไว้อย่างน่าสนใจ และ *ประการที่สี่* บทความและงานวิจัยที่นำเสนอเป็นตัวอย่าง
ไว้ในส่วนของวิชาการจัดองค์การอุตสาหกรรม มีความหลากหลายในสมมติฐานและเหตุผลในการเลือกวิธีทาง
เศรษฐมิติ เพื่ออธิบายประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงาน
ของตลาด ผลกระทบนโยบายและมาตรการของรัฐที่มีต่อประสิทธิภาพตลาด ทำให้ยากในการติดตามและ
ทำความเข้าใจ ดังนั้นในส่วนบทนำอยากให้มีข้อความที่สื่อให้ผู้อ่านตระหนักถึงการที่จะเลือกใช้วิธีทางเศรษฐมิติ
กับความเข้าใจในทฤษฎีการจัดองค์การอุตสาหกรรม (ปัจจุบันอยู่ในบทที่ 9) และอธิบายตัวอย่างงานทดสอบ
เชิงประจักษ์ในส่วนของการจัดองค์การอุตสาหกรรมและตลาดสินค้าเกษตร ตามลำดับเวลาที่วิธีการทดสอบ
เชิงประจักษ์ดังกล่าวได้ถูกพัฒนาขึ้น

สุดท้าย ผู้วิจารณ์อยากเห็นตำราทางเศรษฐมิติที่อธิบายและแนะนำขั้นตอนการเลือกวิธีเชิงปริมาณ
ที่เหมาะสมกับวิชา และการทดสอบสมมติฐานของแต่ละสาขาวิชา โดยแสดงวิธีทำให้อ่านสามารถทำซ้ำได้
ด้วยตัวเอง และเกิดการพัฒนาความมั่นใจในวิธีการทางเศรษฐมิติ สร้างทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อ
ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ วิเคราะห์ และทดสอบวิธีทางเศรษฐมิติต่างๆ และสรุปผล เนื้อหาของตำราเศรษฐมิติ
ต่อจากนี้อาจทำออกได้เป็นตำราอีกหลายๆ เล่ม

ศุภชาติ สุCHARมณ และ สันหะ เหมวนิช
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
E-mail: fecoscs@ku.ac.th