

บทที่ 1

การศึกษาเกี่ยวกับผลผลิตการเกษตร*

คำนำ

ในบรรดาปัจจัยการผลิตทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ที่ดิน ทุน แรงงาน และผู้ประกอบการนั้น มนุษย์นับว่าเป็นองค์ประกอบของปัจจัยการผลิตที่สำคัญในฐานะที่เป็นทั้งแรงงานและเป็นทั้งผู้ประกอบการ ในฐานะที่เป็นผู้ประกอบการ มนุษย์เปรียบเสมือนกลไกสำคัญในการจัดการผสมผสานปัจจัยการผลิตต่าง ๆ และควบคุมให้การผลิตดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในฐานะที่เป็นแรงงาน มนุษย์เปรียบเสมือนเป็นกองกำลังมหึมาที่ก่อให้เกิดผลผลิตทั้งหมด จากบทบาททั้งสองดังกล่าว มนุษย์จึงเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดต่อการผลิตและการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้เพราะผลิตภาพการผลิตที่เกิดขึ้นโดยผู้ประกอบการและแรงงานนั้นมากกว่าประสิทธิภาพการผลิตของปัจจัยอื่น ๆ รวมกันทั้งหมด เมื่อเป็นเช่นนี้ สิ่งที่ไม่ควรมองข้ามไปก็คือ การลงทุนเพื่อเพิ่มคุณภาพแก่ทรัพยากรมนุษย์

ในแนวความคิดเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ Jean Baptiste Say (1821) กล่าวว่า ทักษะและความสามารถของมนุษย์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้โดยต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนหนึ่งไปเพื่อให้ผลิตภาพของมนุษย์เพิ่มสูงขึ้น Irving Fisher (1897) มีความเห็นว่า มนุษย์จัดเป็นทุนอย่างหนึ่ง ความสามารถหรือทักษะของแต่ละบุคคลไม่ใช่ทุนในตัวของมันเอง แต่ทักษะที่แตกต่างกันของคนนั้นจัดเป็นทุนประเภทหนึ่ง Sidgwick (1901) เสนอให้พิจารณามนุษย์ในฐานะปัจจัยร่วมในการสร้างผลผลิต กำลังแรงงานแท้ ๆ จะสร้างผลผลิตได้จำนวนหนึ่ง ส่วนทักษะและความสามารถจะส่งเสริมให้การผลิตเพิ่มขึ้นอีก ดังนั้น คำว่า “ทุน” และ “แรงงาน” จึงแยกจากกันตามความหมายของ Sidgwick ส่วน Nassar Senior (1939) เห็นว่า ในตัวของมนุษย์มีต้นทุน ค่าบำรุงรักษา และจะก่อให้เกิดผลได้ในอนาคต ในเรื่องของการศึกษา ในบางกรณีการศึกษาเป็น “การลงทุน (Investment)” เพื่อหวังผลกำไรในชีวิต และบางกรณีการศึกษาเป็นเพียงเพื่อความชื่นชมยินดีของบิดามารดา ซึ่งในกรณีหลังนี้ ควรจัดเป็น “การบริโภค (Consumption)” มากกว่า

*โดย รศ. ดร. ปิยะวดี วิริยะชาติ และ รศ. จรินทร์ เจริญศรีวัฒนกุล

แม้ว่าในทัศนะของการตีความอย่างกว้าง ๆ การศึกษาจะเป็นได้ทั้ง 2 ทางคือ เป็นการบริโภคหรือการลงทุนก็ได้ แต่ในทัศนะของแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ในปัจจุบันเราถือว่าการศึกษาเป็นการใช้จ่ายเพื่อการลงทุนเพิ่มผลผลิตในอนาคตหรืออีกนัยหนึ่ง ในตัวของมนุษย์เองมีศักยภาพพร้อมอยู่จำนวนหนึ่ง การศึกษาจะเป็นปัจจัยที่ส่งผ่านเข้าไปสู่กระบวนการผลิต โดยทำให้มนุษย์ผู้เป็นปัจจัยการผลิตได้รับการพัฒนาด้านสมอง ทักษะจริยธรรม ตลอดจนสุขภาพพลานามัย ทำให้มนุษย์สามารถใช้ศักยภาพที่มีอยู่นั้นได้อย่างเต็มที่

ในการพัฒนาทุนมนุษย์ ทักษะเกิดขึ้นได้จากการศึกษาทั้งในระบบโรงเรียน นอกโรงเรียน และการฝึกฝนในภาคปฏิบัติ การศึกษาในระบบโรงเรียนจะช่วยให้ความรู้พื้นฐานกว้าง ๆ แก่ผู้ศึกษา แต่การศึกษานอกระบบโรงเรียน เช่น การอบรมเฉพาะอย่าง การดูงาน ฯลฯ รวมทั้งประสบการณ์ในวิชาชีพ จะช่วยให้ความรู้ละเอียดในรูปแบบเฉพาะเจาะจง และก่อให้เกิดความชำนาญมากขึ้น

เมื่อการศึกษามีส่วนร่วมในการเสริมสร้างผลผลิตทั้งในภาคเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ในภาคเกษตรกรรม การศึกษาจะมีบทบาทในการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Ability) ได้มากกว่าภาคอุตสาหกรรมเสียอีก (F. Welch, 1976) การผลิตทางการเกษตรมักจะมีการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงสัดส่วนปัจจัยการผลิตอยู่เสมอ ส่วนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมมักเป็นการผลิตขนาดใหญ่ ลักษณะของงานส่วนใหญ่ไม่เกี่ยวกับการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงสภาพการผลิต นอกจากนี้ การผลิตในภาคอุตสาหกรรมต้องใช้คนที่มีระดับการศึกษาต่าง ๆ กัน ทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ ในกรณีหลังผลของการศึกษาต่อการผลิตมองเห็นได้อย่างชัดเจน แต่ในภาคเกษตรกรรม ความแตกต่างของการศึกษากับผลผลิตได้รับความสนใจศึกษาน้อยกว่า ทั้ง ๆ ที่ระดับการศึกษาน่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรมากกว่า ค่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวอาจมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผลผลิตทั้งหมด

Schultz (1964) มีความคิดว่า ในภาคเศรษฐกิจที่การผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตแบบดั้งเดิม (Traditional Factors) นั้น มีเหตุผลเพียงพอที่จะเชื่อได้ว่า การจัดสรรปัจจัยการผลิตมีประสิทธิภาพมากกว่าในการผลิตเกษตรกรรมที่ทันสมัย Schultz อธิบายว่า การใช้ปัจจัยการผลิตแบบดั้งเดิมใกล้เคียงกับสภาพดุลยภาพของการปรับตัวเข้าสู่ Stationary Technique แต่ F.Welch กลับมีความเห็นในทางตรงข้ามว่าในการผลิตแบบ Dynamics การศึกษาจะช่วยให้การประเมินหรือช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตใหม่ ๆ ซึ่งผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจสามารถใช้ความรู้เหล่านี้ปรับปรุงการผลิตได้ดีกว่าการผลิตแบบดั้งเดิม

สำหรับประเทศไทยนั้น ถ้าเราจะใช้อัตราการรู้หนังสือเป็นดัชนีวัดระดับของการศึกษาอย่างคร่าว ๆ เราจะพบว่า ภาคกลางเป็นภาคที่มีอัตราการรู้หนังสือสูงสุด คือร้อยละ 90.6¹ ของประชากรสามารถอ่านออกเขียนได้ แต่จะพบว่าในภาคนี้ผลผลิตข้าวนาปีต่อไร่โดยเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2528² จัดอยู่อันดับสอง คือ ประมาณ 360.5 กก. เทียบกับ 394.75 กก. ต่อไร่ของภาคเหนือ ซึ่งมีอัตราการรู้หนังสือต่ำกว่า คือ ประมาณร้อยละ 82.78 ของประชากรทั้งหมดลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดข้อสงสัยว่า การศึกษาจะมีส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้จริงหรือไม่ นอกจากนี้ในเขตภาคกลางนั้นชลบุรีเป็นจังหวัดที่มีผลผลิตข้าวนาปีเฉลี่ยต่อไร่ (พ.ศ. 2524-2538) ต่ำที่สุด คือ 288 กก. ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาการทำนาในเขตจังหวัดชลบุรีเพื่อเป็นกรณีตัวอย่างในการวิเคราะห์ผลของการศึกษาที่มีต่อผลผลิตข้าว

อนึ่ง งานวิจัยเกี่ยวกับผลของการศึกษาต่อผลผลิตการเกษตรในประเทศไทย ได้มีการศึกษาไว้บ้าง แต่ยังไม่ครอบคลุมไปถึงผลของการศึกษาที่มีต่อความสามารถของแรงงาน การปรับปรุงเทคโนโลยี ประสิทธิภาพของการทำงาน ประสิทธิภาพของแรงงาน และขนาดที่เหมาะสมของการผลิต ซึ่งเป็นสิ่งที่จะวิเคราะห์ในงานวิจัยฉบับนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีผู้ศึกษาบทบาทของการศึกษาต่อผลิตภาพการผลิตผลผลิตเกษตรไว้หลายท่านเช่น Gisser (1965) Grilliches (1964) Evanson (1967, 1968) และ Kislev (1965) ให้การศึกษาเป็นปัจจัยการผลิตที่เห็นได้ (Explicit Input) เช่นเดียวกับปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เช่น ที่ดินแรงงาน และทุน แล้วประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการศึกษาไว้ ซึ่งในกรณีเช่นนี้ การศึกษาจะช่วยเพิ่มผลผลิตเพิ่ม (Marginal Product) ให้แก่แรงงานและทำให้ผลผลิตรวม (Total Product) สูงขึ้น

ในสภาพการผลิตแบบ Dynamic ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ และราคาที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ได้มีข้อคิดว่า ความรู้ความสามารถและทักษะจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงปัจจัยการผลิตที่ใช้ ดังนั้น ในการผลิตการเกษตรที่ทันสมัย (การศึกษจะช่วยเพิ่มทุนประสิทธิภาพในการตัดสินใจ ซึ่งมีผลกระทบต่อทางเลือกระดับและจำนวนสัดส่วนของปัจจัยการผลิตดังกล่าว)

¹ สำนักงานสถิติแห่งชาติ, สำนักทะเบียนประชากรและการเคหะ พ.ศ. 2528 ทิวราชอาณาจักร กรุงเทพมหานคร, 2526.

² ศูนย์สถิติการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สถิติการเกษตรของประเทศไทย (เอกสารหมายเลข 293) กรุงเทพมหานคร, 2528.

ความสามารถในการจัดสรรทรัพยากรในการศึกษานี้ เป็นความพยายามที่จะลดความคลาดเคลื่อน (Error) ในการใช้ปัจจัยการผลิต

อย่างไรก็ดี ตามสภาพความเป็นจริง การผลิตอยู่ในลักษณะที่เป็น Dynamic กล่าวคือ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ และราคาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ในสภาพเช่นนี้ ผู้ตัดสินใจในการผลิตจะต้องอาศัยความรู้ความสามารถและทักษะที่มีอยู่ ในการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงระดับและสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ใช้ Nabil Khaldi ในบทความเรื่อง Education and Allocative Efficiency in U.S. Agriculture ใน American Journal of Agricultural Economy, 1975 ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษของผู้ตัดสินใจในการผลิตกับผลผลิตเกษตร โดยมีแนวความคิดว่า การศึกษาจะทำให้เกษตรกร มีความสามารถที่จะปรับปรุงการผลิตไปตามสภาพแวดล้อม โดยการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตนั้น Khaldi เห็นว่า เกษตรกรจะทำการเพื่อลดความคลาดเคลื่อน (Error) ที่เบี่ยงเบนไปจากจุดที่จะใช้ต้นทุนต่ำสุด (Minimization of Input Mix) และจุดที่มีขนาดของการผลิตที่เหมาะสม (Scale Effect) Khaldi คิดว่า การศึกษาจะทำให้เกษตรกรมีความสามารถที่จะจัดการกับสภาพที่ไม่มีดุลยภาพ (Disequilibrium Condition) และทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาและความคลาดเคลื่อนดังกล่าว โดย Khaldi วิเคราะห์ประสิทธิภาพของต้นทุน โดยเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของแรงงานและทุนที่ต่ำสุด (Minimum Cost) ที่จะผลิตผลผลิตได้ระดับหนึ่งเทียบกับค่าใช้จ่ายดังกล่าวที่สำรวจได้ นำความแตกต่างดังกล่าวมาสร้างดัชนีความไร้เสถียรภาพ (Inefficiency Index) แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของดัชนีความไร้เสถียรภาพ และการศึกษาของผู้ตัดสินใจในการผลิต

การวัดความคลาดเคลื่อนอันที่สอง คือ ความคลาดเคลื่อนจาก Optimum Level of Output ซึ่งสัมพันธ์กับขนาดของการผลิต ผลของการประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการขยายขนาดการผลิต และเมื่อเป็นการผลิตขนาดใหญ่ จะมี Comparative Advantage การศึกษาจึงมีความสัมพันธ์ต่อการเลือกขนาดของการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

ผลของการวิจัยของ Khaldi ปรากฏว่า เมื่อให้การศึกษาและค่าใช้จ่ายค้นคว้าของเอกชน (Private Research) เป็น Input ที่เพิ่มขึ้นนอกเหนือจากปัจจัยการผลิตทางกายภาพแล้ว สมการ Log Linear Production Function แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรทั้งสองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.1 % (ค่า R^2 เพิ่มขึ้นจาก 0.968 เป็น 0.979) และเมื่อใช้การศึกษาและการค้นคว้ามาอธิบาย Inefficiency Index ของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ปรากฏว่า การศึกษาสามารถ

อธิบาย Inefficiency Index ได้บ้าง แต่ค่าใช้จ่ายในการศึกษาค้นคว้ามีเครื่องหมาย “บวก” แสดงทิศทางของความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ Inefficiency Index

Peter P. Moock ใน Education and Technical Efficiency in Small-Farm Production ใน Economic Development and Cultural Change, 1981 ได้ศึกษาผลของการศึกษาซึ่งประกอบไปด้วยการศึกษาในระบบโรงเรียน ประสิทธิภาพ ในการทำงานและ Extension Service ที่ให้โดยรัฐบาล มีผลต่อผลผลิตข้าวโพดในประเทศ Kenya ปี 1971 ปรากฏว่าการศึกษาระดับต้น (1-3 ปี) มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับผลผลิต ซึ่งขัดแย้งกับแนวความคิดที่ว่าการศึกษาในระดับต้นน่าจะสร้างความรู้และทักษะให้กับเกษตรกร แม้ว่าจะเป็นฟาร์มขนาดเล็กที่สุด เช่น เกษตรกรที่อ่านออกเขียนได้ จะทราบข้อมูลและข่าวสารการตลาดได้ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่รู้หนังสือเลย Moock ได้ให้เหตุผลว่า การศึกษา 1-3 ปี อาจน้อยเกินไปที่จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ส่วนความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามนั้น อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่ล้มเหลวในการเรียนมีการลาออกหรือถูกไล่ออกก่อนกำหนดทำให้เกิดความรู้สึกในทางลบ ซึ่งเป็นการปิดกั้นตัวเองออกจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างสิ้นเชิง ส่วนการศึกษาระดับที่ 2 (ตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป) ให้ผลต่อผลผลิตน้อยและค่าพารามิเตอร์ไม่นัยสำคัญทางสถิติ ส่วน Extension Service แสดงผลที่ขัดแย้งกับสิ่งที่ควรจะเป็น กล่าวคือ ผู้ได้รับการศึกษาน้อยจะได้รับผลจาก Extension Service แต่ผู้ที่ได้รับการศึกษาสูงกว่าจะไม่ได้รับ ส่วนประสิทธิภาพในการทำงานก็มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับผลผลิตและค่าพารามิเตอร์ไม่นัยสำคัญทางสถิติ

นิวัติ กลิ่นงาม นักศึกษาปริญญาเอก สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ใน “การศึกษา กับประสิทธิภาพการผลิตการเกษตร” (2526) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตด้านกายภาพและการศึกษา (ในฐานะที่เป็นปัจจัยการผลิตด้านทุนมนุษย์) ต่อผลผลิตข้าวของเกษตรกร ตำบลโพไร่หวาน และตำบลหนองปลับ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี และศึกษาตัวแปรที่มีคุณสมบัติในการจำแนกกลุ่มเกษตรกรที่มีผลผลิตข้าวสูงกว่าระดับเฉลี่ย ปรากฏว่า ความสัมพันธ์ของการศึกษากับผลผลิตข้าวไม่ชัดเจนนัก และปัจจัยการผลิตทั้งด้านกายภาพและด้านทุนมนุษย์มีคุณสมบัติในการจำแนกกลุ่มได้ในระดับปานกลาง

รูปแบบของการวิจัย

1) สมการการผลิต ใช้ Cobb - Douglas Production Functions ที่ Take Log ให้เป็นสมการเส้นตรงแบบ Multiple Regression ตัวแปรอิสระ คือ ที่ดิน ทุน แรงงาน การศึกษาในระบบโรงเรียน

เรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน อายุของผู้ตัดสินใจในการผลิต ส่วนตัวแปรตาม คือ ผลผลิตที่ได้

2) สมการในการจำแนกกลุ่มเป็น Additive Model ตัวแปรอิสระ คือ ที่ดิน ทุน แรงงาน การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และอายุของผู้ตัดสินใจในการผลิต ส่วนตัวแปรตาม คือ ผลผลิตที่ได้

3) สมการในการทดสอบประสิทธิภาพเป็น Additive Model ตัวแปรอิสระ คือ จำนวนปีของการศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และอายุของผู้ตัดสินใจในการผลิต ส่วนตัวแปรตาม คือ

- (1) Efficiency Index ของการใช้ทุนยกกำลัง 2
- (2) Efficiency Index ของการใช้แรงงานยกกำลัง 2
- (3) Efficiency Index ของขนาดการผลิตยกกำลัง 2
- (4) Efficiency Index ของต้นทุนรวมยกกำลัง 2

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลที่ใช้ทดสอบสมการการผลิต เป็น Primary Data ที่จากการสัมภาษณ์โดยวิธีสุ่มตัวอย่างของเกษตรกรผู้ทำนาในเขตตำบลมาปोंง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี

2) ข้อมูลที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยและแรงงานได้จากการคำนวณต้นทุนการผลิตข้าวเปลือกนปีเฉลี่ยทั้งประเทศจากฝ่ายเศรษฐกิจการเกษตร กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ทดสอบสมการ Cobb - Douglas Production Function ใน 2 รูปแบบ ตามข้อสมมุติคือ

(1) ให้การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และอายุของผู้ตัดสินใจในการผลิตสามารถเพิ่ม elasticity ของผลผลิตเมื่อเทียบกับแรงงาน รูปสมการคือ

$$Y = AK^\alpha L^{\beta_0 + \beta_1 E_1 + \beta_2 E_2 + \beta_3 E_3} R^\gamma$$

(2) ให้การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียนและอายุของผู้ตัดสินใจในการผลิตสามารถเพิ่ม elasticity ของผลผลิตเมื่อเทียบกับทุน รูปสมการ คือ

$$Y = AK^{\alpha_0 + \alpha_1 E_1 + \alpha_2 E_2 + \alpha_3 E_3} L^\beta R^\gamma$$

(3) ให้การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และอายุของผู้ตัดสินใจสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยกายภาพทั้งหมด รูปสมการ คือ

$$Y = AK^\alpha L^\beta R^\gamma e^{\sigma_0 + \sigma_1 E_1 + \sigma_2 E_2 + \sigma_3 E_3}$$

2) วิเคราะห์ปัจจัยทุน แรงงาน การศึกษาในระบบโรงเรียนการศึกษานอกระบบโรงเรียนและอายุของผู้ตัดสินใจในการผลิตว่ามีอิทธิพลต่อการแยกกลุ่มของเกษตรกร ซึ่งสามารถผลิตได้สูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยและต่ำกว่าผลผลิตเฉลี่ย สมการที่ใช้ในการคำนวณ คือ Discriminant Function ของ Fisher

3) ทดสอบประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต

(1) ทห Efficiency Index $(1 - \frac{C}{C^*})$ ของการใช้ทุนและแรงงานของเกษตรกรที่สำรวจเปรียบเทียบของทั้งประเทศ

C^* = ค่าใช้จ่ายเพื่อปัจจัยทุนและแรงงานระดับเฉลี่ยของประเทศ

C = ค่าใช้จ่ายเพื่อปัจจัยทุนและแรงงานของเกษตรกรและรายได้จากการสำรวจ

(2) หาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียนและประสิทธิภาพกับ Efficiency Index ในรูปสมการ Multiple Regression :

$$(1 - \frac{C}{C^*})^2 = \rho_0 + \rho_1 E_1 + \rho_2 E_2 + \rho_3 E_3 \quad (\text{สมการที่ 3})$$

เมื่อ $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4$ = ค่าพารามิเตอร์

E_1 = จำนวนปีของการศึกษาในระบบโรงเรียน

E_2 = คะแนนของการศึกษาในระบบโรงเรียน

E_3 = อายุของผู้ตัดสินใจในการผลิต

4) ทดสอบขนาดของการผลิตที่เหมาะสม

เพื่อจะดูความสัมพันธ์ของการศึกษา (E_1, E_2, E_3) ต่อขนาดของการผลิตที่เหมาะสม จึงได้เลือกเกษตรกรที่ได้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด ซึ่งใช้เนื้อที่เพาะปลูก 38 ไร่ เป็นขนาดของการผลิตที่เหมาะสมสำหรับเขตที่สำรวจแล้วทดสอบความสัมพันธ์ของการศึกษาต่อขนาดของการผลิตของเกษตรกรที่เหลือ รูปสมการเป็น Multiple Regression

$$\left(1 = \frac{A^*}{A}\right)^2 = \lambda_0 + \lambda_1 E_1 + \lambda_2 E_2 + \lambda_3 E_3$$

$\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ = ค่าพารามิเตอร์

A^* = ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสม 38 ไร่

A = ขนาด (พื้นที่) ที่เกษตรกรใช้เพาะปลูก

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาระดับจุลภาพ (Micro Level) เฉพาะการผลิตข้าวของเกษตรกร ตำบลมาปโป่ง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี สำหรับฤดูกาลผลิต 2529 - 2530 และศึกษาปัจจัยที่จำแนกผลผลิตข้าวของท้องถิ่นดังกล่าว ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ตัวอย่างจำนวน 200 ราย โดยใช้เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง แบบ Simple Random Sampling

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการศึกษากับผลิตภาพของปัจจัย

ประสิทธิภาพของการผลิตใด ๆ สามารถจะวัดได้จากผลผลิตที่เกิดจากการผสมผสานปัจจัยการผลิตเข้าด้วยกัน การศึกษาใน Theory of the Firm ได้เน้นประสิทธิภาพของการจัดสรรทรัพยากรจากการเลือกใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดเมื่อกำหนดราคาและเทคนิคในการผลิตไว้ระดับหนึ่ง แต่ทฤษฎีดังกล่าวไม่ได้ศึกษาความแตกต่างของการใช้ประโยชน์จากปัจจัยซึ่งในความเป็นจริงผู้ผลิตไม่ได้มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน ผลผลิตที่เกษตรกรผลิตได้จะแตกต่างกัน ซึ่งกล่าวได้ว่าเกิดขึ้นจาก

1. การใช้ปัจจัยกายภาพต่างกัน
2. ประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตต่างกัน

จาก Cobb - Douglas Production function ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดี (Moock, 1981)

$$Y_j = \prod_i (X_{ij}^{\beta_i}) e^{\sigma + \mu_j} \text{-----} (1)$$

Y_j เป็นผลผลิตของแต่ละหน่วยผลิต

X_{ij} เป็นปัจจัยทางกายภาพของหน่วยผลิตที่ i

β_i เป็น elasticity ของ Y เมื่อเทียบกับ X_i

σ และ μ_j เป็นค่าคงที่ และ error term

เมื่อเปลี่ยนเป็นสมการเส้นตรง

$$\ln Y_j = \sum_i \beta_i \ln X_{ij} + \sigma + \mu_j \text{-----} (2)$$

ถ้า $Z_j =$ การศึกษาของเกษตรกรที่ตัดสินใจในการผลิตใน farm ที่ j

ตัวแปรทางการศึกษาอาจเข้าไปอยู่ในสมการ (A) ได้ 2 แบบ คือ

1. ให้ Z เป็น multiplicative input อีกตัวหนึ่งเช่นเดียวกับทุน แรงงาน และที่ดิน

นั่นคือ $Y_j = \prod_i (X_{ij}^{\beta_i}) Z_j^{\gamma} e^{\sigma + \mu_j} \text{-----} (3)$

เมื่อ γ เป็นความยืดหยุ่นของ Y เมื่อเทียบกับ Z

หรือ 2. การศึกษาอาจ shift ความยืดหยุ่นของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยกายภาพต่าง ๆ ซึ่งหมายความว่า farm ต่าง ๆ สร้าง elasticity ที่ต่างกันตามระดับของการศึกษา สมการ Cobb - Douglas ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับปัจจัยกายภาพจะกลายเป็น

$$Y_j = \prod_i (X_{ij}^{\beta_i + \delta_i Z_j}) e^{\sigma + \mu_j} \text{-----} (4)$$

take log จะได้

$$\ln Y_j = \sum_i (\beta_i \ln X_{ij} + \delta_i (Z_j \ln X_{ij})) + \sigma + \mu_j \text{-----} (5)$$

elasticity ของ Y เมื่อเทียบกับ X_i คือ $\beta_i + \delta_i Z_i$

การวิจัยฉบับนี้เข้าข่ายกรณีที่ 2 คือ ให้การศึกษาเป็น implicit input ที่มีผลต่อ elasticity ของ Y เมื่อเทียบกับแรงงาน, ทุน และปัจจัยทั้งหมด สมการ (4) จึงอาจแปลงออกไปเป็น 2 รูปแบบ

1) จากสมมติฐานว่าการศึกษามีผลต่อ elasticity ของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยแรงงาน โดย “การศึกษา” แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การศึกษาในระบบโรงเรียน (formal education) การศึกษานอกระบบโรงเรียน (informal education) และอายุซึ่งใช้แทนประสบการณ์ในการทำงาน

สมการ (4) จะกลายเป็น

$$Y_i = AK^\alpha L^{\beta_0 + \beta_1 E_1 + \beta_2 E_2 + \beta_3 E_3} R^\gamma \quad \text{-----} \quad (6)$$

เมื่อ Y = ผลผลิตคิดเป็นมูลค่า (บาท)

K = ปัจจัยทุน (บาท)

L = ปัจจัยแรงงาน (ชั่วโมงการทำงานของคนงานต่อวัน)

$A, \alpha, \beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ และ γ เป็นค่าคงที่

E_1 = การศึกษาในระบบโรงเรียน (จำนวนปี)

E_2 = การศึกษานอกระบบโรงเรียน (score)

E_3 = ประสบการณ์ซึ่งแทนด้วยอายุของผู้ตัดสินใจในการผลิต (ปี)

R = ที่ดินที่ใช้เพาะปลูก (ไร่)

2. จากสมมติฐานว่า การศึกษามีผลต่อ elasticity ของผลผลิตเมื่อเทียบกับทุน สมการคือ

$$Y_i = AK^{\alpha_0 + \alpha_1 E_1 + \alpha_2 E_2 + \alpha_3 E_3} L^\beta R^\gamma \quad \text{-----} \quad (7)$$

เมื่อ $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta$ เป็นค่าคงที่

นอกจากนี้เราอาจตั้งสมมติฐานข้อที่ 3 ว่าการศึกษาจะเพิ่ม total productivity สมการคือ

$$Y_i = AK^\alpha L^\beta R^\gamma e^{\sigma_0 + \sigma_1 E_1 + \sigma_2 E_2 + \sigma_3 E_3} \quad \text{-----} \quad (8)$$

เมื่อ $\sigma_0, \sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ เป็นค่าคงที่

เมื่อ take log สมการ (6), (7) และ (8) จะได้

$$\ln Y_i = \ln A + \alpha \ln K + (\beta_0 + \beta_1 E_1 + \beta_2 E_2 + \beta_3 E_3) \ln L + \gamma \ln R \quad \text{-----} \quad (9)$$

$$\ln Y_i = \ln A + (\alpha_0 + \alpha_1 E_1 + \alpha_2 E_2 + \alpha_3 E_3) \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln R \quad \text{-----} \quad (10)$$

$$\ln Y_i = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma + \sigma_0 + \sigma_1 E_1 + \sigma_2 E_2 + \sigma_3 E_3 \quad \text{-----} \quad (11)$$

อนึ่งในการสำรวจข้อมูลพบว่า เกษตรกรส่วนหนึ่งประสบความแห้งแล้ง ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าปกติ ในการศึกษาจึงได้ทดลอง drop เกษตรกรที่ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่า 16,828 ถึงซึ่งเป็นผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ (ปี 25/30 ซึ่งมีเกษตรกรดังกล่าวอยู่เป็นจำนวน 102 ราย และได้ใช้ข้อมูลที่เหลือ 90 รายวิเคราะห์ในเชิงเปรียบเทียบกับเกษตรกรทั้งหมด โดยจะเรียกกลุ่มเกษตรกรทั้งหมดว่าเป็นกลุ่ม A และเกษตรกรที่ไม่ประสบความเสียหายจากฝนแล้ง เรียกว่า กลุ่ม B

เพื่อให้เห็นภาพผลของการศึกษาได้ชัดเจนขึ้น จึงได้หาความสัมพันธ์ของปัจจัยกายภาพที่ใช้กับผลผลิตที่ได้ตามสมการ (2) ซึ่งยังไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ผลที่ได้สำหรับกลุ่ม A และ B ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 1 สมการความสัมพันธ์ของการใช้ปัจจัยกายภาพและผลผลิต (สมการ Cobb - Douglas) ของกลุ่ม A และ B

ตัวแปร	กลุ่ม A		กลุ่ม B		
	Coefficient	Sig T	Coefficient	Sig T	
Ln L	-.04438	.5533	.03414	.6344	
Ln K	.01699	.7886	-.02680	.6057	
Ln R	1.00756	.0000	1.04246	.0000	
Constant	3.18340,	.0000	3.0978	1	.0000
R ²	.86496		.95708		
F	87.53583	.0000	133.79323	.0000	

$$\text{จากตาราง : } Y = 24.13 K^{.01699} L^{-.04438} R^{1.00756}$$

$$\alpha + \beta + \gamma = .01699 - .04438 + 1.00756 = .98017$$

เมื่อ $\alpha + \beta + \gamma$ มีค่าใกล้ 1 การผลิตจึงเป็นแบบ **constant return to scale**

ขั้นต่อไป เพื่อจะให้ทราบผลของการศึกษาที่มีต่อผลิตภาพการผลิตทั้ง 3 แบบ จึงได้ประมาณค่าสมการ (9), (10) และ (11) ของกลุ่ม A และ ผลที่ได้ปรากฏในตารางที่ 2, 3 และ 4

ตารางที่ 2 Cobb - Douglas Production Function สมการ (9) ของเกษตรกรกลุ่ม A และ B

ตัวแปร	กลุ่ม A		กลุ่ม B	
	Coefficient	Sig T	Coefficient	Sig T
Ln L	-.05508	.4990	-.05375	.5674
Ln K	.03458	.5844	-.06720	.2651
Ln R	.96282	.0000	1.02286	.0000
E ₁ ln L	.00558	.3086	.01896	.1152
E ₂ ln L	.00489	.2039	.00252	.0739
E ₃ ln L	.00047	.5070	.00125	.1454
Constant	3.13582			
R ²	.87834	.0000	3.24745	.0000
F	45.72269		.96722	
		.0000	76.76538	.0000

นั่นคือ สมการของกลุ่ม A จะเป็นดังนี้

$$Y_A = 32.007K^{.03458} L^{-.05508+.00558E_1+.000489E_2+.00047E_3} R^{.96282}$$

ถ้าแทนค่า E₁·E₂·E₃ ด้วยค่า Mean ของกลุ่ม ซึ่ง = 4.62, 10.76 และ 51.87 ตามลำดับเราจะได้

$$Y_A = 3.13582 K^{.03458} L^{.0477} R^{.96282}$$

$$a + \beta + \gamma = .03458 + .0477 + .96282 = 1.045$$

ส่วนสมการของกลุ่ม B จะเป็นดังนี้

$$Y_B = 25.725K^{-.06720} L^{-.05375+.01896E_1+.00252E_2+.00125E_3} R^{1.02286}$$

ถ้าแทนค่า E₁, E₂, E₃ ด้วยค่า Mean ของกลุ่ม ซึ่ง = 4.41, 12.27 และ 53.14 ตามลำดับ
เราจะได้

$$Y_B = 25.725 K^{-.0672} L^{.1272} R^{1.02286}$$

$$a + \beta + \gamma = -.06720 + .1272 + 1.02286 = 1.083$$

เมื่อเปรียบเทียบค่า elasticity ของผลผลิตเมื่อเทียบกับแรงงานระหว่างตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ปรากฏว่า elasticity เพิ่มขึ้นจาก -.04438 เป็น .04770 สำหรับกลุ่ม A และเพิ่มขึ้นจาก .03414 เป็น .1272 สำหรับกลุ่ม B และ R^2 สูงขึ้น .01 ทั้ง 2 กรณี แสดงว่าตัวตัวแปรการศึกษา มีอิทธิพลกำหนดผลผลิตประมาณ 1% โดยการศึกษา Shift elasticity ของผลผลิตเมื่อเทียบกับแรงงานได้เล็กน้อยสำหรับเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม นั่นคือ การศึกษาทำให้ประสิทธิภาพของแรงงานสูงขึ้น

จาก general form : $Y = AK^\alpha L^\beta R^\gamma$

Marginal productivity of labor =

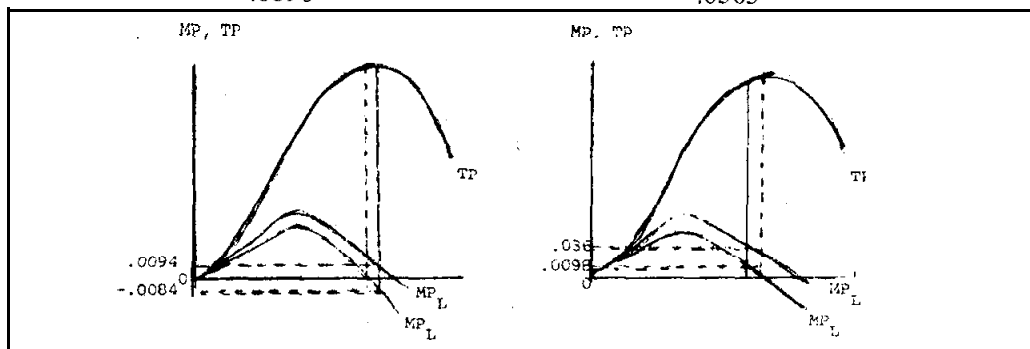
Marginal Productivity of Capital =

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y}{\partial L} &= \beta AK^\alpha L^{\beta-1} R^\gamma \\ &= \beta \frac{A}{L} K^\alpha L^\beta R^\gamma \\ &= \beta \frac{Y}{L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y}{\partial K} &= \alpha AK^{\alpha-1} L^\beta R^\gamma \\ &= \frac{\alpha}{K} AK^\alpha L^\beta R^\gamma \\ &= \alpha \frac{Y}{K} \end{aligned}$$

ดังนั้น เมื่อค่า α, β เปลี่ยนแปลง Marginal Productivity ของแรงงานและทุน จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ตัวอย่างเช่น

	กลุ่ม A	กลุ่ม B
ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม	$Y = 522.073$ ถัง	$Y = 708.707$ ถัง
	$L = 2759.689$ ชม./วัน	$L = 2467.091$ ชม./วัน
ก่อน	$MP_{L1} = -.04438 \times \frac{522.073}{2759.689}$	$MP_{L2} = .03414 \times \frac{708.707}{2467.091}$
	$= -.0084$	$= .0098$
หลัง	$MP_{L1} = .04770 \times \frac{522.073}{2759.689}$	$MP_{L2} = .1272 \times \frac{708.707}{2467.091}$
	$= .0090$	$= .0365$



อย่างไรก็ตาม ผลจากการคำนวณ แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของ $E_1 \ln L$, $E_2 \ln L$ และ $E_3 \ln L$ ว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หรืออีกนัยหนึ่ง คือ ไม่พบความสัมพันธ์ที่เชื่อถือได้ตามเกณฑ์มาตรฐานทางสถิติ

ส่วนการประมาณค่าสมการที่ 10 ก็ให้ผลในทำนองเดียวกันดังที่ได้แสดงไว้ในตารางต่อไปนี้ :-

ตารางที่ 3 Cobb - Douglas Production Function สมการ (10) ของเกษตรกรกลุ่ม A และ B

ตัวแปร	กลุ่ม A		กลุ่ม B	
	Coefficient	Sig T	Coefficient	Sig F
Ln L	-.03781	.6332	.08397	.2608
Ln K	.01603	.8905	-.15303	.1254
Ln R	.97027	.0000	1.00509	.0000
E, LnK	.00409	.4072	.01598	.1223
$E_2 \ln K$.00163	.2908	.00218	.0758
$E_3 \ln K$.00042	.5233	.00104	.1513
constant	3.16686	.0000	3.04428	.0000
R^2	.87495		.96749	
F	44.31203	.0000	74.39088	.0000

ค่าสัมประสิทธิ์ของ $E_1 \ln K$, $E_2 \ln K$ และ $E_3 \ln K$ ของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เช่นเดียวกัน ดังนั้น จึงไม่สามารถพิสูจน์สมมุติฐาน ข้อ 1 และข้อ 2 ได้

ตารางที่ 4 Cobb - Douglas Production Function สมการ (11) ของเกษตรกรกลุ่ม A และ B

ตัวแปร	กลุ่ม A		กลุ่ม B	
	Coefficient	Sig T	Coefficient	Sig T
Ln L	-.03467	.652	-.05213	.5442
Ln K	.03421	.5890	.05110	.2402
Ln R	.96309	.0000	1.03359	.0000
E ₁	-.02979	.4088	-.06477	.3503
E ₂	.01036	.2409	.00698	.3006
E ₃	0.00486	.3519	.01075	.3672
constant	2.87103	.0003	2.95306	.0000
R ²	.8780		.96764	
F	45.56315	.0000		.0000

จะเห็นว่า ค่า R² ใกล้เคียงกับสมการ (9) และ (10) คือสูงกว่าสมการที่ (2) ประมาณ .01

และจากตารางที่ 4 นี้ เราได้

$$\text{กลุ่ม A : } Y = 17.66 K^{.03401} L^{-.03467} R^{.96309} e^{-.2979+.01036E_1+.00486E_2}$$

$$\text{เมื่อค่าเฉลี่ย } E_1 = 4.62, E_2 = 10.76 E_3 = 51.87$$

$$\text{ดังนั้น } Y = 17.66 K^{.03401} L^{-.03467} R^{.96309} e^{.25988}$$

$$\alpha+\beta+\gamma+\sigma_i E_i = .03401 - .03467 + .96309 + .25988$$

ข้อสังเกต : ค่า $\alpha + \beta + \gamma + \sigma_i E_i$ สูงกว่าค่าที่ได้จากสมการอื่น ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากไม่ได้รวม σ ซึ่งคาดว่ามีค่าเป็นลบ ค่า σ เมื่อถูก take log ได้กลายเป็นค่าคงที่ซึ่งรวมอยู่ในค่า A ทำให้ค่า A ลดลงเมื่อเทียบกับสมการอื่น ๆ ดังนั้น Total effect จึงไม่แตกต่างจากสมการอื่น ๆ ส่วนผลการคำนวณของเกษตรกรกลุ่ม B แสดงแนวคิดที่สอดคล้องกันจึงขอละเว้นที่จะกล่าวถึงอีกในที่นี้