# ประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่

วรรุจ ไชยประคอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

**ประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่**

วรรุจ ไชยประคอง

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์

**พิจารณาเห็นชอบโดย** **อาจารย์ที่ปรึกษา**

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ นันทะเสน)
วันที่ 16 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2559

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(อาจารย์ ดร.เก นันทะเสน)
วันที่ 16 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2559

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(อาจารย์ ดร.ศิวรัตน์ กุศล)
วันที่ 16 เดือน ธค พ.ศ. 2559

ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ จรรยาสุภาพ)
วันที่ 16 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2559

**บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว** .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรภัทร วาฤทธิ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 16 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2559

| | |
|---|---|
| **ชื่อเรื่อง** | ประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่ |
| **ชื่อผู้เขียน** | นายวรรุจ ไชยประคอง |
| **ชื่อปริญญา** | เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ |
| **อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก** | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ นันทะเสน |

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินในจังหวัดเชียงใหม่ จากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ในอำเภอสันทรายและอำเภอพร้าว จำนวน 155 ราย โดยนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยแบบจำลองพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Approach: SFA) โดยวิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของอำเภอสันทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.53 โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินในอำเภอสันทรายมีระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในระดับต่ำมาก (< 0.50) ร้อยละ 37.14 และค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิคของอำเภอพร้าวเท่ากับ 0.78 โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินในอำเภอพร้าวมีระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในระดับสูง (0.71-0.80) ร้อยละ 36.47 สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอำเภอสันทรายคือ ประสบการณ์และการเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรม สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอำเภอพร้าวคือ การเข้าถึงหรือการให้ความช่วยเหลือของหน่วยงาน

| | |
|---|---|
| Title | Technical Efficiency Analysis of Tilapia Producers in Earthen Ponds in Chiang Mai |
| Author | Mr. Woararuth Chaipakong |
| Degree of | Master of Economics in Applied Economics |
| Advisory Committee Chairperson | Assistant Professor Waraporn Nunthasen |

## ABSTRACT

This study aimed to examine the technical efficiency of tilapia farming in earthen ponds in Chiang Mai. Primary data were obtained from 155 respondents including Tilapia farmers in San Sai and Phrao districts by using the Stochastic Frontier Analysis (SFA), the Maximum Likelihood Estimation (MLE) was applied to estimate the model. Results showed that the average technical efficiency of San Sai district was 0.53. The technical efficiency of 37.14 percent Tilapia farmers in earthen ponds in San Sai district was at low level (<0.50). However, the average technical efficiency of Phrao district was 0.78. The technical efficiency of 36.47 percent Tilapia farmers in earthen ponds in Phrao district was at a high level (0.71 to 0.80).

The significant efficiency factors in San Sai district were experiences of farmers and members of tilapia groups or clubs. Moreover, the significant efficiency factor in Phrao district was extension visit.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จได้ จากความอนุเคราะห์ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ ได้แก่ เจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน และเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่ ในการให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัย และทีมงาน ตลอดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัย ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.วราภรณ์ นันทะเสน ประธานกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.เก นันทะเสน และ อาจารย์ ดร.ศิวรัตน์ กุศล คณะกรรมการ ที่ให้คำแนะนำในการจัดทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีมาตลอด

ขอขอบคุณ คุณพ่อวรวิทย์ และคุณแม่รุจาเรศ ไชยประคอง ที่ให้การสนับสนุนและกำลังใจในการเรียนตลอดมา

วรรุจ ไชยประคอง

สิงหาคม 2559

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | (3) |
| ABSTRACT | (4) |
| กิตติกรรมประกาศ | (5) |
| สารบัญ | (6) |
| สารบัญตาราง | (8) |
| สารบัญภาพ | (10) |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ที่มาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 7 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 7 |
| ขอบเขตของการศึกษา | 7 |
| นิยามศัพท์ | 7 |
| บทที่ 2 การตรวจเอกสาร | 8 |
| แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 8 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 30 |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย | 35 |
| บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย | 36 |
| สถานที่ดำเนินการวิจัย | 36 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 36 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล | 37 |
| วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล | 37 |
| วิธีวิเคราะห์ข้อมูล | 38 |
| บทที่ 4 ผลการศึกษา | 41 |
| ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทั่วไปของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่ | 41 |

หน้า

ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค
ของผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่ 51
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ 57
สรุปผลการศึกษา 57
การอภิปรายผลการศึกษา 58
ข้อเสนอแนะจากการศึกษา 59
บรรณานุกรม 60
ภาคผนวก 63

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | มูลค่าผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปีการผลิต 2551 - 2555 | 1 |
| 2 | มูลค่าผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดที่สำคัญ 5 ชนิด ปี 2551 – 2555 | 2 |
| 3 | แสดงข้อมูลด้านการประมงและจำนวนการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ของจังหวัดเชียงใหม่ | 4 |
| 4 | จำนวนและร้อยละเพศของครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 41 |
| 5 | จำนวนและร้อยละครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 42 |
| 6 | การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล อำเภอสันทราย | 42 |
| 7 | ผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 43 |
| 8 | อาชีพของเกษตรกรของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 43 |
| 9 | การเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 44 |
| 10 | ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 44 |
| 11 | จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 45 |
| 12 | การได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชนของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 45 |
| 13 | จำนวนและร้อยละเพศของครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว | 46 |
| 14 | จำนวนและร้อยละครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว จำแนกตามอายุของหัวหน้าครัวเรือน | 46 |
| 15 | การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล อำเภอพร้าว | 47 |
| 16 | ผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว | 47 |
| 17 | อาชีพของเกษตรกรของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย | 48 |
| 18 | การเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว | 48 |

| | | |
|---|---|---|
| 19 | ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว | 49 |
| 20 | จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว | 49 |
| 21 | การได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชนของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว | 50 |
| 22 | ค่าของตัวแปรที่ในการประมาณค่าเส้นพรมแดนการผลิต | 51 |
| 23 | ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล | 56 |

# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ราคาขายปลีกเฉลี่ยปลานิล (2-3 ตัว/กก.) (กก.) | 3 |
| 2 | ความสัมพันธ์ระหว่าง TP, MP และ AP | 13 |
| 3 | การแบ่งช่วงของการผลิต (Stages of Production) | 14 |
| 4 | เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Line : IQ) | 15 |
| 5 | เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost Line : IS) | 17 |
| 6 | เส้นต้นทุนเท่ากัน กรณีราคาปัจจัยการผลิตเปลี่ยน เงินทุนคงที่ | 18 |
| 7 | เส้นต้นทุนเท่ากัน กรณีเงินทุนเปลี่ยน ราคาปัจจัยการผลิตคงที่ | |
| | ดุลยภาพของผู้ผลิต (Producer Equilibrium) | 18 |
| 8 | ดุลยภาพของผู้ผลิต (Producer Equilibrium) | 19 |
| 9 | เส้นแนวทางการขยายผลผลิต (The Expansion Path) | 20 |
| 10 | การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input Oriented) | 22 |
| 11 | การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output Oriented) | 24 |
| 12 | กรอบแนวคิดในการวิจัย | 35 |

# บทที่ 1
# ความสำคัญของปัญหา

ในอดีตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นการทำกิจกรรมเพื่อการยังชีพ ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการภายในครัวเรือนเป็นส่วนใหญ่ หากมีผลผลิตเกินความต้องการบริโภคภายในครัวเรือนจึงนำไปทำการค้า ต่อมาด้วยการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้การผลิตและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำถูกเชื่อมโยงกับการค้ากลายเป็นการผลิตและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการค้าและผลิตตามความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

**ตารางที่ 1** มูลค่าผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปีการผลิต 2551 - 2555

| ภาค/ปีการผลิต | 2551 | 2552 | 2553 | 2554 | 2555 |
|---|---|---|---|---|---|
| เหนือ | 3,972,090 | 5,244,332 | 5,239,105 | 3,925,554 | 5,023,674 |
| ตะวันออกเฉียงเหนือ | 4,238,566 | 4,151,295 | 4,486,039 | 4,122,769 | 5,251,970 |
| กลาง | 11,817,609 | 11,589,060 | 11,193,527 | 10,620,180 | 12,092,982 |
| ใต้ | 2,849,345 | 2,318,767 | 2,626,252 | 2,379,641 | 2,734,495 |
| รวม | 22,877,610 | 23,303,454 | 23,544,923 | 21,048,144 | 25,103,121 |

ที่มา กรมประมง, 2555

หมายเหตุ มูลค่า หน่วยพันบาท

จากข้อมูลตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงมูลค่าผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดปี 2551 – 2555 ชี้ให้เห็นว่ามูลค่าผลผลิตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดทั้งในภาพรวมทั้งประเทศและแต่ละภาคเพิ่มขึ้นอย่างรวมเร็วในช่วง 6 ปีที่ผ่านมา โดยมูลค่าผลผลิตรวมทั้งประเทศเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2551 –2555

**ตารางที่ 2** มูลค่าผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดที่สำคัญ 5 ชนิด ปีการผลิต 2551 - 2555

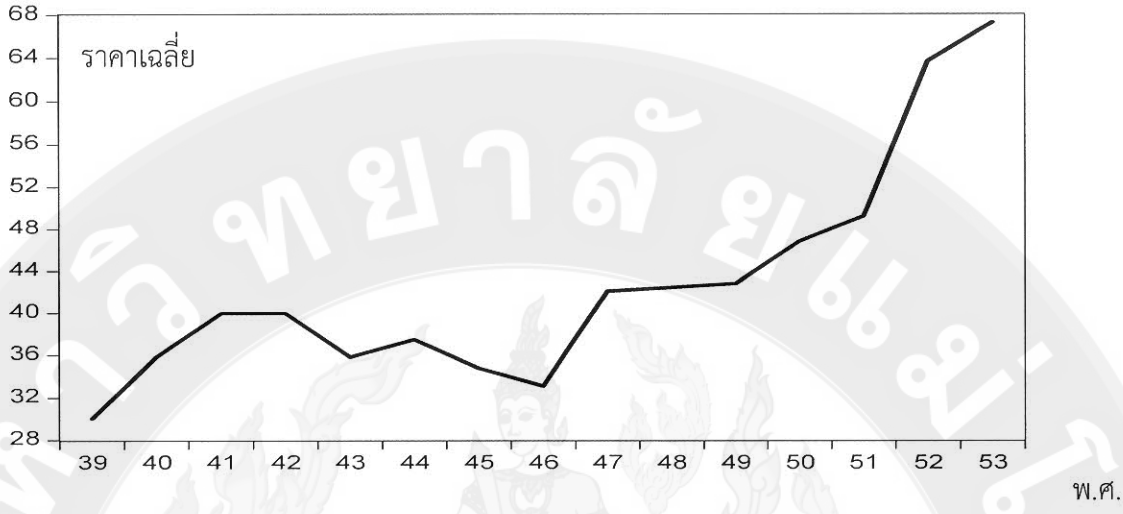
| ชนิดสัตว์น้ำ/ปีการผลิต | 2551 | 2552 | 2553 | 2554 | 2555 |
|---|---|---|---|---|---|
| ปลานิล | 7,871,923 | 8,391,066 | 271,936 | 298,190 | 7,016,563 |
| ปลาดุก | 4,969,723 | 4,959,019 | 79,288 | 95,765 | 4,546,901 |
| กุ้งก้ามกราม | 4,178,338 | 3,510,618 | 6,824 | 6,339 | 4,093,968 |
| ปลาตะเพียน | 1,764,831 | 1,672,021 | 120,312 | 100,239 | 1,171,972 |
| ปลาสลิด | 1,266,109 | 1,580,101 | 5,859 | 5,223 | 1,862,998 |

ที่มา: สถิติประมง 2555 กรมประมง, 2555

หมายเหตุ: มูลค่า หน่วยพันบาท

เมื่อพิจารณาลงไปในรายละเอียดของชนิดสัตว์น้ำจืดที่ทำการเพาะเลี้ยงพบว่า จากข้อมูลของกรมประมงในตารางที่ 2 แสดงถึงมูลค่าผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดที่สำคัญ 5 ชนิด ปีการผลิต 2551 – 2555 ชี้ให้เห็นว่า สัตว์น้ำจืดที่มีมูลค่าผลผลิตมากที่สุด 5 ชนิดเรียงตามลำดับ ได้แก่ ปลานิล ปลาดุก กุ้งก้ามกราม ปลาตะเพียน และปลาสลิด โดยชนิดของปลาที่มีมูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้นในช่วงปีการผลิต 2551 – 2555 มากที่สุดคือ ปลานิล รองลงมาคือ ปลาดุก นอกจากนี้จากข้อมูลของกรมประมงได้ชี้ให้เห็นว่า พื้นที่การเพาะเลี้ยงปลานิลในปัจจุบันได้ขยายไปทั่วไปประเทศทำให้ปลานิลกลายเป็นปลาน้ำจืดที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นอันดับ 1 ของไทย แท้จริงแล้ว ปลานิล (Nile Tilapia) เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจมานานตั้งแต่ปี 2508 เป็นต้นมา นับตั้งแต่สมเด็จพระจักรพรรดิ์อากิฮิโต เมื่อครั้งดำรงพระอิสริยยศมหกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่น ทรงถวายปลานิลแด่พระบาทสำเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2508 และพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชประสงค์ที่จะให้ปลาชนิดนี้แพร่ขยายพันธุ์เพื่อเป็นประโยชน์แก่พระสกนิกรของพระองค์ต่อไป เนื่องจากอาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นอาชีพหนึ่งที่จะสามารถช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ มีแหล่งอาหารและโปรตีนเพียงพอกับการบริโภคในครัวเรือน ปัจจุบันรัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับปลานิลเป็นอย่างมาก โดยได้มีการเห็นชอบยุทธศาสตร์การพัฒนาปลานิล ปีพ.ศ.(2553-2557) โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ไทยเป็นผู้นำไปการผลิตสินค้าปลานิลที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน (กรมประมง, 2553)

บาท




**ภาพที่ 1** ราคาขายปลีกเฉลี่ยปลานิล (2-3 ตัว/กก.) (กก.)

ที่มา: กรมการค้าภายใน (2554)

สำหรับสาเหตุที่ปัจจุบันปลานิลเป็นปลาที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เพราะปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว มีความแข็งแรง อดทนต่อสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี เป็นปลาที่กินพืชและอาหารได้เกือบทุกชนิด นอกจากนี้ยังเป็นปลาที่มีรสชาติดี สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายอย่าง และเป็นที่นิยมของประชาชน และที่สำคัญคือ ปัจจุบันราคาขายปลีกปลานิลเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก จากข้อมูลราคาขายปลีกเฉลี่ยของปลานิล (2-3 ตัว/กก.) ของกรมการค้าภายในที่แสดงดังภาพที่ 1 ได้ชี้ให้เห็นว่าราคาขายปลีกปลานิลเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากอย่างต่อเนื่องจากเดิมในปี 2530 ราคาเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 30.08 บาท/กก. เป็นราคาเฉลี่ยต่อปี 67.33 บาท/กก. ในปี 2553 (กรมการค้าภายใน, 2554) ซึ่งเป็นการเพิ่มแบบเท่าตัว ส่งผลให้ในปัจจุบันมีเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาหันมาเลี้ยงปลานิลทั้งเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้กันมาก สำหรับแนวนโยบายของรัฐในการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปลานิลเชิงการค้าพบว่า กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เตรียมส่งเสริมปลานิลให้เป็นเมนูหลักของอาหารแทนปลาทะเลราคาแพงที่ต้องพึ่งพาการนำเข้า และโครงการนำร่องการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมปลาน้ำจืดทั้งหมด 3 ชนิดคือ ปลานิล ปลาดุก และปลาสวาย

จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่าในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีความต้องการปลานิลมาก (เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์, 2546) และจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเพียงการศึกษาของ เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ (2546) เกี่ยวกับสภาวะการตลาดและการบริโภคปลาน้ำจืดในจังหวัด

เชียงใหม่ และการศึกษาของสำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร (2552) เกี่ยวกับศักยภาพการผลิตและการตลาดปลานิล ที่ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดของปลานิลเท่านั้น

**ตารางที่ 3** แสดงข้อมูลด้านการประมงและจำนวนการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ของจังหวัดเชียงใหม่

| อำเภอ | การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด | | | ปริมาณการจับสัตว์น้ำจืด (กก.) | มูลค่า (บาท) |
|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวนรายที่ขึ้นทะเบียน | จำนวนบ่อ | เนื้อที่ (ไร่) | | |
| เมืองเชียงใหม่ | 87 | 369 | 58 | 163,082 | 6,523,280 |
| จอมทอง | 1,064 | 1,741 | 454 | 956,372 | 38,254,880 |
| แม่แจ่ม | 179 | 192 | 32 | 13,580 | 543,200 |
| เชียงดาว | 711 | 1,196 | 420 | 425,862 | 17,034,480 |
| ดอยสะเก็ด | 650 | 1,118 | 240 | 746,003 | 29,840,120 |
| แม่แตง | 813 | 1,115 | 497 | 934,989 | 37,399,560 |
| แม่ริม | 456 | 651 | 383 | 108,451 | 4,338,040 |
| สะเมิง | 91 | 107 | 18 | 32,450 | 1,298,000 |
| ฝาง | 1,649 | 2,775 | 1,358 | 433,681 | 17,347,240 |
| แม่อาย | 1,130 | 1,502 | 1,242 | 482,516 | 19,300,640 |
| พร้าว | 1,240 | 1,788 | 956 | 368,231 | 14,729,240 |
| สันป่าตอง | 560 | 1,235 | 583 | 53,764 | 2,150,560 |
| สันกำแพง | 412 | 874 | 352 | 24,172 | 966,880 |
| สันทราย | 365 | 412 | 645 | 871,825 | 34,873,000 |
| หางดง | 206 | 338 | 177 | 65,344 | 2,613,760 |
| ฮอด | 170 | 252 | 168 | 44,502 | 1,780,080 |
| ดอยเต่า | 320 | 410 | 205 | 705,142 | 28,205,680 |
| อมก๋อย | 140 | 152 | 37 | 28,031 | 1,121,240 |
| สารภี | 541 | 981 | 591 | 210,703 | 8,428,120 |
| เวียงแหง | 207 | 277 | 121 | 23,341 | 933,640 |
| ไชยปราการ | 476 | 756 | 326 | 387,511 | 15,500,440 |

**ตารางที่ 3** (ต่อ)

| อำเภอ | การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด | | | ปริมาณการจับสัตว์น้ำจืด (กก.) | มูลค่า (บาท) |
|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวนรายที่ขึ้นทะเบียน | จำนวนบ่อ | เนื้อที่ (ไร่) | | |
| แม่ออน | 397 | 514 | 214 | 92,767 | 3,710,680 |
| แม่วาง | 163 | 289 | 122 | 86,233 | 3,449,320 |
| ดอยหล่อ | 459 | 2,047 | 156 | 4,021,325 | 160,853,000 |
| รวม | 12,486 | 21,091 | 9,355 | 11,279,877 | 451,195,080 |

ที่มา: สำนักงานประมงจังหวัดเชียงใหม่ (2554)

ข้อมูลด้านการประมงพบว่าชนิดปลาที่เกษตรกรเลี้ยงมากที่สุด คือ ปลานิล ปลาทับทิม ปลาดุก ตามลำดับ โดยมีทั้งการเลี้ยงแบบเชิงพาณิชย์ และเพื่อบริโภคในครัวเรือน โดยมีรูปแบบการเลี้ยง ดังนี้

จากตารางที่ 3 การเลี้ยงปลาในบ่อดิน เลี้ยงหนาแน่น ในพื้นที่ อ.ฝาง และอ.พร้าว ปลาที่นิยมเลี้ยงได้แก่ ปลานิล ปลาทับทิม และปลาดุกส่วนที่ อ.สันทราย มีกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ได้ผลผลิตประมาณ 700-800 ตัน/ปี เกษตรกรนิยมเลี้ยงในบ่อขนาด 1-5 ไร่ ปล่อยลูกปลาขนาด 3-5 นิ้ว อัตรา 5,000 ตัว/ไร่ เลี้ยงประมาณ 5-7 เดือน ผลผลิต 2-2.5 ตัน/ไร่

การเลี้ยงปลาในกระชัง นิยมเลี้ยงปลานิล ทับทิม ขนาดกระชังที่นิยม คือ 3x3, 4x4, 3x6 ตารางเมตร โดยปล่อยปลาขนาด 3-5 นิ้ว อัตรา 100-120 ตัว/ตารางเมตรโดยใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงประมาณ 4 เดือน ผลผลิตประมาณ 500-700 กิโลกรัม/กระชัง

การเลี้ยงปลาในบ่อพลาสติก เป็นการเลี้ยงเพื่อบริโภคในครัวเรือน โดยเลี้ยงในพื้นที่ที่บ่อไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ ปลาที่เลี้ยงส่วนใหญ่เป็นปลาดุก ขนาดบ่อ 3x6 ตารางเมตร ปล่อยปลาขนาด 3-5 นิ้ว อัตรา 500-700 ตัว/บ่อ ผลผลิตประมาณ 50-70 กิโลกรัม/บ่อ (สำนักงานประมงจังหวัดเชียงใหม่, 2554)

จากข้อมูลด้านการประมง จังหวัดเชียงใหม่ ได้กล่าวไว้ว่าปลาที่นิยมเลี้ยงมากที่สุดคือปลานิล และอำเภอที่เลี้ยงปลาในบ่อดินหนาแน่นที่สุดคือ อำเภอพร้าวและอำเภอฝาง อำเภอพร้าวมีจำนวนบ่อที่ใช้เลี้ยงปลาจำนวน 1,788 บ่อ ปริมาณการจับ 368,231 กิโลกรัม มูลค่า 14,729,240 บาท อำเภอฝางมีจำนวนบ่อที่ใช้เลี้ยงปลาจำนวน 2,775 บ่อ ปริมาณการจับ 433,681 กิโลกรัม มูลค่า 17,347,240 บาท โดยการประมงยังกล่าวอีกว่าอำเภอสันทรายมีกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินจากตารางอำเภอสันทรายมีจำนวนบ่อที่ใช้เลี้ยงปลาจำนวน 412 บ่อ ปริมาณการจับ 871,825 กิโลกรัม

มูลค่า 34,873,000 บาท จะเห็นได้ว่าอำเภอสันทรายมีปริมาณการจับที่มากกว่าและมีมูลค่าที่มากกว่าอำเภอพร้าวและอำเภอฝางที่มีการเลี้ยงปลาในบ่อดินหนาแน่น(สำนักงานประมงจังหวัดเชียงใหม่, 2554)

จากข้อมูลดังกล่าวเห็นได้ว่า อำเภอสันทราย มีปริมาณบ่อที่น้อยแต่กลับมีปริมาณผลผลิตที่มากเมื่อเทียบกับ อำเภอฝาง และ อำเภอพร้าว ที่มีปริมาณบ่อมากแต่กลับได้ปริมาณผลผลิตที่น้อยกว่า แต่เกษตรกรยังคงดำเนินธุรกิจการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินต่อผู้วิจัยจึงอยากทราบและสนใจศึกษาความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของแต่ละอำเภอว่าเกิดจากสาเหตุใด เป็นเหตุทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว และ อำเภอสันทรายจังหวัดเชียงใหม่ โดยสาเหตุในการเลือกพื้นที่ในการศึกษาผู้วิจัยได้เลือก อำเภอสันทราย เนื่องจากอำเภอสันทราย มีปริมาณบ่อน้อยแต่มีปริมาณผลผลิตที่มาก และยังมีชมรมและกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้วิจัยเลือก อำเภอสันทราย ในการเป็นพื้นที่ทำวิจัยและได้เลือก อำเภอพร้าว เนื่องจาก อำเภอพร้าว มีปริมาณบ่อมากและเป็นอำเภอต้นๆที่มีเกษตรกรนิยมเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเป็นจำนวนมากมาก สาเหตุที่ไม่เลือก อำเภอฝาง เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลาและระยะทาง เพื่อนำผลที่ได้นั้นไปส่งเสริมการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินในจังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว และ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว และ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในปีการผลิต 2557/2558

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

1. ทำให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินในอำเภอพร้าว และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

2. ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการผลิตปลานิลในบ่อดินของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินในอำเภอพร้าว และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

3. เป็นข้อมูลให้แก่เกษตรกรผู้สนใจในการตัดสินใจเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน

## นิยามศัพท์ทั่วไป

**เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล** หมายถึง เกษตรผู้เลี้ยงปลานิลอำเภอพร้าว และ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

**ประสิทธิภาพทางเทคนิค** หมายถึง ผลสำเร็จของหน่วยผลิตในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด จากผลผลิตที่กำหนดให้จำนวนคงที่ จำนวนหนึ่ง

**ผลผลิตปลา** หมายถึง จำนวนปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงในบ่อดิน

**ปลานิล** หมายถึง ลูกพันธุ์ปลาปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่เกษตรกรใช้ในการเลี้ยง

**จำนวนแรงงาน** หมายถึง จำนวนแรงงานที่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลแต่ละรายใช้ โดยคิดจากจำนวนแรงงานในขั้นตอนการผลิตที่ใช้เฉพาะคนเดียวเพียงเท่านั้น มิได้รวมแรงงานจากขั้นตอนการผลิตที่เป็นแรงงานคนร่วมกับแรงงานเครื่องจักร ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน

**อาหารปลานิล** หมายถึง อาหารสดและอาหารสำเร็จรูปที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิล

**ลูกปลานิล** หมายถึง จำนวนลูกปลานิลที่ใช้เลี้ยงในบ่อดิน

**ปุ๋ย** หมายถึง ปุ๋ยหมักที่ใช้ในบ่อปลา

**ขนาดบ่อ** หมายถึง ขนาดของบ่อดินที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิล

**ทุน** หมายถึง ทุนทางเศรษฐศาสตร์(ที่ดิน, แรงงาน, ทุนและผู้ประกอบการ)

**การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมที่เกี่ยวกับปลานิล** หมายถึง เกษตรกรเป็นสมาชิกหรือเข้าร่วมกลุ่มหรือชมรมเกี่ยวกับการเลี้ยงปลานิล

**มีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน** หมายถึง มีหน่วยงานทั้งรัฐและเอกชนเข้ามาช่วยเหลือเกษตรกร

# บทที่ 2

# ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความกระจ่างในปัญหาและการดำเนินการวิจัยได้อย่างถูกต้องทบทวนทฤษฎี แนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

**ปัจจุบันการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินแบ่งเป็น 5 ประเภท ตามลักษณะของการเลี้ยง ดังนี้**

1. การเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว โดยปล่อยลูกปลาขนาดเท่ากันลงเลี้ยงพร้อมกันใช้เวลาเลี้ยง 6-12 เดือน แล้ววิดจับหมดทั้งบ่อ

2. การเลี้ยงปลานิลหลายรุ่นในบ่อเดียวกัน โดยใช้อวนจับปลาขนาดใหญ่คัดเฉพาะขนาดปลาที่ต้องการจำหน่าย แล้วปล่อยปลาขนาดเล็กลงเลี้ยงให้เจริญเติบโตต่อไป

3. การเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลาชนิดอื่น เช่น ปลาสวาย ปลาตะเพียน ปลาจีน ฯลฯ เพื่อใช้ประโยชน์จากอาหารหรือเลี้ยงร่วมกับปลากินเนื้อ เพื่อกำจัดลูกปลาที่ไม่ต้องการ ขณะเดียวกันจะได้ปลากินเนื้อเป็นผลพลอยได้ เช่น การเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลากราย และการเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลาช่อน เป็นต้น

4. การเลี้ยงปลานิลแบบแยกเพศ โดยวิธีแยกเพศปลาหรือเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเดียวกันเพื่อป้องกันการแพร่พันธุ์ในบ่อ ส่วนมากนิยมเลี้ยงเฉพาะปลาเพศผู้ ซึ่งมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าเพศเมีย

5. การเลี้ยงปลานิลร่วมกับสัตว์บก โดยใช้มูลสัตว์และปุ๋ยในบ่อเป็นอาหาร ซึ่งจะเป็นการใช้ประโยชน์แบบผสมผสาน ระหว่างการเลี้ยงปลากับการเลี้ยงสัตว์อื่น ๆ โดยเศษอาหารที่เหลือจากการย่อยหรือตกหล่นจากการให้อาหารปลาโดยตรง ในขณะที่มูลของสัตว์จะเป็นปุ๋ยและให้แร่ธาตุสารอาหารแก่พืชน้ำซึ่งเป็นอาหารของปลา อันเป็นการจะลดต้นทุนค่าใช้จ่ายและแก้ปัญหามลภาวะได้ วิธีการเลี้ยงสัตว์ร่วมกับปลาอาจใช้วิธีสร้างคอกสัตว์บนบ่อปลา เพื่อให้มูลสัตว์ไหลลงบ่อปลาโดยตรง หรือสร้างคอกสัตว์ไว้บ่อคันบ่อ แล้วนำมูลสัตว์มาใส่ลงบ่อในอัตราที่เหมาะสม เช่นในประเทศไทยนิยมเลี้ยงสุกรจำนวน 10 ตัว หรือเป็ด ไก่ไข่ จำนวน 200 ตัว/บ่อปลาพื้นที่ 1 ไร่

การจัดการและการเตรียมบ่อดินการใส่ปุ๋ย ปลานิลเป็นปลาที่กินอาหารได้หลากหลายชนิด ในบ่อเลี้ยงปลาควรให้มีอาหารธรรมชาติเกิดขึ้นอยู่เสมอ จึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพื่อเร่งให้ เกิดอาหารธรรมชาติจำพวกแพลงก์ตอนพืช (พืชน้ำขนาดเล็ก) เป็นอันดับแรก ซึ่งจะเหนี่ยวนำให้เกิดอาหารธรรมชาติอื่นๆ ตามมา ได้แก่ แพลงก์ตอนสัตว์ ไรน้ำและตัวอ่อนของแมลง ปุ๋ยที่ใช้ได้แก่ มูลวัว ควาย หมู เป็ด ไก่ นอกจากมูลสัตว์แล้วอาจใช้ปุ๋ยหมักและฟางข้าวหรือปุ๋ยพืชสดต่างๆ

การใส่ปูนขาว มีวัตถุประสงค์เพื่อการฆ่าเชื้อต่างๆ ที่สะสมอยู่บริเวณพื้นบ่อและปรับสภาพของดินในบ่อ ปริมาณปูนที่ใส่แตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ เช่นบริเวณที่เป็นดินกรดมีความต้องการปูนขาวมากกว่า หรือบ่อที่ผ่านการเลี้ยงปลามาเป็นเวลานานมี ความต้องการปูนขาวน้อยกว่าบ่อใหม่ อย่างไรก็ตามมีข้อแนะนำสำหรับการใส่ปูนขาวให้ใส่ในปริมาณ 100-150กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยให้ทั่วพื้นก้นบ่อและขอบบ่อ

การตากบ่อ ควรมีการตากบ่อทุกครั้งหลังการจับปลาขาย เพื่อเป็นการปรับสภาพของดินพื้นบ่อ ที่อาจมีการสะสมของสิ่งขับถ่ายจากสัตว์น้ำที่เลี้ยง ซึ่งหากสะสมเป็นปริมาณมากจะก่อให้เกิดก๊าซแอมโมเนียซึ่งเป็นพิษต่อสัตว์น้ำการตากบ่อให้แห้งจะเป็นวิธีการกำจัดก๊าซแอมโมเนีย แนะนำให้มีการตากบ่อให้แห้งเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน หรือมากกว่าขึ้นกับสภาพบ่อ และช่วงเวลาที่ตากบ่อ

กำจัดศัตรูปลา ศัตรูปลานิลได้แก่ กลุ่มปลากินเนื้อ เช่น ปลาช่อน ปลาชะโด ปลาหมอ ปลาดุก นอกจากนี้ยังมีสัตว์พวก กบ เขียด งู เป็นต้น ดังนั้นก่อนปล่อยปลานิลลงบ่อเลี้ยง จำเป็นต้องกำจัดศัตรูดังกล่าวเสียก่อน (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, 2556)

**ขนาดบ่อ ปริมาณน้ำในบ่อและอัตราการปล่อยปลาเพื่อเลี้ยง**

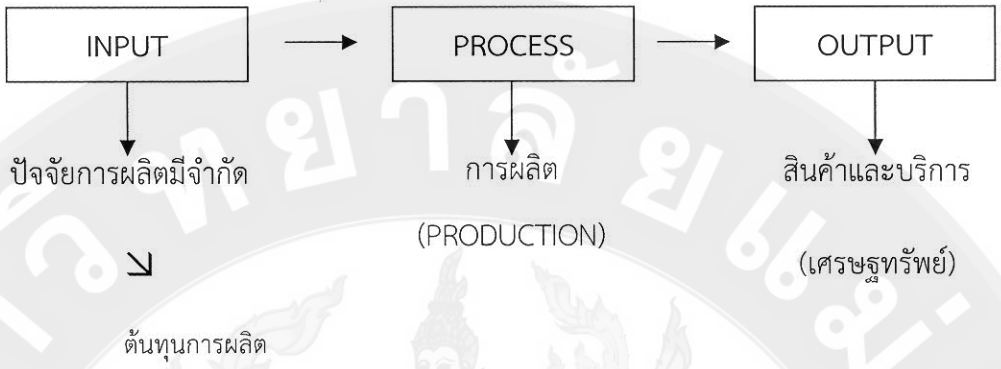
บ่อดินขนาดประมาณ 400 ตารางเมตร น้ำในบ่อควรมีระดับความลึกประมาณ 2 เมตร

อัตราปล่อยปลาเลี้ยงในบ่อดิน ขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำ อาหาร และการจัดการเป็นสำคัญ โดยทั่วไปจะปล่อยลูกปลาขนาด 3-5 ซม. ลงเลี้ยงในอัตรา 1-3 ตัว/ตารางเมตร หรือ 2,000 – 5,000 ตัว/ไร่

ขนาดบ่อมาตรฐานบ่อรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีเนื้อที่ตั้งแต่ 50-1,600 ตารางเมตร สามารถเก็บกักน้ำได้ระดับสูง 1 เมตร บ่อควรมี เชิงลาดตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันดินพังทลาย และมีชานบ่อกว้าง 1-2 เมตร (นวลมณี พงศ์ธนา, 2553)

**ทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิต**

**ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิต (Production)**




1. กิจกรรมใดก็ตามที่เป็นการเปลี่ยนหรือแปรรูปปัจจัยการผลิตให้เป็นสินค้าและบริการ
2. การผลิตถือเป็นการสร้างอรรถประโยชน์ให้แก่ปัจจัยการผลิต
3. สินค้าและบริการที่ผลิตได้ถือเป็นเศรษฐทรัพย์ นั่นคือ มีราคาที่ต้องจ่าย
4. เป้าหมายของผู้ผลิตคือ กำไรสูงสุด (Maximize profit)

**การวิเคราะห์การผลิต**

ปัจจัยการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

**1. ปัจจัยคงที่ (Fixed Factors)** ปัจจัยการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น

**2. ปัจจัยแปรผัน (Variable Factors)** ปัจจัยการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามการผลิตที่เพิ่มขึ้น ถ้าผู้ผลิตต้องการผลิตเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตต้องใช้ปัจจัยแปรผันเพิ่มขึ้น

ซึ่งปัจจัยการผลิตทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว จะนำมาใช้ประกอบการพิจารณาเรื่องของระยะเวลาการผลิต

**ระยะเวลาของการผลิต**

หากผู้ประกอบการต้องการที่จะเพิ่มผลผลิต (Q↑) จำเป็นจะต้องดูเรื่องระยะเวลาของการผลิต โดยการผลิตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ

**ระยะสั้น (Short Run)** ช่วงระยะเวลาที่จะต้อง**มีปัจจัยคงที่ (Fixed Factor) อย่างน้อยหนึ่งปัจจัย** ดังนั้นการที่จะผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นในระยะสั้น ทำได้โดยการเพิ่มปัจจัยแปรผัน (Variable Factors) ยกตัวอย่างเช่น การปลูกข้าว ถ้าชาวนาไม่สามารถเพิ่มพื้นที่นาของตนเองได้ ที่นาจะถือเป็น

ปัจจัยคงที่ ขณะที่ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง จะถือเป็นปัจจัยแปรผัน เมื่อใดที่เจอปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง 2 ลักษณะ เช่นนี้จะถือเป็นการผลิตระยะสั้น เป็นต้น

**ระยะยาว (Long Run)** ช่วงระยะเวลาที่ไม่มีปัจจัยใดคงที่ (Fixed Factor) ปัจจัยการผลิตทุกชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยปัจจัยการผลิตจะเป็นปัจจัยแปรผัน (Variable Factors) ทั้งหมด ยกตัวอย่างเดิมเช่น การปลูกข้าว ถ้าชาวนาสามารถขยายพื้นที่นาเพิ่มได้ กิจกรรมการผลิตดังกล่าวจะถือเป็นการผลิตระยะยาวทันที เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า ในทางเศรษฐศาสตร์ ไม่ได้นำเอาเรื่องของระยะเวลา (Time) มาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา แต่จะดูจากความสามารถในการเปลี่ยนและใช้ปัจจัยการผลิต (Production Factors) ว่า หากผู้ผลิตสามารถที่จะเปลี่ยนปัจจัยได้แค่บางตัว จะถือว่าเป็นการผลิตระยะสั้น แต่หากสามารถเปลี่ยนปัจจัยได้ทุกตัว จะถือว่าเป็นการผลิตระยะยาว ซึ่งการผลิตในอุตสาหกรรมแต่ละประเภทก็ย่อมจะมีการผลิตระยะสั้น-ระยะยาวที่แตกต่างกัน

**ทฤษฎีการผลิตระยะสั้น**

**ฟังก์ชั่นการผลิต (Production Function)**

การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่างๆ และจำนวนผลผลิต เมื่อกำหนดเทคนิคการผลิตให้

$$Q = f(\text{ปัจจัยคงที่, ปัจจัยแปรผัน})$$

การเพิ่มปัจจัยแปรผันไม่ใช่ว่า สามารถเพิ่มได้อย่างไม่มีขีดจำกัด เพราะในการผลิตระยะสั้นจะต้องใช้ทั้งปัจจัยแปรผันและปัจจัยคงที่ โดยปัจจัยคงที่จะเป็นตัวที่ใช้ในการควบคุมให้ผู้ผลิตไม่สามารถใส่ปัจจัยแปรผันได้มากเท่าที่ต้องการได้

โดยมีข้อสังเกตคือ ในระยะแรก เมื่อเพิ่มปัจจัยแปรผัน

→ Q↑

<u>เมื่อถึงจุดหนึ่ง</u> การเพิ่มปัจจัยแปรผัน

→ Q↓

**ความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตแบบต่างๆ**

แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบคือ

**ผลผลิตรวม (Total Product : TP)** คือ ผลผลิตทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตแบบแปรผันร่วมกับปัจจัยคงที่

**ผลผลิตเพิ่ม หรือ ผลผลิตหน่วยสุดท้าย (Marginal Product : MP)** คือ จำนวนผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ปัจจัยแปรผันการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ซึ่งเขียนได้ว่า

$$MP = \Delta TP / \Delta \text{ ปัจจัยแปรผัน (L)}$$

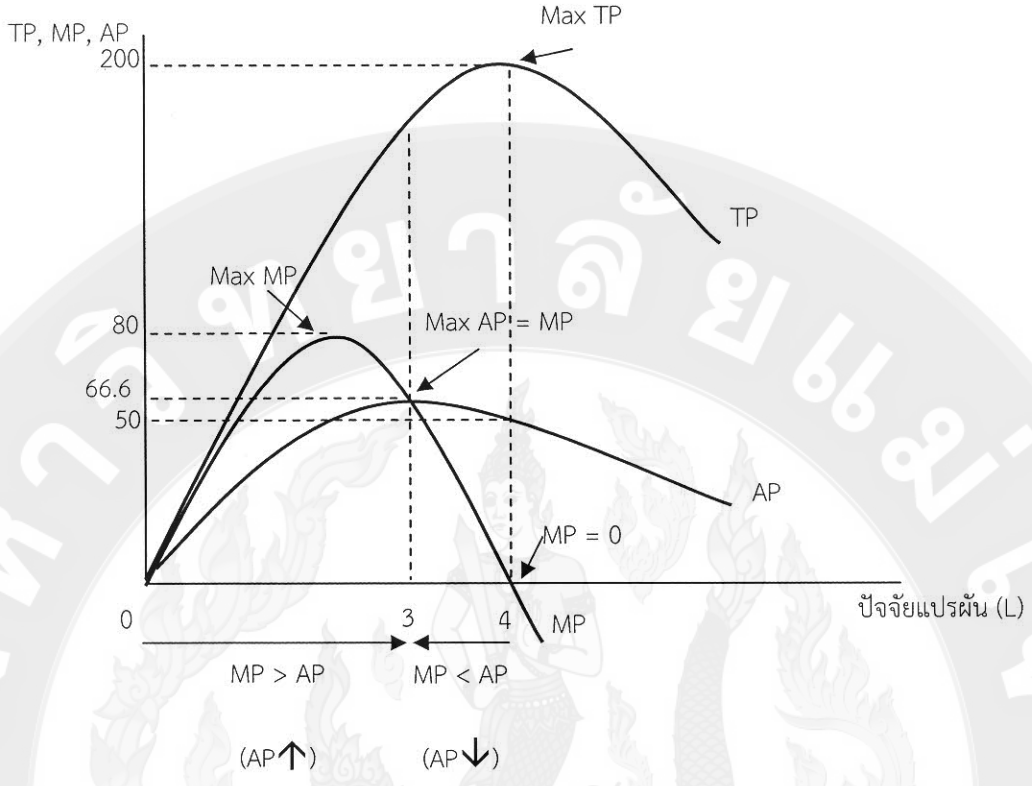
หรือ

$$MPn = TPn - TPn-1$$

**ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product : AP)** คือ ผลผลิตทั้งหมดที่คิดเฉลี่ยต่อหน่วยปัจจัยแปรผัน ซึ่งเขียนได้ว่า

$$AP = TP / \text{ปัจจัยแปรผัน (L)}$$

ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตแบบต่างๆ สามารถแสดงดังตัวอย่างเดิมในเรื่องของการปลูกข้าว โดยกำหนดให้ที่ดินเป็นปัจจัยคงที่ และแรงงานเป็นปัจจัยแปรผัน




**ภาพที่ 2** ความสัมพันธ์ระหว่าง TP, MP และ AP

สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง TP, MP และ AP ได้ว่า

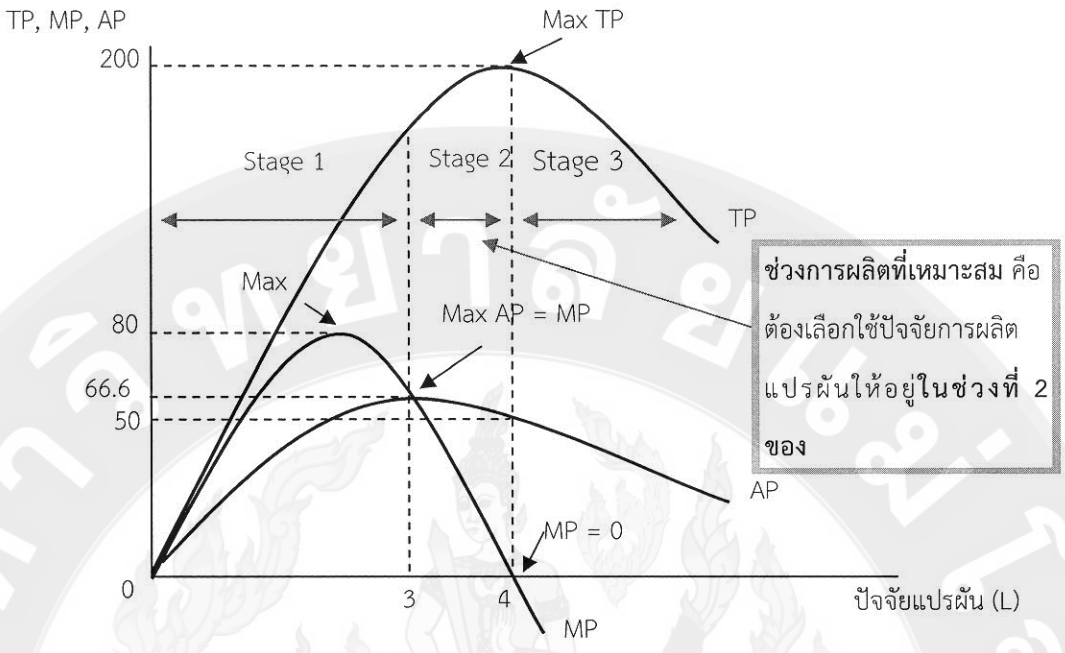
1. เมื่อ TP สูงสุด, MP = 0

2. ในช่วงที่ AP เพิ่มขึ้น, MP ของปัจจัยแปรผันจะมากกว่า AP ของปัจจัยแปรผันเสมอ (MPL > APL)

3. ในช่วงที่ AP ลดลง, MP ของปัจจัยแปรผันจะน้อยกว่า AP ของปัจจัยแปรผันเสมอ (MPL < APL)

4. เมื่อ AP สูงสุด จะมีค่าเท่ากับ MP เสมอ (Max AP = MP)

กล่าวโดยสรุปคือ ในการผลิตระยะสั้น ผู้ผลิตจะสามารถเพิ่มปัจจัยแปรผันได้แค่ในระดับหนึ่งเท่านั้น หากเกินจากนั้น ปัจจัยคงที่จะมีผลทำให้ผลผลิตรวมลดลง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการแบ่งช่วงของการผลิต (Stages of Production) ได้ดังภาพที่ 3




**ภาพที่ 3** การแบ่งช่วงของการผลิต (Stages of Production)

จากภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่า การตัดสินใจของผู้ผลิตในการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมจะต้องอยู่ในช่วงการผลิตที่ 2 (Stage 2) เท่านั้น เพราะหากเลยไปถึงช่วงการผลิตที่ 3 (Stage 3) ค่าผลผลิตเพิ่ม (MP) จะติดลบ (-) นั่นคือ จะทำให้ผลผลิตรวม (TP) ลดลงได้

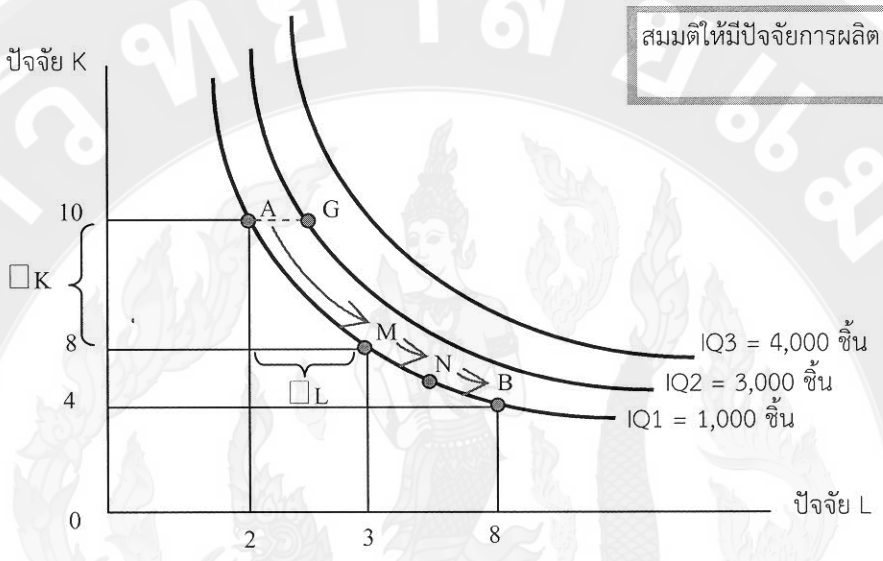
ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลงของผลผลิตเพิ่ม (Law of Diminishing Marginal Physical Products) นั่นคือ ถ้ามีปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งคงที่แล้ว การเพิ่มปัจจัยแปรผัน (L) ขึ้นเรื่อยๆ จะก่อให้เกิดการลดน้อยถอยลงของผลผลิตหน่วยสุดท้ายในที่สุด และผลผลิตหน่วยสุดท้ายอาจจะลดลงเท่ากับศูนย์หรือต่ำกว่าศูนย์ก็ได้

**ทฤษฎีการผลิตระยะยาว**

การผลิตระยะยาว ปัจจัยทุกตัวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ หรือก็คือ เป็นปัจจัยแปรผันทั้งหมด ดังนั้นจึงใช้แทนด้วยคำว่า ปัจจัย ได้เลย ซึ่งการวิเคราะห์การผลิตระยะยาวทำได้โดยใช้เครื่องมือดังนี้

**เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Line : IQ)**

เป็นเส้นที่แสดงการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากันดังภาพที่ 4




**ภาพที่ 4** เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Line : IQ)

จากตัวอย่างในกราฟ หากพิจารณาจากจุด A บนเส้น IQ1 ไปที่จุด G บนเส้น IQ2 (A→G) จะเห็นว่า มีการใช้ปัจจัยการผลิต L เพิ่มขึ้น (↑) ขณะที่ปัจจัยการผลิต K คงที่ (-) โดยได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (↑) ขณะที่เมื่อพิจารณาจากจุด A ไปยังจุด M บนเส้น IQ1 เส้นเดียวกัน (A→M) จะเห็นว่า มีการใช้ปัจจัยการผลิต L เพิ่มขึ้นเช่นกัน (↑) ขณะที่ปัจจัยการผลิต K ลดลง (↓) โดยผลผลิตที่ได้ยังคงเท่าเดิม (-) ซึ่งรวมไปถึง จากจุด M→N และจากจุด N→B แม้จะใช้ปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกัน แต่ทั้งหมดให้ผลผลิตเท่ากัน นั่นเพราะจุด A, M, N และ B นั้นอยู่บนเส้น IQ เดิม คือ IQ1 เหมือนกันนั่นเอง

การที่จำนวนปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งลดลง โดยที่ปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 หน่วย เพื่อให้ได้ผลผลิตเท่าจำนวนเดิมนี้ เรียกว่า อัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน (Marignal Rate of Technical Substitution : MRTS) ซึ่งมีสูตรดังนี้

หากเป็นการใช้ปัจจัยการผลิต L เพิ่มขึ้น โดยลดปัจจัยการผลิต K ลง จะสามารถหาค่า MRTSlk ได้ว่า

จาก A→M, M→N, N→B ค่า MRTSlk = $-\frac{\Delta K}{\Delta L}$

หากมองย้อนกลับ ให้เป็นการใช้ปัจจัยการผลิต K เพิ่มขึ้น โดยลดปัจจัยการผลิต L ลง จะสามารถหาค่า MRTSkl ได้ว่า

จาก B→N, N→M, M→A ค่า MRTSkl = $-\frac{\Delta L}{\Delta K}$

ซึ่งค่า MRTS นี้จะติดลบเสมอ (-) เนื่องจากเป็นการใช้ปัจจัยการผลิตตัวหนึ่งเพิ่มขึ้นและอีกตัวหนึ่งลดลง (↑↓) ความสัมพันธ์จึงเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม และ MRTS จะมีค่าลดลงโดยตลอด

การที่ค่า MRTS ของปัจจัยการผลิต 2 ชนิดจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อใช้ปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น และปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งลดลง เป็นไปตามกฎที่เรียกว่า การลดน้อยถอยลงของอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน

**เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost Line : IS)**

สิ่งที่เข้ามาเป็นตัวกำหนดหรือเป็นข้อจำกัดของผู้ผลิตคือเรื่องของ**เงินทุน** โดยเส้นที่แสดงเงินทุนหรือต้นทุนของผู้ผลิตนี้ เรียกว่า เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost Line : IS) ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงส่วนผสมของปัจจัยการผลิต 2 ชนิดที่แตกต่างกันที่สามารถซื้อได้ด้วยเงินทุนจำนวนเดียว

ยกตัวอย่างเช่น

หากกำหนดให้ผู้ผลิตมีเงินทุน = 100,000 บาท

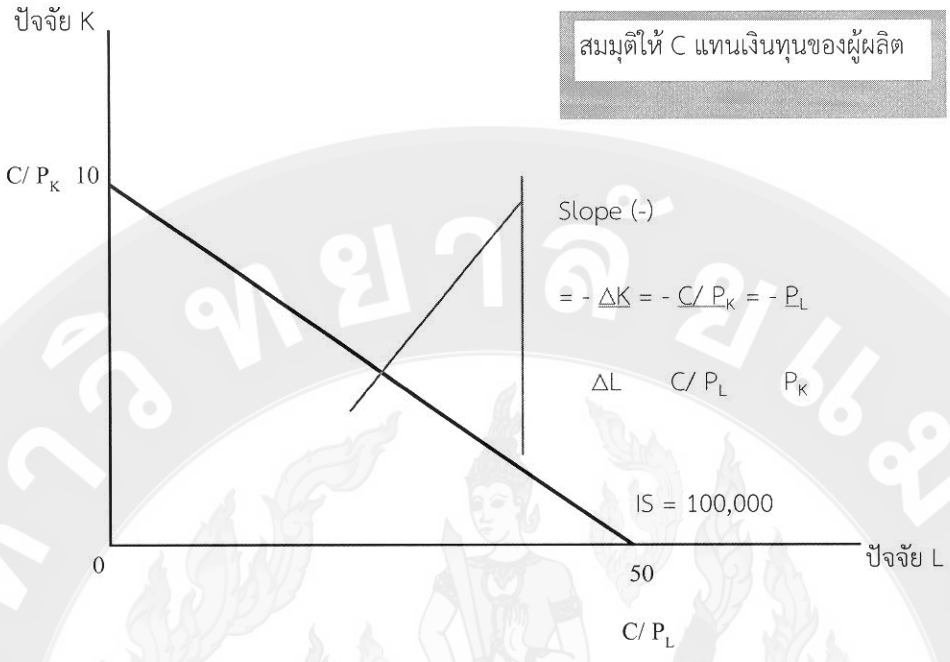
มีปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ ปัจจัยการผลิต K = 10,000 บาท/ หน่วย

ปัจจัยการผลิต L = 2,000 บาท/ หน่วย

ถ้าผู้ผลิตจ้าง ปัจจัยการผลิต K อย่างเดียว = 10 หน่วย

ปัจจัยการผลิต L อย่างเดียว = 50 หน่วย

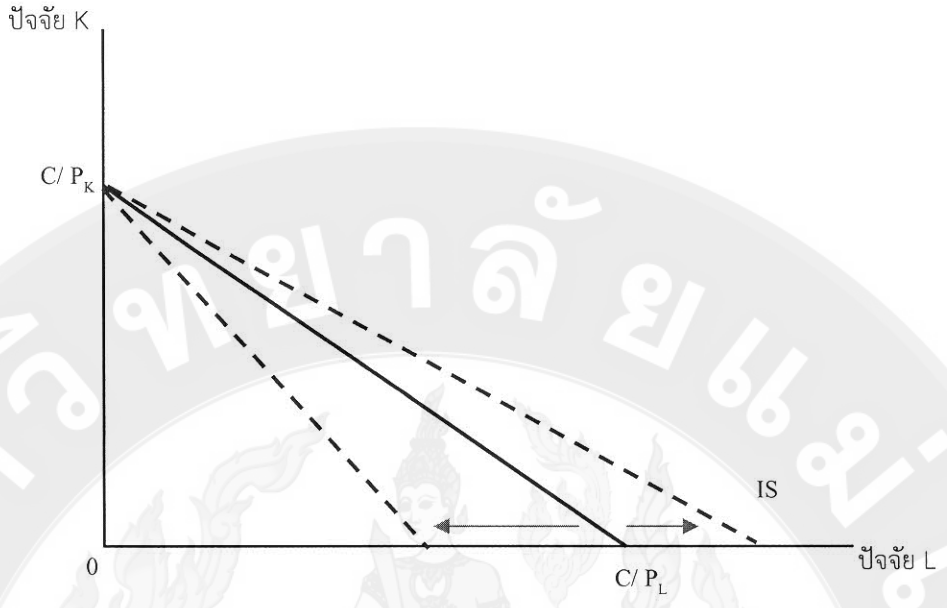
ซึ่งสามารถแสดงภาพได้ดังภาพที่ 5



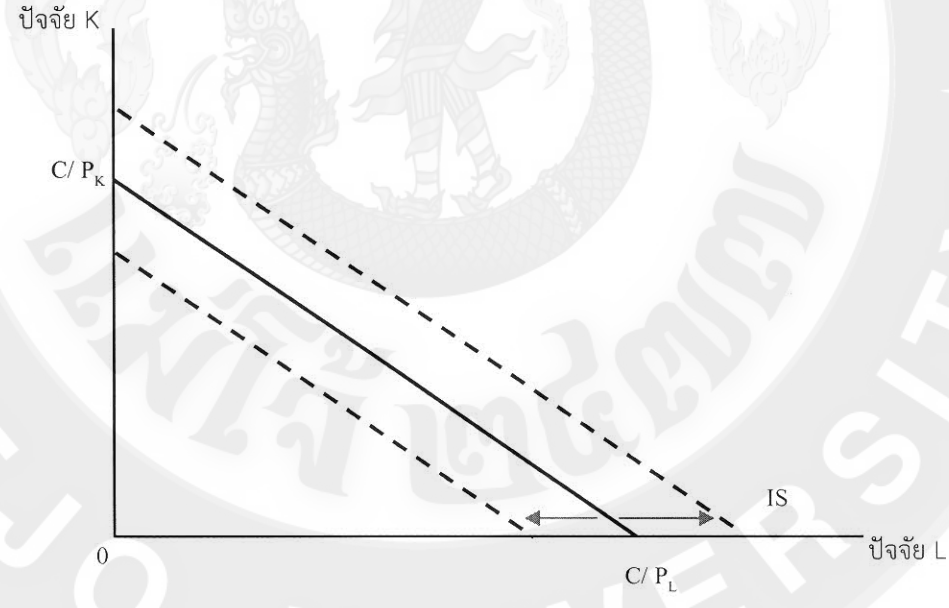

**ภาพที่ 5** เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost Line : IS)

อย่างไรก็ตาม เส้นต้นทุนเท่ากันนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยการเปลี่ยนแปลงของเส้นต้นทุนเท่ากันจะเกิดขึ้นใน 2 กรณีคือ

1. ราคาปัจจัยการผลิตเปลี่ยนงบประมาณการผลิต (เงินทุน) คงที่ ดังแสดงในภาพที่ 5
2. งบประมาณการผลิตเปลี่ยน ราคาปัจจัยการผลิตคงที่ ดังแสดงในภาพที่ 6



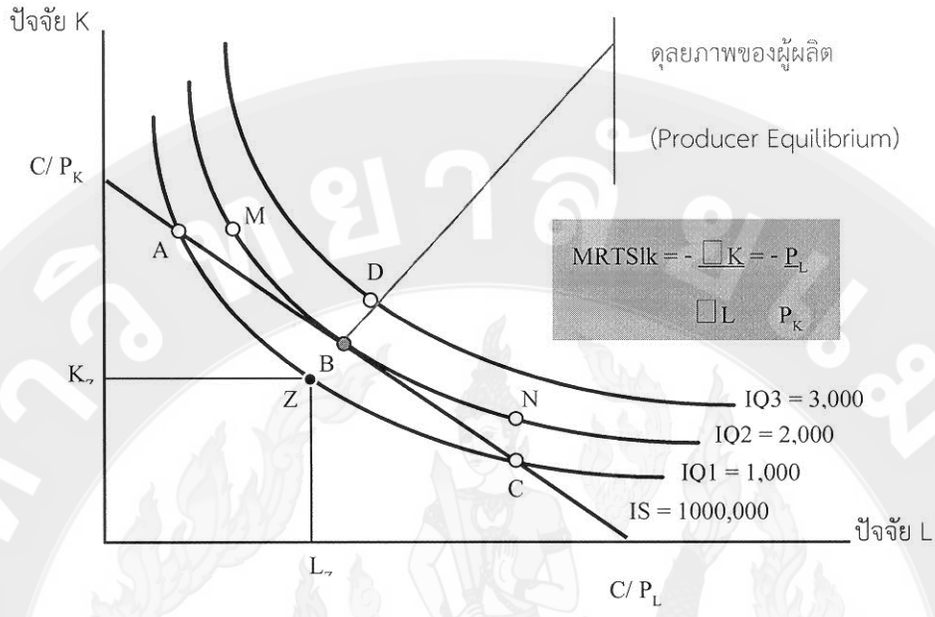

**ภาพที่ 6** เส้นต้นทุนเท่ากัน กรณีราคาปัจจัยการผลิตเปลี่ยน เงินทุนคงที่




**ภาพที่ 7** เส้นต้นทุนเท่ากัน กรณีเงินทุนเปลี่ยน ราคาปัจจัยการผลิตคงที่

ดุลยภาพของผู้ผลิต (Producer Equilibrium)

การใช้ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมหรือดุลยภาพของผู้ผลิต (Producer Equilibrium) คือ เงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสมซึ่งกำหนดจากจุดที่เส้นผลผลิตเท่ากันหรือเส้น IQ สัมผัสกับเส้นต้นทุนเท่ากันหรือเส้น IS โดย ณ จุดสัมผัส ค่าความชัน (Slope) ของเส้น IQ และเส้น IS จะมีค่าเท่ากัน แสดงดังภาพที่ 8




**ภาพที่ 8** ดุลยภาพของผู้ผลิต (Producer Equilibrium)

จากตัวอย่างในกราฟ จะเห็นว่า จุด Z เป็นจุดที่ใช้เงินทุนน้อยที่สุด หากในการผลิตนี้ กำหนดเงื่อนไขโดยเอาผลผลิตที่ได้เป็นตัวตั้ง และต้องการให้ได้ผลผลิตเท่ากับเส้น IQ1 ที่ 1,000 หน่วย จุด Z ก็จะเป็นจุดซึ่งมีเงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

แต่หากในการผลิตนี้ กำหนดเงื่อนไขโดยเอาเงินทุนเป็นตัวตั้ง ถ้าผู้ผลิตมีเงินลงทุนทั้งหมด 100,000 บาท จุดที่เหมาะสมในการจ้างปัจจัยการผลิตจะอยู่ที่จุด B เพราะเป็นจุดที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับเส้น IQ2 ที่ 2,000 หน่วย และเป็นจุดที่อยู่บนเส้นงบประมาณที่กำหนด

กล่าวโดยสรุป จุดซึ่งมีส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมหรือดุลยภาพของผู้ผลิตคือ จุดที่เส้น IQ สัมผัสกับเส้น IS

โดย $\text{Slope IQ} = -\frac{P_L}{P_K}$

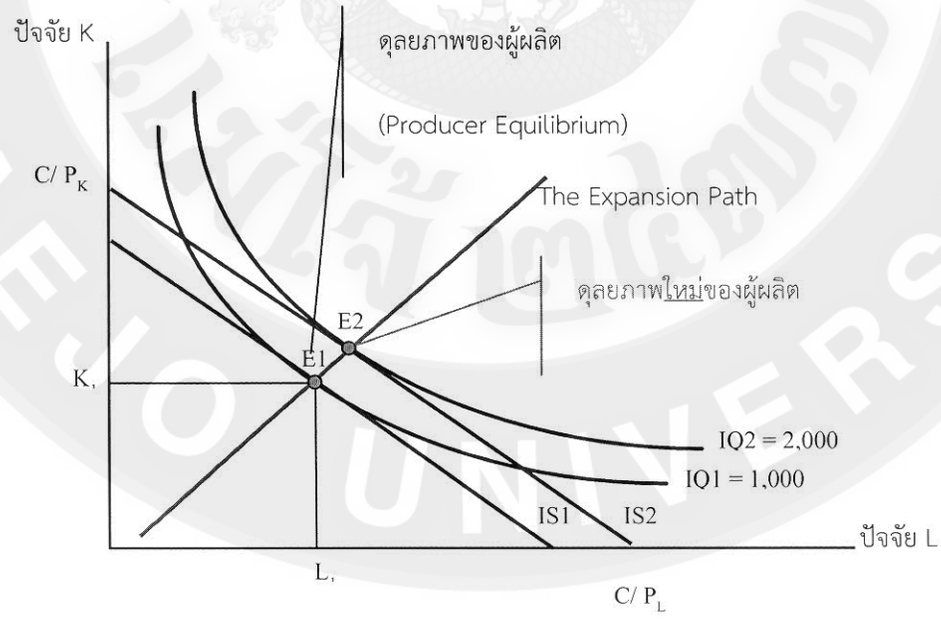
$\text{Slope IS} = \text{MRTSlk}$

ซึ่งดุลยภาพของผู้ผลิตดังกล่าว จะเกิดขึ้นเมื่อ

$\text{MRTSlk} = -\frac{P_L}{P_K}$

**เส้นแนวทางการขยายผลผลิต (The Expansion Path)**

การเปลี่ยนแปลงดุลยภาพการผลิตในระยะยาว จะเกิดจากการที่เงินทุนเปลี่ยนแปลง สำหรับเส้นที่นำมาใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เรียกว่า เส้นแนวทางการขยายผลผลิต (The Expansion Path) ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่เสียต้นทุนต่ำที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 9




**ภาพที่ 9** เส้นแนวทางการขยายผลผลิต (The Expansion Path)

จากกราฟ จะเห็นได้ว่า เดิมผู้ผลิตมีเงินทุนอยู่ที่เส้น IS1 และผลผลิตอยู่ที่เส้น IQ1โดยมีจุดดุลยภาพของผู้ผลิตอยู่ที่จุด E1 เมื่อผู้ผลิตมีเงินทุนเพิ่มขึ้น (↑) ทำให้เกิดการจ้างปัจจัยการผลิตได้มากขึ้น (↑) เส้นก็จะขยับมาเป็นเส้นใหม่ที่เส้น IS2 ทำให้เกิดเส้นผลผลิตเส้นใหม่คือ เส้น IQ2 และจุดดุลยภาพของผู้ผลิตเปลี่ยนมาอยู่ที่จุด E2

กล่าวโดยสรุปก็คือ ในการผลิตระยะยาว เมื่อมีเงินทุนเพิ่มมากขึ้น ผู้ผลิตก็จะมีการจ้างปัจจัยการผลิตเพิ่มมากขึ้น ทำให้ดุลยภาพของผู้ผลิตมีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ

**กฎว่าด้วยผลได้ต่อขนาด (Law of Return to Scale)**

เมื่อปัจจัยการผลิตทุกชนิดเพิ่มขึ้น ในระยะยาวจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 3 แบบคือ

1. Increasing Return to Scale (Output > 10%) ผลที่ได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้นเนื่องจากการประหยัดเนื่องจากขนาด (Economics of scale)

2. Constant Return to Scale (Output = 10%) ผลที่ได้ต่อขนาดคงที่

3. Decreasing Return to Scale (Output < 10%) ผลที่ได้ต่อขนาดลดลง เนื่องจากการไม่ประหยัด (Diseconomies of scale)

**แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ**

ประสิทธิภาพการผลิต หมายถึง การผลิตสินค้าในปริมาณที่กำหนดให้ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด หรือการผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่กำหนดให้แต่ได้ปริมาณการผลิตที่สูงที่สุดในงานของ Farrell (1957) ได้อธิบายการวัดประสิทธิภาพการผลิตข้างต้นโดยแบ่งประสิทธิภาพออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประสิทธิภาพทางราคา (Allocative Efficiency : AE) หมายถึง ผลสำเร็จของหน่วยผลิตในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิต ที่ทำให้เกิดต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด จากผลผลิตที่กำหนดให้จำนวนคงที่จำนวนหนึ่ง

2. ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency : TE) หมายถึง ผลสำเร็จของหน่วยผลิตในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด จากผลผลิตที่กำหนดให้จำนวนคงที่ จำนวนหนึ่ง

3. ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency : EE) หมายถึง ผลสำเร็จของหน่วยผลิตในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุดและทำให้เกิดต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด จากผลผลิตที่กำหนดจำนวนคงที่จำนวนหนึ่ง

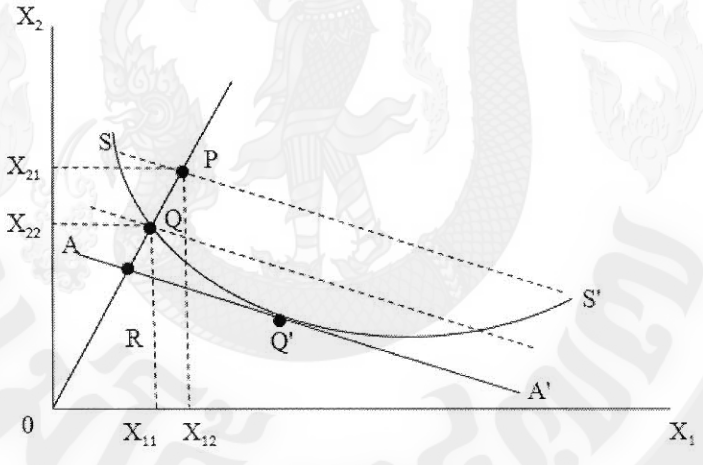
การวัดประสิทธิภาพแบ่งพิจารณาเป็น 2 แนวทาง คือ 1. การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input Oriented) ซึ่งแสดงถึงการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนน้อยที่สุดเพื่อให้ได้

ผลผลิตในระดับที่ต้องการ 2. การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output Oriented) ซึ่งเป็นการผลิตที่ต้องการผลผลิตสูงสุดโดยใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่ง

1. การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input Oriented)

สมมติให้แบบจำลองมีการใช้ปัจจัยการผลิตอยู่ 2 ชนิด คือ $X_1$ และ $X_2$ เพื่อผลิตผลผลิต 1 ชนิด คือ Y โดยให้เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย (Unit Isoquant) ที่มีประสิทธิภาพที่กำหนดมาให้เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยนี้แสดงถึงความเป็นไปได้ในทางเทคนิคสำหรับการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และทุกๆ จุดที่อยู่บนเส้นนี้เป็นจุดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค ดังแสดงโดยเส้น (ภาพที่ 2)

ประสิทธิภาพบนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย คือ ทุกจุดบนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยนี้จะเป็นการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง $X_1$ และ $X_2$ ในระดับที่ต่ำที่สุดแล้ว สำหรับการผลิตผลผลิตหนึ่ง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ณ ระดับ $X_1$ ที่กำหนดให้ในการผลิตจำนวน 1 หน่วย จะมีการใช้ $X_2$ เป็นจำนวนน้อยที่สุดหรือกลับกันนั่นเอง




**ภาพที่ 10** การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input Oriented)

จากภาพที่ 2

$X_1$ คือ ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1

$X_2$ คือ ปัจจัยการผลิตชนิดที่ 2

เส้น SS' คือ เส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือทุก ๆ จุดที่อยู่บนเส้น SS' จะหมายถึงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต $X_1$ และ $X_2$ ในระดับต่ำที่สุด เพื่อผลิตผลผลิตจำนวน 1 หน่วย

เส้น AA' เส้นค่าใช้จ่ายรวมในการผลิตผลผลิต 1 หน่วย โดยมีความชันเท่ากับอัตราส่วนของราคาปัจจัยการผลิตทั้งสอง เส้นปะที่ขนานเส้น AA' ผ่านจุด Q และจุด P หมายถึงค่าใช้จ่ายในการผลิตผลผลิต 1 หน่วยที่สูงขึ้นตามลำดับ

จุด Q คือ จุดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจุดหนึ่ง เนื่องจากอยู่บนเส้น SS' ในการผลิต ณ จุด Q นั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวน 1 หน่วย ต้องใช้ปัจจัยการผลิต $X_1$ จำนวน $0X_{11}$ และ $X_2$ จำนวน $0X_{22}$

จุด P คือ จุดที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค เนื่องจากอยู่นอกเส้น SS' ในจุด P นั้นเองให้ได้ผลผลิตจำนวน 1 หน่วยนั้น ต้องใช้ปัจจัยการผลิต $X_1$ มากถึง $0X_{12}$ และต้องใช้ปัจจัยการผลิต $X_2$ มากถึง $0X_{21}$ สำหรับการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค ณ จุด P นั้น จะวัดโดยอัตราส่วน 0Q / 0P ซึ่งค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 0 - 1 เช่น 0.78 หมายความว่าประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับร้อยละ 78 และถ้าสมมุติว่าจุด P มาทับจุด Q ที่อยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วย อัตราส่วนมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งหมายความว่ากระบวนการผลิตหรือหน่วยการผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเท่ากับร้อยละ 100 นั่นคือ มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่สุด และถ้าหากจุด อยู่ห่างไกลออกไปจากเส้นผลผลิตเท่ากันหนึ่งหน่วยเท่าใดอัตราส่วนนี้เข้าใกล้ศูนย์มากขึ้นหมายถึง การมีประสิทธิภาพทางเทคนิคลดลงยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม แม้จุด Q เป็นจุดที่มีประสิทธิภาพในทางเทคนิค แต่ไม่ใช่จุดที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ดีในทางเศรษฐศาสตร์ หากพิจารณาจากรูประหว่างจุด Q และ Q' ต่างก็อยู่บนเส้น SS' ซึ่งแสดงถึงจุดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคด้วยกันทั้งคู่ แต่จุด Q' เป็นจุดที่สัมผัสกับเส้นค่าใช้จ่ายรวมการผลิตที่การผลิตผลผลิต 1 หน่วย โดยใช้ปัจจัยการผลิต ณ จุด Q' ทำให้เสียต้นทุนการผลิตต่ำกว่าจุด Q และเป็นจุดเสียต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุดด้วย เนื่องจากเป็นจุดที่สัมผัสกับเส้นค่าใช้จ่ายเส้นต่ำที่สุด ดังนั้นการผลิตที่จุด Q' จึงเป็นจุดที่มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคและราคา สาหรับการวัดประสิทธิภาพทางด้านราคา ณ จุด Q นั้น หาโดยใช้อัตราส่วนของ 0R / 0Q ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1 ส่วนที่จุด Q' มีประสิทธิภาพทางด้านราคาเท่ากับ 0Q' / 0Q' ซึ่งเท่ากับ 1 แสดงว่ามีประสิทธิภาพทางด้านราคาสูงสุด

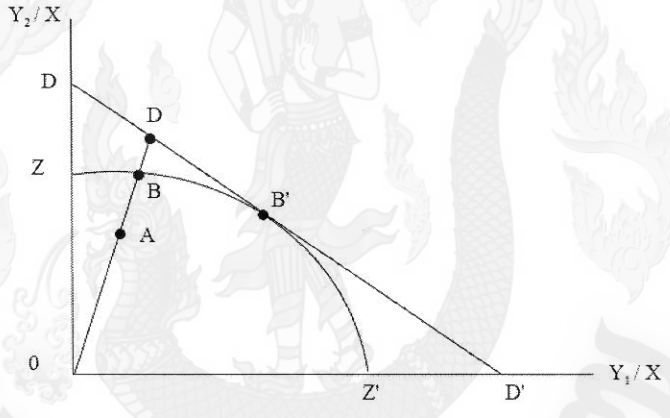
ส่วนการหาประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์นั้น สามารถหาได้จากผลคูณของประสิทธิภาพทางเทคนิคกับประสิทธิภาพทางราคา ดังนั้นประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิต ณ จุด P จึงเท่ากับ (0Q / 0P) * (0R / 0P) นั่นเอง

2. การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output Oriented)

สมมติให้แบบจำลองแสดงการผลิตผลผลิต 2 ชนิด คือ $Y_1$ และ $Y_2$ จากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดเดียวกันคือ X กำหนดให้เส้น ZZ' เป็นเส้นพรมแดนการความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibilities Frontier: PPF) ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงถึงระดับผลผลิตแต่ละชนิดที่ผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่จานวนหนึ่งเท่ากับ X โดยหาได้ผลผลิตอยู่ที่จุด B หมายความว่าผู้ผลผลิตมีประสิทธิภาพในการผลิต เนื่องจาก ณ จุด B นั้น เป็นจุดที่มีสัดส่วนของผลผลิตที่ได้รับสูงสุดภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากัน เพราะอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตที่เป็นไปได้ (ทุกจุดที่อยู่บนเส้น

ZZ' ถือว่ามีประสิทธิภาพทางเทคนิคและภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่) และถ้าผู้ผลิตทาการผลิตที่จุด A โดยเป็นปัจจัยการผลิต (X) ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) สามารถวัดได้โดยใช้สัดส่วน A/B

แม้จุด B จะเป็นจุดที่ทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคก็ตาม แต่จุด B นี้ก็ไม่ได้เป็นจุดที่ก่อให้เกิดรายรับสูงสุดในทางเศรษฐศาสตร์ สมมติให้อัตราส่วนของรายรับแทนค่าด้วยความชันของเส้น DD' (Iso - Revenue Line) ผลผลิตที่ดีที่สุดตามอัตราส่วนของรายรับดังกล่าวก็จะเป็น ณ จุด C และประสิทธิภาพทางราคา (Price Efficiency) ก็เท่ากับ B/C ดังนั้นประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์หรือประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Or Economic Efficiency) ก็เท่ากับ A / C ซึ่งอัตราส่วนนี้มีค่าเท่ากับผลคูณของประสิทธิภพทางเทคนิค และประสิทธิภาพทางราคา (A / B)*(B / C) = (A / C) ดังภาพที่ 3




**ภาพที่ 11** การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output Oriented)

นั่นคือ การวัดประสิทธิภาพทางด้านผลผลิตสามารถสะท้อนให้เห็นถึงระดับผลผลิตของหน่วยผลิตที่สามารถจะเพิ่มขึ้น เพื่อให้หน่วยผลิตมีผลการดำเนินงานที่ดี โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิต ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิตสะท้อนให้เห็นถึงระดับปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิตที่สามารถลดการใช้ลง เพื่อให้หน่วยผลิตมีผลการดำเนินงานที่ดี โดยที่ผลผลิตที่ได้ไม่ลดลง นั่นคือ การวัดประสิทธิภาพสามารถทาได้ทั้งในเชิงของการพิจารณาถึงระดับผลผลิตสูงสุดภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตระดับหนึ่ง หรือการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่ำสุดภายใต้ผลผลิตจานวนหนึ่ง ซึ่งการประมาณค่าประสิทธิภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA) ทำให้วัดได้ทั้งในเชิงผลผลิตและปัจจัยการผลิต จากภาพที่ 11 เส้น 0D แสดงถึงตำแหน่งของผลผลิตสูงสุดที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับหนึ่ง ดังนั้น เส้น 0D จึงเป็นเส้นขอบเขตของความมีประสิทธิภาพ (Efficiency Boundary) ของหน่วยผลิตที่ทำการศึกษาทั้งหมด ซึ่งจากภาพหน่วยผลิต A (DMU A) สามารถจะมีระดับผลผลิตสูงสุดที่จุด D ได้ภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตระดับหนึ่ง ในขณะเดียวกัน

DMU A สามารถถึงจุด C ได้โดยใช้ปัจจัยการผลิตต่ำสุดและได้ผลผลิต ณ ระดับเดิม คือ B' ดังนั้น DMU A จึงไม่ถือว่าเป็นจุดที่มีประสิทธิภาพตามหลักพาเรโต เนื่องจากการผลิตของหน่วยผลิต A สามารถที่จะเพิ่มระดับการผลิตได้อีกในขณะเดียวกันสามารถลดระดับการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้อีกเช่นเดียวกัน

จะเห็นว่าการวัดประสิทธิภาพที่กล่าวในข้างต้นเป็นการวัดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency) เนื่องจากเป็นการวัดประสิทธิภาพที่ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยทางด้านราคาปัจจัยการผลิตหรือมูลค่าของผลผลิต แต่เป็นการพิจารณาเพียงเฉพาะระดับปัจจัยการผลิตที่หน่วยผลิตสามารถลดการใช้ลงได้แต่ยังคงได้รับผลผลิตในระดับ หรือระดับผลผลิตสูงสุดที่หน่วยผลิตสามารถผลิตได้ภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งเท่านั้น

การวัดประสิทธิภาพโดยอาศัยเส้นพรมแดนด้วยวิธีการแบบ Stochastic Frontier Approach เป็นวิธีที่สามารถแยกความแปรปรวนที่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้ผลิตที่มีผลต่อผลผลิตออกจากความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิตและใช้การประมาณค่าวิธี Maximum Likelihood Estimate (MLE) ซึ่งต่างจากวิธี Ordinary Least Square (OLS) ใน Deterministic Frontier Approach คือ วิธี Ordinary Least Square จะสมมติว่าทุกฟาร์มมีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ หากทุกฟาร์มมีเทคโนโลยีเหมือนกัน และใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากัน ซึ่งในความเป็นจริง แม้ว่าผู้ผลิตมีเทคโนโลยีเหมือนกัน และใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากัน แต่ผลผลิตที่ได้อาจไม่เท่ากัน ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Stochastic Frontier Approach จึงแก้ไขข้อบกพร่องของวิธี Deterministic Frontier Approach ข้อบกพร่องอีกประการของการประมาณค่าแบบ Ordinary Least Square คือ การประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตที่ได้เพียงค่าเฉลี่ยของผู้ผลิต ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Stochastic Frontier Approach ซึ่งใช้การประมาณแบบ Maximum Likelihood Estimate (MLE) จะแสดงถึงระดับการผลิตของผู้ผลิตที่ประกอบการดีที่สุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ จึงทำให้วีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach) เป็นที่นิยมในปัจจุบัน

วิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคในทางเศรษฐศาสตร์ สามารถแบ่งเป็น 2 วิธีคือ

1. วิธีการที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non - Parametric Approach) เป็นวิธีการประมาณเว้นพรมแดนด้วยวิธีการ Linear Programming เครื่องมือที่นิยมมากในการวัดประสิทธิภาพการผลิตในแนวทางคือ Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งเป็นวิธีกี่ใช้โปรแกรมเชิงเส้น มาเพื่อคำนวณขอบเขต (Frontier) ของหน่วยผลิตเพื่อหาสัดส่วนการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หรือสัดส่วนการผลิตสินค้าเพื่อให้ได้ปริมาณการผลิตสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด

แนวคิด DEA จะสมมติให้มีเทคโนโลยีการผลิตแบบ Constant Return to Scale โดยสมมติให้มีหน่วยการผลิตจำนวน n หน่วย หรือเรียกว่า DMU (Decision Making Unit) ปัจจัยการผลิตจำนวน m ชนิด และมีผลผลิตจำนวน k นิด ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของแต่ละ DMU แทนด้วย $x_i$ และ $y_i$ ตามลำดับ โดยที่ $x_i$ และ $y_i$ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ และอย่างน้อย DMU มีปัจจัยการผลิต และผลผลิตหนึ่งชนิดที่มีค่ามากกว่าศูนย์ และอัตราส่วนผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละ DMU จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 ดังนั้นจึงสามารถกำหนดสมการโปรแกรมเชิงเส้น และแก้ปัญหาการหาสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดได้ดังนี้

ฟังก์ชันจุดมุ่งหมาย $MAX_{u,v}(u'y_i / v'x_i)$ .....(2.1)

ภายใต้ $u'y_j / v'x_j \leq 1$ .....(2.2)

$u \geq o$

$v \geq 0$

โดยที่

$u_i$ คือ เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลผลิต

$y_i$ คือ เวกเตอร์ของผลผลิต j = 1,....,k

$v_i$ คือ เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิต

$x_i$ คือ เวกเตอร์ของปัจจัยการผลิต i = 1,....,m

จากการที่วิธี DEA ใช้หลักการของ Non - Parametric Linear Programming ทำให้มีข้อดี คือ ไม่ต้องคำนึกถึงรูปแบบฟังก์ชันการผลิต และง่าต่อหน่วยผลิตที่มีปัจจัยการผลิต และผลผลิตหลายชนิด วิธีการนี้ไม่จำเป็นต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิต ไม่จำเป็นต้องมีจำนวนข้อมูลจำนวนมาก และไม่จำเป็นต้องสร้างรูปแบบการกระจายตัวของประชากร แต่ก็ตมีข้อจำกัดบางประการเช่น มีความอ่อนไหวความคลาดเคลื่อนของข้อมูลและการวัด จึงไม่เหมาะกับข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนจากการวัดสูง รวมถึงการไม่สามารถใช้เครื่องมือทางสถิติในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้

2. วิธีการที่ใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach) วิธีการวัดประสิทธิภาพโดยวิธี Parametric Approach แบ่งเป็น 2 วิธีคือ Deterministic Frontier Approach และ Stochastic Frontier Approach

วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Deterministic Frontier Approach มีข้อสมมติฐานว่าจุดใด ๆ ที่ออกจากเส้นพรมแดนหมายความว่า ณ จุดนั้นเป็นจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพการผลิตอันเนื่องมาจากการจัดการของผู้ผลิต ในขณะที่วิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Frontier Approach พิจารณาถึงผลของสิ่งรบกวนอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้ผลิตเช่น สภาพดิน ฟ้า อากาศ โรค ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น Deterministic Frontier Approach พัฒนาโดย Aigner and Chu (1968) โดยการสร้างรูปแบบสมการแบบ Mathematical Programming Models ซึ่งรวมเอาผลของสิ่งรบกวนภายนอก และความไม่มีประสิทธิภาพเข้าด้วยกัน และเรียกความคลาดเคลื่อนจากเส้นพรมแดนว่า ความไม่มีประสิทธิภาพ หลังจากนั้น Afrait (1972) และ Richmond (1974) ได้นำวิธีการประมาณค่าแบบ Modified Ordinary Least Square (MOLS) มาใช้วัดประสิทธิภาพโดยอาศัยเส้นพรมแดน Deterministic Frontier Approach อย่างไรก็ตามวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบ Deterministic Frontier Approach มีข้อบกพร่องคือ ทั้งความคลาดเคลื่อนจากการวัด และแปรปรวนที่ส่งผลต่อตัวแปรตามถูกรวมอยู่ใน Error Term ซึ่งจะนำไปหาค่าความไม่มีประสิทธิภาพส่งผลให้ความไม่มีประสิทธิภาพที่วัดได้ไม่ถูกต้อง

ส่วนการวัดประสิทธิภาพโดยอาศัยเส้นพรมแดนด้วยวิธีการแบบ Stochastic Frontier Approach เป็นวิธีที่สามารถแยกความแปรปรวนที่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้ผลิตที่มีผลต่อผลผลิตออกจากความไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิตและใช้การประมาณค่าวิธี Maximum Likelihood Estimate (MLE) ซึ่งต่างจากวิธี Ordinary Least Square (OLS) ใน Deterministic Frontier Approach คือ วิธี Ordinary Least Square จะสมมติว่าทุกฟาร์มมีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ หากทุกฟาร์มมีเทคโนโลยีเหมือนกัน และใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากัน ซึ่งในความเป็นจริง แม้ว่าผู้ผลิตมีเทคโนโลยีเหมือนกัน และใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากัน แต่ผลผลิตที่ได้อาจไม่เท่ากัน ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Stochastic Frontier Approach จึงแก้ไขข้อบกพร่องของวิธี Deterministic Frontier Approach ข้อบกพร่องอีกประการของการประมาณค่าแบบ Ordinary Least Square คือ การประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตที่ได้เพียงค่าเฉลี่ยของผู้ผลิต ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Stochastic Frontier Approach ซึ่งใช้การประมาณแบบ Maximum Likelihood Estimate (MLE) จะแสดงถึงระดับการผลิตของผู้ผลิตที่ประกอบการดีที่สุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ จึงทำให้วีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ใช้พารามิเตอร์ (Parametric Approach) เป็นที่นิยมในปัจจุบัน

แนวคิด Stochastic Frontier Approach เป็นวิธีการที่ใช้หลักการทางเศรษฐมิติประมาณค่าพารามิเตอร์จากสมการที่สร้างขึ้น มีจุดเริ่มต้นจากงานของ Aigner, Lovell, and Schmidt (1977) และ Meeusen and Van Den Broeck (1977) โดยที่แนวคิดที่สำคัญของแบบจำลอง

Stochastic Frontier คือการแยกส่วนประกอบของความคลาดเคลื่อน (Error Term) ออกเป็นสองส่วน แสดงความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต (Technical Efficiency) โดยความคลาดเคลื่อนทั้งสองส่วนนี้เป็นอิสระต่อกัน

ซึ่งสมการเส้นพรมแดนการผลิตตามวิธี Stochastic Frontier Analysis (SFA) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$y = f(x,\beta) + v - u \quad \text{.....(2.3)}$$

โดยที่

$v$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงแบบ 2 ด้าน $vN(0,\sigma_v^2)$

$u$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงแบบด้านเดียว $uN(0,\sigma_u^2)$

$-u$ เป็นค่าความคลาดเคลื่อนข้างเดียว (แต่ละค่าอยู่บนเส้นพรมแดนหรือต่ำกว่าเส้นพรมแดนเสมอ) แสดงถึง “ความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency)”

$v$ คือความคลาดเคลื่อนตามปกติที่มีการกระจายไปทั้งสองข้าง (Two - Sided Error) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนแบบสุ่มของเส้นพรมแดนอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ภายนอกทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อเส้นพรมแดน

จากสมการ 2.3 กำหนดให้ $v$ และ $u$ มีลักษณะของการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน แต่เนื่องจาก $v$ ไม่สามารถสังเกตได้และค่า $\varepsilon = v - u$ จึงทำให้ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (Join Density Function) ของ $u$ และ $\varepsilon$ มีลักษณะดังสมการ

$$f(u,\varepsilon) = \frac{2}{2\pi\sigma_u\sigma_v}\exp\left[-\frac{u^2}{2\sigma_u^2} - \frac{(\varepsilon+u)^2}{2\sigma_v^2}\right] \quad \text{.....(2.4)}$$

ดังนั้น สามารถหาส่วนเบี่ยงเบนจากฟังก์ชันความหนาแน่น (Density Function) ของ $\varepsilon$ ได้ดังสมาการ

$$f(\varepsilon) = \int_0^{\infty} f(u,\varepsilon)du = \frac{2}{\sqrt{2\pi\sigma}}\left[1 - \Phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right].\exp\left(-\frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2}\right) = \frac{2}{\sigma}\phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right).\Phi\left(-\frac{3\lambda}{\sigma}\right) \quad \text{.....(2.5)}$$

โดยที่

$\sigma = \sqrt{\sigma^2 u + \sigma^2 v}$

$\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ Non – Negative

$\phi(\bullet)$ = ฟังก์ชันความหนาแน่น (Density Function) ของการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution)

$\Phi(\bullet)$ = ฟังก์ชันสะสม (Cumulative Function) ของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

การแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ (Absolute Value) ของตัวแปรที่มีการแจกแจงปกติจะมีลักษณะที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ (Non Normal) ซึ่งก็คือ $v - n$ มีลักษณะไม่สมมาตร (Asymmetric) และมีการแจกแจงไม่ปกติ (Non Normal) ระดับของความไม่สมมาตรนั้นดูได้จากค่าพารามิเตอร์ $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ ถ้า $\lambda$ ใหญ่ขึ้น ความไม่สมมาตรจะมีมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้า $\lambda$ มีค่าเท่ากับศูนย์ จะได้ว่า $\varepsilon = v$ ซึ่งคือการแจกแจงแบบกึ่งปกติ

**การประมาณค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค**

Aigner, Lovell, and Schmidt (1977) และMeeusen and Van Den Broeck (1977) ได้เสนอแบบจำลองเส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม ซึ่งพิจารณาความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคซึ่งถูกกำหนดโดยปัจจัยที่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้ผลิตที่ส่งผลต่อผลผลิต จุดเด่นของแบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มได้แก่ ผลกระทบต่อผลผลิตอันเนื่องมาจากความแปรปรวนของเครื่องจักรและมนุษย์ ความแปรปรวนของอากาศ และโชคชะตา สามารถแยกออกจากผลของประสิทธิภาพทางเทคนิค

ความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต ได้จากการนำค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดที่ได้จากการประมาณค่าความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator) ไปทำการประมาณค่า โดย Jondroe et al. (1982) ได้เป็นกลุ่มแรกที่ได้แสดงถึงวิธีการคำนวณค่าความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยผลิต โดยวิธีการคำนวณค่าของความไม่มีประสิทธิภาพของแต่ละ หน่วยผลิต เท่ากับค่าคาดหมาย (Condition Distribution) ของ $u$ โดยกำหนด $\varepsilon$ มาให้ภายใต้การแจกแจงแบบปกติสำหรับตัวแปร $v$ และการแจกแจงแบบกึ่งปกติ (Haft Normal) สำหรับตัวแปร $u$ ค่าคาดหมาย (Expected Value) ของความไม่มีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์ม โดยกำหนด $\varepsilon$ มาให้ซึ่งสามารถหาได้ดังนี้

$$TI = E(u/\varepsilon) = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}\left[\frac{\phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)}{1-\Phi\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)} - \left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right] \quad \text{.....(2.6)}$$

ดังนั้น จะสามารถหาความมีประสิทธิภาพของฟาร์มแต่ละฟาร์มได้ดังนี้

$$TE = \exp(-u_i) \quad \text{.....(2.7)}$$

และสามารถหาค่าเฉลี่ยของความมีประสิทธิภาพได้ดังสมการ

$$E(e^{-u}) = 2\left[1-\Phi(\sigma_u)\right].\exp\left\{\frac{\sigma^2 u}{2}\right\} \quad \text{.....(2.8)}$$

**2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีการศึกษาของผู้วิจัยที่แตกต่างกันออกไป เช่น วิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตแบบมีพารามิเตอร์ เป็นวิธีการศึกษาการวัดประสิทธิภาพการผลิตที่จะต้องมีการประมาณค่าโดยกำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิต หรือสมการการผลิตและการกระจายตัวของค่าความไม่มีประสิทธิภาพ วิธีการนี้อาศัยวิธีการทางเศรษฐมิติ และค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่าสามารถทำการทดสอบทางสถิติได้ วิธีการพารามิเตอร์ที่นิยมใช้ในการวัดประสิทธิภาพในปัจจุบัน ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยศึกษาจากงานวิจัยของ **Reynaldo, et al. (2011)** ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของปลานิลแปลงเพศในกระชังในทะเลสาบ Laguna และ Batangas ในประเทศฟิลิปปินส์ ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลานิล(ความหนาแน่นของลูกปลา), อาหาร, แรงงานและทุนที่มีผลต่อการผลิตปลานิลแปลงเพศ พบว่า ลูกปลานิลและทุนมีผลต่อผลผลิตปลานิลเช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรดังนี้ ขนาดฟาร์ม, ขนาดกระชัง, ประสบการณ์, ระดับการศึกษา, อัตราการรอดและระยะเวลาการเลี้ยงพบว่า การศึกษา มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคซึ่งมีความสอดคล้องกันกับงานวิจัยของ **Simon, et al. (2013)** ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดินในรัฐไนจีเรีย โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ขนาดบ่อ, อาหาร, ลูกปลา(ความหนาแน่น), แรงงานและปุ๋ย พบว่า

แรงงานและลูกปลาเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีผลต่อการผลิตในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดิน รัฐไนจีเรียเช่นเดียวสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรดังนี้ การศึกษา, ประสบการณ์, อายุ, มีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงานและรายได้ต่อปี พบว่า อายุ และ ประสบการณ์ในการเลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลในความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาและงานวิจัยของ **I.B., et al. (2011)** ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มสำหรับการวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของปลาแมนดาริน และ ปลาการ์ตูนในที่ราบลุ่มอ่างเก็บน้ำ, บ่อดิน และเขื่อนของแม่น้ำไนจีเรีย วิเคราะห์โดยใช้ Descriptive statistics, Stochastic frontier function และ Maximum likelihood estimate โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ขนาดบ่อ, ลูกปลา (ความหนาแน่นของลูกปลา), อาหาร, แรงงานและทุนที่มีผลต่อการผลิตปลา พบว่า ขนาดฟาร์มและอาหารมีผลต่อการผลิตปลาเช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรดังนี้ การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมที่เกี่ยวกับปลา, อายุ, เพศ, ประสบการณ์และระดับการศึกษา พบว่า ระดับความรู้และมีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงานเป็นตัวกำหนดระดับของความมีประสิทธิภาพและงานวิจัยของ **Alawode O.O. and A.O. Jinad (2014)** ได้ศึกษา การประเมินประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตปลาดุกในรัฐโอโย : กรณีศึกษา Ibadan Metropolis โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา (ความหนาแน่น), อาหาร, แรงงาน, ขนาดบ่อและพื้นที่ของที่ดิน พบว่า ลูกปลามีผลต่อการผลิตปลาดุกเช่นเดียวสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรดังนี้ มีการเยี่ยมชมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน, การศึกษา, ประสบการณ์, ระบบการเลี้ยงและขนาดครัวเรือน พบว่า การมีการเยี่ยมชมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน, การศึกษา, ระบบการเลี้ยง, ขนาดครัวเรือนและประสบการณ์ในการการเลี้ยงปลาดุกเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญและบวกกับประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกและงานวิจัยของ **Gazi Md, et al. (2013)** ได้ทำการศึกษา การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มกุ้ง ใน Peninsular ประเทศมาเลเซียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, พลังงานและการดำเนินงาน พบว่า อาหารมีผลต่อผลผลิตปลานิลเช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยใช้ตัวแปรดังนี้ อายุ, ประสบการณ์, การศึกษา, ขนาดฟาร์มและวงจรการผลิต พบว่า การศึกษาและประสบการณ์มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค และงานวิจัยของ **Onoja, et al. (2011)** ได้ทำการศึกษา ทรัพยากรการผลิตฟาร์มปลาดุกอุยขนาดเล็กในแม่น้ำ ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, ขนาดที่เลี้ยงและทุน พบว่า อาหารและทุนมีผลต่อผลผลิตปลาเช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยใช้ตัวแปรดังนี้ อายุ, ประสบการณ์, การศึกษา, ขนาดฟาร์ม, เพศ, การกู้เงินและขนาดธุรกิจ พบว่า ขนาดฟาร์ม มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคและ

งานวิจัยของ **Akuffo Amankwah and Kwamena Quagrainie (2013)** ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีที่สุดในการจัดการประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาในประเทศเคนยา ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา(ความหนาแน่น), อาหารและแรงงาน พบว่า ลูกปลา และอาหารมีผลต่อผลผลิตปลาเช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยใช้ตัวแปรดังนี้ การศึกษา, การดูแลปลา, มีการเยี่ยมชมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน, ตะวันตกของจังหวัดและกลางจังหวัด พบว่า การศึกษามีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคและงานวิจัยของ **Edward Ebo Onumah, et al. (2010)** ได้ศึกษา การจ้างงานและแรงงานในครอบครัวและปัจจัยการขาดประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในประเทศกานา พบว่าแรงงานในครอบครัว,ได้รับการว่าจ้างแรงงาน, อาหารเม็ด,ที่ดิน,ต้นทุนอื่นๆและหน่วยงานที่เข้ามาช่วยเหลือมีอิทธิพลในการผลิตฟาร์มปลา และปัจจัยเฉพาะฟาร์ม (อายุ,ประสบการณ์, ที่ดิน, เพศ, ชนิดบ่อและการศึกษา) ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคและงานวิจัยของ **Omobepade BP, et al. (2014)** ได้ศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำใน Ekiti ประเทศไนจีเรีย ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา (ความหนาแน่น), แรงงาน, เชื้อเพลิง, อาหาร, ขนาดบ่อและปัจจัยอื่นๆ พบว่า อาหาร, แรงงานและลูกปลา (ความหนาแน่น) มีผลต่อผลผลิตปลาเช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ประสบการณ์, อัตราการรอด, อายุ, ระดับการศึกษา, ขนาดธุรกิจ, ความหนาแน่นและจำนวนบ่อ พบว่า ความหนาแน่นและจำนวนบ่อมีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคและงานวิจัยของ **Bukenya, et al. (2013)** ได้ศึกษา ประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อในภาคกลางของประเทศยูกันดา ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ แรงงาน, ขนาดบ่อ, ความหนาแน่น, ทุนและอาหาร การวิจัยพบว่า ขนาดบ่อและอาหารมีผลต่อผลต่อการเลี้ยงปลาและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรพบว่า เกษตรกรรายย่อยไม่มีประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรกรโดยดัชนีประสิทธิภาพโดยประมาณในการจัดสรรทรัพยากรอยู่ที่ -0.94 และงานวิจัยของ **Md. Ferdous Alam, et al. (2012)** ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการทำฟาร์มปลานิลของบังกลาเทศ ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยพบว่าข้อมูลจากเกษตรกร 50 ราย ประสิทธิภาพของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลของ เขตอำเภอ Jessore ถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยทางเทคนิคพบว่าระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลอยู่ที่ร้อยละ 78 ซึ่งการวิจัยยังพบอีกว่า อายุ, ระดับการศึกษาและการเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมมีผลต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลเช่นเดียวกับงานของ **Akenbor, et al. (2015)** ได้ศึกษา การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของปลาดุกเลี้ยงใน Edo รัฐไนจีเรีย ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้น

พรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา (ความหนาแน่น), แรงงาน, แรงงานในครอบครัว, อาหาร, ทุนและค่าใช้จ่าย พบว่า ลูกปลา (ความหนาแน่น), แรงงาน, อาหารและทุน มีผลต่อการการเลี้ยงเลี้ยงปลาดุก ในไนจีเรีย เช่นเดียวกับสมการประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์ดังนี้ ระดับการศึกษา, ประสบการณ์, การเข้าถึงของตัวแทนหน่วยงานต่างๆ, การเข้าถึงวงเงินสินเชื่อและอายุ พบว่า ประสบการณ์และการเข้าถึงของตัวแทนหน่วยงานต่างๆ มีผลต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการเลี้ยงปลาดุกในประเทศไนจีเรีย

งานวิจัยบางชิ้นที่ทำการวิจัยออกมาแต่ปัจจัยที่ใช้ไม่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพใดเลยเช่น งานของ **Ekunwe, et al. (2009)** ได้ศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกในเมือง Kaduna ประเทศ ไนจีเรียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, ลูกปลา (ความหนาแน่น) และขนาดบ่อ พบว่า ลูกปลา, แรงงานและขนาดบ่อ มีผลต่อการผลิต เช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรดังนี้ เพศ, อายุ, ขนาดธุรกิจ, ประสบการณ์และระดับการศึกษา จากตัวแปรไม่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกและงานของ **Gazi Md, et al. (2016)** ได้ศึกษา วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มของประสิทธิภาพทางเทคนิคของกระชังปลาในคาบสมุทรมาเลเซีย ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา (ความหนาแน่น), อาหาร, แรงงาน, ขนาดกระชังและทุน พบว่า ลูกปลา (ความหนาแน่น), อาหารและแรงงาน มีผลต่อการเลี้ยงปลาในกระชังในคาบสมุทรมาเลเซีย เช่นเดียวกับสมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรดังนี้ อายุ, ประสบการณ์, ระดับการศึกษา, เพศและขนาดฟาร์ม จากตัวแปรไม่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการเลี้ยงปลาในคาบสมุทรมาเลเซีย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นทำให้ได้ตัวแปรที่มีนัยสำคัญในการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มประกอบด้วย อาหาร, แรงงาน, ขนาดบ่อ, ลูกปลาและทุน สมการวิเคราะห์ประสิทธิภาพมีตัวแปรดังนี้ ระดับการศึกษา, ประสบการณ์, อายุ, เพศและมีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน สามารถนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ และตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา รวมทั้งการดำเนินการเพื่อกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและการจัดทำแบบสอบถามอย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

**ภาพที่ 12** กรอบแนวคิดในการวิจัย

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการศึกษา

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

## สถานที่ดำเนินการวิจัย

ในการเลือกสถานที่ดำเนินการศึกษา ทำการเลือกพื้นที่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ในอำเภอสันทราย และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

## ประชากรและวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

โดยกลุ่มตัวอย่างได้ทำการคัดเลือกจากการจากคำนวณหากลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมจากประชากร โดยใช้สูตรของ Taro Yamane (Taro Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

การคำนวณหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมจากประชากร โดยใช้สูตรของTaroYamane (Taro Yamane, 1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

เมื่อ n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากร

e = ค่าความคลาดเคลื่อน

แทนค่าตามสูตร

$$n = \frac{231}{1+231(0.10)^2} = 69.79 \approx 70 \text{ ราย}$$

ดังนั้น จากการคำนวณหากลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะศึกษา อำเภอสันทราย ได้จำนวนครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 70 ราย

$$n = \frac{429}{1+429(0.10)^2} = 81.10 \approx 85 \text{ ราย}$$

ดังนั้น จากการคำนวณหากลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะศึกษา อำเภอพร้าว ได้จำนวนครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 85 ราย

## เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม มีลักษณะปลายปิดและปลายเปิด ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ตามที่ได้ตั้งไว้ โดยแบบสอบถามนั้นจะแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ เป็นต้น

**ตอนที่ 2** ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการผลิต เช่น แรงงาน ปริมาณอาหาร ทุน ปริมาณลูกปลา เป็นต้น

## ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้แบ่งเป็นข้อมูล 2 ประเภท ได้แก่

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจของการเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ปีการผลิต 2557/2558 ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลทางด้านการผลิตจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย และอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

1.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ เป็นต้น

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการผลิต เช่น แรงงาน ปริมาณอาหาร ทุน ปริมาณลูกปลา เป็นต้น

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการค้นคว้าและการเก็บรวบรวมจากหนังสือ เอกสาร วารสาร รายงานการศึกษา เอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลสถิติที่หน่วยงานราชการและเอกชนได้รวบรวมไว้ เช่น กรมประมงและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นต้น

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาแต่ละข้อมีดังนี้

1. ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อให้ทราบข้อมูลทั่วไป และข้อมูลในการผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน โดยวิธีการประมวลผลจากแบบสอบถามของเกษตรกร แล้วนำมาเขียนบรรยายพร้อมกับการวิเคราะห์โดยใช้ ตาราง สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ตามวัตถุประสงค์ 2 เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ตลอดจนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน โดยทำการวิเคราะห์โดยการประมาณค่าฟังก์ชันเส้นพรมแดนการผลิต และความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตด้วยแบบจำลอง (Stochastic Frontier Approach: SFA) โดยตัวแปรต่างๆผู้วิจัยได้เรียบเรียงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคือ อาหารปลานิล, แรงงานและทุน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตปลาจากงานวิจัยของ Edward Ebo Onumah, et al. (2010) ลูกปลาและขนาดบ่อ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตปลาจากงานวิจัยของ Adinya.I.B., et al. (2011) และปุ๋ย เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยได้นำเข้ามาเนื่องจากในพื้นที่ใน อำเภอสันทราย และ อำเภอพร้าว ก่อนการเลี้ยงหรืออนุบาลปลามีการใส่ปุ๋ยลงในในบ่อดิน และมีงานวิจัยที่เกี่ยวของ Adinya.I.B., et al. (2011) ซึ่งตัวแปรต่าง ๆ กำหนดตามที่ได้นำเสนอไว้ในสมการ 1

แบบจำลองเพื่อหาเส้นพรมแดนการผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล

$$LnY = \beta + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 \ldots\ldots \beta_n \ln X_n + (V_i + U_i) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

เมื่อ

$LnY$ = logarithm to base, Y= ผลิตปลานิล (กิโลกรัม)

$X_1$ = อาหารปลานิล (กิโลกรัม)

$X_2$ = แรงงาน (ชั่วโมงการทำงานของเกษตรกร)

$X_3$ = ลูกปลานิล (ปริมาณปลาต่อบ่อ, ตัว)

$X_4$ = ปุ๋ย (กิโลกรัม)

$X_5$ = ขนาดบ่อ (ตารางเมตร)

$X_6$ = ทุน (ค่าเสื่อมของเครื่องจักร)

$\beta_0, \ldots\ldots\ldots, \beta_6$ = พารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า

$u$= ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้

$v$= ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้

สำหรับตัวแปรที่อาจส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลที่ใช้นั้นได้มาจากการเรียบเรียงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการลงสำรวจพื้นที่พบว่า ระดับการศึกษาของเกษตรกร และมีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงานมีผลต่อความมีประสิทธิภาพจากงานของ I.B., et al. (2011) ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิล และ อายุ มีผลต่อความมีประสิทธิภาพจากงานของ Simon, et al. (2013) และ เพศ มีผลต่อความมีประสิทธิภาพจากงานของ Edward Ebo Onumah, et al. (2010) และการเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมที่เกี่ยวกับปลานิล เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยได้นำเข้ามาเนื่องจากในพื้นที่ใน อำเภอสันทราย มีการจัดตั้งกลุ่มหรือชมรมผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน และมีงานวิจัยที่เกี่ยวของ I.B., et al. (2011) ได้ใช้ตัวแปรนี้ในการวิเคราะห์ ซึ่งตัวแปรต่าง ๆ กำหนดตามที่ได้นำเสนอไว้ในสมการ 2

$$TE_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 \ldots\ldots \delta_n Z_n + e \quad \ldots\ldots (2)$$

เมื่อ

$z_1$ = EDU: ระดับการศึกษาของเกษตรกร (ปี)

$z_2$ = EXP: ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิล (ปี)

$z_3$ = AGE: อายุ (ปี)

$z_4$ = การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมที่เกี่ยวกับปลานิล (1= เป็น 0 = ไม่เป็น)

$z_5$ = มีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน (1 = มี 0 = ไม่มี)

$z_6$ = GENDER: เพศ (1 = ชาย 0 = หญิง)

$\delta_0 \ldots\ldots\ldots \delta_6$ = พารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า

e = Error Term ของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล

MAEJO UNIVERSITY

ผลการประมาณค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคสามารถแบ่งระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคออกเป็น 6 ระดับตามผลของ (I.B., et al., 2011) ดังต่อไปนี้

ระดับต่ำมาก (< 0.50)

ระดับต่ำ (0.51 - 0.60)

ระดับค่อนข้างต่ำ (0.61 - 0.70)

ระดับปานกลาง (0.71 - 0.80)

ระดับสูง (0.81 - 0.90)

ระดับสูงมาก (0.91 – 1.00)

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่ ในปีการผลิต 2557/2558 มีการรวบรวมข้อมูลจากครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 155 ตัวอย่าง ซึ่งการวิเคราะห์ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทางด้านสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทรายและอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

**ส่วนที่ 2** ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินจังหวัดเชียงใหม่

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางด้านสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทรายและอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

### ผลวิจัยอำเภอสันทราย

การศึกษาข้อมูลทางด้านสภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างอำเภอสันทราย พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 60 เป็นเพศหญิงร้อยละ 40 เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 58.48 ปี มีอายุสูงสุดเท่ากับ 74 ปี และอายุต่ำสุดเท่ากับ 27 ปี หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 51 - 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 58 รองลงมาคือ อายุระหว่าง 61 - 70 ปี ร้อยละ 17, อายุระหว่าง 41 - 50 ปี ร้อยละ 17, อายุระหว่าง 31 - 40 ปี ร้อยละ 4, อายุต่ำกว่า 30 ปี ร้อยละ 3 และอายุมากกว่า 70 ปี ร้อยละ 1 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4** จำนวนและร้อยละเพศของครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย

| เพศ | ร้อยละ |
|---|---|
| ชาย | 60 |
| หญิง | 40 |
| รวม | 100 |

**ตารางที่ 5** จำนวนและร้อยละครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย จำแนกตามอายุของหัวหน้าครัวเรือน

| อายุของหัวหน้าครัวเรือน | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ต่ำกว่า 30 | 2 | 3 |
| 31 - 40 ปี | 3 | 4 |
| 41 - 50 ปี | 12 | 17 |
| 51 - 60 ปี | 40 | 58 |
| 61 - 70 ปี | 12 | 17 |
| มากกว่า 70 ปี | 1 | 1 |
| รวม | 70 | 100 |

หมายเหตุ: อายุสูงสุด 74 ปี, อายุต่ำสุด 27 ปี, อายุเฉลี่ย 58.48 ปี

ที่มา: จากการสำรวจ, 2557/2558

ด้านการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 46 รองลงมาคือมัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวส ร้อยละ 28, ระดับมัธยมตอนต้น ร้อยละ 24, ไม่ได้รับการศึกษา ร้อยละ 1 และระดับปริญญา ร้อยละ 1 ตามลำดับ

**ตารางที่ 6** การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล อำเภอสันทราย

| ระดับการศึกษา | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ไม่ได้รับการศึกษา | 1 | 1 |
| ประถมศึกษา | 32 | 46 |
| มัธยมศึกษาตอนต้น | 17 | 24 |
| มัธยมศึกษาตอนปลายหรือปวส | 19 | 28 |
| อนุปริญญา | 0 | 0 |
| ปริญญาตรี | 1 | 1 |
| รวม | 70 | 100 |

ด้านผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 1,208.35 กิโลกรัม โดยส่วนใหญ่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 1,001 – 2,000 ร้อยละ 33 รองลงมาคืออยู่ระหว่าง มากกว่า 3,000 ร้อยละ 28 อยู่ระหว่าง 0 – 1,000 ร้อยละ 23 และอยู่ระหว่าง 2,001 – 3,000 ร้อยละ 16 ตามลำดับ

**ตารางที่ 7** ผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย

| จำนวนผลผลิตของเกษตรกร(กิโลกรัม) | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| น้อยกว่า 1,000 | 16 | 23 |
| 1,001 – 2,000 | 23 | 33 |
| 2,001 – 3,000 | 11 | 16 |
| มากกว่า 3,000 | 20 | 28 |
| รวม | 70 | 100 |

ด้านอาชีพของเกษตรกรของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพหลักเป็นการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินคิดเป็นร้อยละ 90 และทำเป็นอาชีพรองคิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ

**ตารางที่ 8** อาชีพของเกษตรกรของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย

| อาชีพของเกษตรกร | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| อาชีพหลัก | 63 | 90 |
| อาชีพรอง | 7 | 10 |
| รวม | 70 | 100 |

ด้านการเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสมาชิกหรือกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 56 และไม่เป็นสมาชิกหรือกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 44 ตามลำดับ

**ตารางที่ 9** การเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย

| การเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกร | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| เป็นสมาชิก | 39 | 56 |
| ไม่เป็นสมาชิก | 31 | 44 |
| รวม | 70 | 100 |

ด้านประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเฉลี่ยเท่ากับ 10.15 ปี มีประสบการณ์ในการทำนาสูงสุดเท่ากับ 30 ปี และต่ำสุดเท่ากับ 1 ปี ส่วนใหญ่หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ในการทำนา อยู่ในช่วงระหว่าง 1 - 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาอยู่ในช่วงระหว่าง 11 - 20 ปี ร้อยละ 17 และ อยู่ในช่วงระหว่าง 21 – 30 ปี ร้อยละ 3 ตามลำดับ

**ตารางที่ 10** ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินอำเภอสันทราย

| ประสบการณ์ (ปี) | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| 1 - 10 | 56 | 80 |
| 11 - 20 | 12 | 17 |
| 21 - 30 | 2 | 3 |
| รวม | 70 | 100 |

หมายเหตุ ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเฉลี่ยเท่ากับ 10.02 ปี มีประสบการณ์ในการทำนาสูงสุดเท่ากับ 30 ปี และต่ำสุดเท่ากับ 1 ปี

ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 คน มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนสูงสุดเท่ากับ 8 คน และต่ำสุดเท่ากับ 1 คน ส่วนใหญ่ครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 - 4 คน คิดเป็นร้อยละ 47 รองลงมา มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1 - 2 ร้อยละ 37, มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 5 - 6 คน ร้อยละ 13 และ มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 7 - 8 คน ร้อยละ 3 ตามลำดับ

**ตารางที่ 11** จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย

| จำนวนสมาชิกภายในครัวเรือน | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| 1 - 2 | 26 | 37 |
| 3 - 4 | 33 | 47 |
| 5 - 6 | 9 | 13 |
| 7 - 8 | 2 | 3 |
| มากกว่า 8 คนขึ้นไป | 0 | 0 |
| รวม | 70 | 100 |

ด้านการได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชนของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและเอกชน ร้อยละ 53 และได้ได้รับการเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและเอกชน ร้อยละ 47 ตามลำดับ

**ตารางที่ 12** การได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชนของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย

| การได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชน | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ได้รับ | 33 | 47 |
| ไม่ได้รับ | 37 | 53 |
| รวม | 70 | 100 |

**ผลการวิจัยอำเภอพร้าว**

การศึกษาข้อมูลทางด้านสภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างอำเภอพร้าว พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 58 เป็นเพศหญิงร้อยละ 42 เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 56.58 ปี มีอายุสูงสุดเท่ากับ 76 ปี และอายุต่ำสุดเท่ากับ 25ปี หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 51 - 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 49 รองลงมาคือ อายุระหว่าง 41 - 50 ปี ร้อยละ 16, อายุระหว่าง 31 - 40 ปี ร้อยละ 10, อายุระหว่าง 61 - 70 ปี ร้อยละ 5, อายุต่ำกว่า 30 ปี ร้อยละ 4 และอายุมากกว่า 70 ปี ร้อยละ 1 ตามลำดับ

**ตารางที่ 13** จำนวนและร้อยละเพศของครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| เพศ | ร้อยละ |
|---|---|
| ชาย | 58 |
| หญิง | 42 |
| รวม | 100 |

**ตารางที่ 14** จำนวนและร้อยละครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว จำแนกตามอายุของหัวหน้าครัวเรือน

| อายุของหัวหน้าครัวเรือน | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ต่ำกว่า 30 | 4 | 5 |
| 31 - 40 ปี | 10 | 12 |
| 41 - 50 ปี | 16 | 19 |
| 51 - 60 ปี | 49 | 58 |
| 61 - 70 ปี | 5 | 5 |
| มากกว่า 70 ปี | 1 | 1 |
| รวม | 85 | 100 |

อายุสูงสุด 76 ปี, อายุต่ำสุด 25 ปี, อายุเฉลี่ย 56.58 ปี

ที่มา: จากการสำรวจ, 2557/2558

ด้านการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 78 รองลงมาคือระดับมัธยมตอนต้น ร้อยละ 12, มัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวส ร้อยละ 6, ไม่ได้รับการศึกษา ร้อยละ 2, ระดับอนุปริญญา ร้อยละ 1 และระดับปริญญา ร้อยละ 1 ตามลำดับ

**ตารางที่ 15** การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล อำเภอพร้าว

| ระดับการศึกษา | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ไม่ได้รับการศึกษา | 2 | 2 |
| ประถมศึกษา | 66 | 78 |
| มัธยมศึกษาตอนต้น | 10 | 12 |
| มัธยมศึกษาตอนปลายหรือปวส | 5 | 6 |
| อนุปริญญา | 1 | 1 |
| ปริญญาตรี | 1 | 1 |
| รวม | 85 | 100 |

ด้านการผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 808.05 กิโลกรัม โดยส่วนใหญ่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 0 – 1,000 ร้อยละ 68 รองลงมาคืออยู่ระหว่าง 1,001 – 2,000 ร้อยละ 28และอยู่ระหว่าง 2,001 – 3,000 ร้อยละ 4 ตามลำดับ

**ตารางที่ 16** ผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| จำนวนผลผลิตของเกษตรกร(กิโลกรัม) | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| น้อยกว่า 1,000 | 58 | 68 |
| 1,001 – 2,000 | 24 | 28 |
| 2,001 – 3,000 | 3 | 4 |
| รวม | 85 | 100 |

ด้านอาชีพของเกษตรกรของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพรองเป็นการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินคิดเป็นร้อยละ 86 และทำเป็นอาชีพหลักคิดเป็นร้อยละ 14 ตามลำดับ

**ตารางที่ 17** อาชีพของเกษตรกรของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| อาชีพของเกษตรกร | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| อาชีพหลัก | 12 | 14 |
| อาชีพรอง | 73 | 86 |
| รวม | 85 | 100 |

ด้านการเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เป็นสมาชิกหรือกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 87 และเป็นสมาชิกหรือกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 13 ตามลำดับ

**ตารางที่ 18** การเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| การเป็นสมาชิกหรือกลุ่มของเกษตรกร | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| เป็นสมาชิก | 11 | 13 |
| ไม่เป็นสมาชิก | 74 | 87 |
| รวม | 85 | 100 |

ด้านประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเฉลี่ยเท่ากับ 10.02 ปี มีประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลสูงสุดเท่ากับ 30 ปี และต่ำสุดเท่ากับ 1 ปี ส่วนใหญ่หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลอยู่ในช่วงระหว่าง 1 - 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 85 รองลงมาอยู่ในช่วงระหว่าง 11 - 20 ปี ร้อยละ 13 และ อยู่ในช่วงระหว่าง 21 – 30 ปี ร้อยละ 2 ตามลำดับ

**ตารางที่ 19** ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| ประสบการณ์ (ปี) | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| 1 - 10 | 72 | 85 |
| 11 - 20 | 11 | 13 |
| 21 - 30 | 2 | 2 |
| รวม | 85 | 100 |

หมายเหตุ ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเฉลี่ยเท่ากับ 10.02 ปี มีประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลสูงสุดเท่ากับ 30 ปี และต่ำสุดเท่ากับ 1 ปี

ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 คน มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนสูงสุดเท่ากับ 9 คน และต่ำสุดเท่ากับ 1 คน ส่วนใหญ่ครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 - 4 คน คิดเป็นร้อยละ 66 รองลงมา มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1 - 2 ร้อยละ 24, มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 5 - 6 คน ร้อยละ 3, มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 7 - 8 คน ร้อยละ 3 และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมากกว่า 8 คนขึ้นไป ร้อยละ 1 ตามลำดับ

**ตารางที่ 20** จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| จำนวนสมาชิกภายในครัวเรือน | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| 1 - 2 | 20 | 24 |
| 3 - 4 | 56 | 66 |
| 5 - 6 | 5 | 6 |
| 7 - 8 | 3 | 3 |
| มากกว่า 8 คนขึ้นไป | 1 | 1 |
| รวม | 85 | 100 |

ด้านการได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชนของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ได้รับการเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและเอกชน

ร้อยละ 59 และไม่ได้ได้รับการเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและเอกชน ร้อยละ 41 ตามลำดับ

**ตารางที่ 21** การได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชนของหัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| การได้รับเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและภาคเอกชน | จำนวนเกษตรกร (ราย) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ได้รับ | 50 | 59 |
| ไม่ได้รับ | 35 | 41 |
| รวม | 85 | 100 |

**ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินจังหวัดเชียงใหม่**

ผลการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิค จากครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 155 ราย จากอำเภอสันทรายจำนวน 70 ราย และจากอำเภอพร้าวจำนวน 85 ราย การศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตด้วยแบบจำลอง (Stochastic Frontier Analysis: SFA)ได้ผลลัพธ์ของการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตด้วยวิธี (Maximum Likelihood Estimation: MLE) พบว่า ในภาพรวมเมื่อพิจารณาค่า Lambda และ Sigma พบว่า อำเภอสันทรายมีค่าเท่ากับ 0.10 และ 0.00 ตามลำดับ และอำเภอพร้าวมีค่าเท่ากับ 0.01 และ 0.00 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปร Lambda และ Sigma นั้นมีค่าสัมประสิทธิ์ที่ไม่เท่ากับศูนย์ นั่นคือ แบบจำลองที่สร้างขึ้นมีพรมแดนการผลิต

**ตารางที่ 22** ค่าของตัวแปรที่ในการประมาณค่าเส้นพรมแดนการผลิต

| | อำเภอสันทราย | อำเภอพร้าว |
|---|---|---|
| Constant | 4.986 (0.003)** | -1.227 (0.114) |
| อาหารปลานิล ($X_1$) | 0.106 (0.395) | 0.076 (0.010)*** |
| แรงงาน ($X_2$) | -0.734 (0.643) | 0.934 (0.176) |
| ลูกปลานิล ($X_3$) | 0.138 (0.007)*** | 0.300 (0.000)*** |
| ปุ๋ย ($X_4$) | 0.478 (0.376) | 0.005 (0.663) |
| ขนาดบ่อ ($X_5$) | 0.513 (0.000)*** | 0.706 (0.000)*** |
| ทุน ($X_6$) | -0.336 (0.430) | 0.123 (0.193) |
| Efficiency Model | | |
| Constant | 0.489 (0.002)** | 0.689 (0.000)*** |
| Education ($Z_1$) | 0.000 (0.985) | 0.008 (0.576) |
| Experience ($Z_2$) | 0.009 (0.030)** | -0.000 (0.964) |
| Age ($Z_3$) | -0.001 (0.538) | 0.001 (0.288) |
| การเป็นสมาชิกกลุ่มปลานิล ($Z_4$) | 0.929 (0.048)* | -0.007 (0.854 |
| มีการเยี่ยมชมจากหน่วยงาน ($Z_5$) | -0.000 (0.992) | -0.010 (0.064)* |
| Gender ($Z_6$) | -0.50 (0.256) | -0.031 (0.288) |

หมายเหตุ *** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 ** ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 * ระดับนัยสำคัญที่ 0.10

การประมาณค่าที่ได้สามารถอธิบายผลกระทบของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการปริมาณผลผลิตปลานิล โดยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตปลานิล ในอำเภอสันทรายมี 2 ตัวแปร ได้แก่ ลูกปลา ( $X_3$ )

โดยอธิบายได้ว่าถ้าเพิ่มลูกปลาที่ปล่อยลงในบ่อ ร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของปลานิลในบ่อดินเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.138 ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Reynaldo, et al. (2011) ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของปลานิลแปลงเพศในกระชังในทะเลสาบ Laguna และ Batangas ในประเทศฟิลิปปินส์ ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลานิล(ความหนาแน่นของลูกปลา), อาหาร, แรงงานและทุนที่มีผลต่อการผลิตปลานิลแปลงเพศ พบว่า ลูกปลานิล มีผลต่อผลผลิตปลานิลและงานวิจัยของ Simon, et al. (2013) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดินในรัฐไนจีเรีย โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ขนาดบ่อ, อาหาร, ลูกปลา(ความหนาแน่น), แรงงานและปุ๋ย พบว่า ลูกปลาเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีผลต่อการผลิตในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดิน รัฐไนจีเรียและงานวิจัยของ Ekunwe, P.A and Emokaro, C.O (2009) ได้ศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกในเมือง Kaduna ประเทศ ไนจีเรียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, ลูกปลา(ความหนาแน่น)และขนาดบ่อ พบว่า ลูกปลามีผลต่อการผลิตและงานวิจัยของ Alawode O.O. and A.O. Jinad (2014) ได้ศึกษา การประเมินประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตปลาดุกในรัฐโอโย : กรณีศึกษา Ibadan Metropolis โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา (ความหนาแน่น), อาหาร, แรงงาน, ขนาดบ่อและพื้นที่ของที่ดิน พบว่า ลูกปลามีผลต่อการผลิตปลาดุกและงานวิจัยของ Akuffo Amankwah and Kwamena Quagrainie (2013) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีที่สุดในการจัดการประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาในประเทศเคนยา ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา (ความหนาแน่น), อาหารและแรงงาน พบว่า ลูกปลา มีผลต่อผลผลิตปลา และ ขนาดบ่อ ( $x_5$ )โดยอธิบายได้ว่าถ้าเพิ่มขนาดบ่อในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของปลานิลในบ่อดินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.513 ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Ekunwe, P.A and Emokaro, C.O (2009) ได้ศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกในเมือง Kaduna ประเทศ ไนจีเรียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, ลูกปลา (ความหนาแน่น) และขนาดบ่อ พบว่า ขนาดบ่อ มีผลต่อการผลิตโดยมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณปลานิล ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01และ 0.05 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ประสบการณ์ ( $z_2$ =EXP) โดยอธิบายได้ว่าถ้ามีประสบการณ์เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคเพิ่มขึ้น 0.009 หน่วย Simon, et al. (2013) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดินในรัฐไนจีเรีย โดยการวิเคราะห์

ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ การศึกษา, ประสบการณ์, อายุ, มีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน และรายได้ต่อปี พบว่า ประสบการณ์ในการเลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลในความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคในเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาและงานวิจัยของ Alawode O.O. and A.O. Jinad (2014) ได้ศึกษาการประเมินประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตปลาดุกในรัฐโอโย : กรณีศึกษา Ibadan Metropolis โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้มีการเยี่ยมชมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน, การศึกษา, ประสบการณ์, ระบบการเลี้ยงและขนาดครัวเรือน พบว่า ประสบการณ์ในการการเลี้ยงปลาดุกเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญและบวกกับประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกและงานวิจัยของ Gazi Md, et al. (2013) ได้ทำการศึกษา การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มกุ้ง ใน Peninsular ประเทศมาเลเซียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้อายุ, ประสบการณ์, การศึกษา, ขนาดฟาร์มและวงจรการผลิต พบว่า ประสบการณ์มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคและการเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรม ($z_4$) อธิบายได้ว่าถ้ามีการเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมเพิ่มขึ้น 1 หน่วยจะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคเพิ่มขึ้น 0.929 หน่วย ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ I.B., et al. (2011) ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มสำหรับการวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของปลาแมนดาริน และ ปลาการ์ตูนในที่ราบลุ่มอ่างเก็บน้ำ, บ่อดิน และเขื่อนของแม่น้ำไนจีเรีย วิเคราะห์โดยใช้ Descriptive statistics and Stochastic frontier function และ Maximum likelihood estimate โดยใช้ตัวแปรดังนี้การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมที่เกี่ยวกับปลา, อายุ, เพศ, ประสบการณ์และระดับการศึกษา เนื่องจากตัวแปร การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมที่เกี่ยวกับปลา นั้นไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในงานของ I.B., et al. (2011) ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มสำหรับการวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของปลาแมนดาริน และ ปลาการ์ตูนในที่ราบลุ่มอ่างเก็บน้ำ, บ่อดิน และเขื่อนของแม่น้ำไนจีเรีย ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ ส่วนในอำเภอพร้าวมี 3 ตัวแปรได้แก่ อาหาร ($x_1$) โดยอธิบายได้ว่าถ้าเพิ่มปริมาณอาหารที่ให้ปลานิลลงในบ่อ ร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของปลานิลในบ่อดินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.076 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ I.B., et al. (2011) ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มสำหรับการวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของปลาแมนดาริน และ ปลาการ์ตูนในที่ราบลุ่มอ่างเก็บน้ำ, บ่อดิน และเขื่อนของแม่น้ำไนจีเรีย วิเคราะห์โดยใช้ Descriptive statistics, Stochastic frontier function และ Maximum likelihood estimate โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ขนาดบ่อ, ลูกปลานิล (ความหนาแน่นของลูกปลา), อาหาร, แรงงานและทุนที่มีผลต่อการผลิตปลา พบว่า อาหาร มีผลต่อการผลิตปลา และ

งานวิจัยของ Gazi Md, et al. (2013) ได้ทำการศึกษา การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มกุ้ง ใน Peninsular ประเทศมาเลเซียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, พลังงานและการดำเนินงาน พบว่า อาหารมีผลต่อผลผลิตปลานิล และงานวิจัยของ Onoja, et al. (2011) ได้ทำการศึกษา ทรัพยากรการผลิตฟาร์มปลาดุกอุยขนาดเล็กในแม่น้ำ ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, ขนาดที่เลี้ยงและทุน พบว่า อาหาร มีผลต่อผลผลิตปลา และงานวิจัยของ Akuffo Amankwah and Kwamena Quagrainie (2013) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีที่สุดในการจัดการประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาในประเทศเคนยา ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา(ความหนาแน่น), อาหารและแรงงาน พบว่า อาหาร มีผลต่อผลผลิตปลา, ลูกปลา ( $x_3$ )โดยอธิบายได้ว่าถ้าเพิ่มลูกปลาที่ปล่อยลงในบ่อ ร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของปลานิลในบ่อดินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.300 ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Reynaldo, et al. (2011) ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของปลานิลแปลงเพศในกระชังในทะเลสาบ Laguna และ Batangas ในประเทศฟิลิปปินส์ ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลานิล(ความหนาแน่นของลูกปลา), อาหาร, แรงงานและทุนที่มีผลต่อการผลิตปลานิลแปลงเพศ พบว่า ลูกปลานิล มีผลต่อผลผลิตปลานิลและงานวิจัยของ Simon, et al. (2013) ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดินในรัฐไนจีเรีย โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ขนาดบ่อ, อาหาร, ลูกปลา(ความหนาแน่น), แรงงานและปุ๋ย พบว่า ลูกปลาเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีผลต่อการผลิตในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดิน รัฐไนจีเรียและงานวิจัยของ Ekunwe, P.A and Emokaro, C.O (2009) ได้ศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกในเมือง Kaduna ประเทศ ไนจีเรียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, ลูกปลา(ความหนาแน่น)และขนาดบ่อ พบว่า ลูกปลามีผลต่อการผลิตและงานวิจัยของ Alawode O.O. and A.O. Jinad (2014) ได้ศึกษา การประเมินประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตปลาดุกในรัฐโอโย : กรณีศึกษา Ibadan Metropolis โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา(ความหนาแน่น), อาหาร, แรงงาน, ขนาดบ่อและพื้นที่ของที่ดิน พบว่า ลูกปลามีผลต่อการผลิตปลาดุกและงานวิจัยของ Akuffo Amankwah and Kwamena Quagrainie (2013) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีที่สุดในการจัดการประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาในประเทศเคนยา ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier

Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ ลูกปลา(ความหนาแน่น), อาหารและแรงงาน พบว่า ลูกปลา มีผลต่อผลผลิตปลา และขนาดบ่อ ( $x_5$ )โดยอธิบายได้ว่าถ้าเพิ่มขนาดบ่อในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของปลานิลในบ่อดินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.706 ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Ekunwe, P.A and Emokaro, C.O (2009) ได้ศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาดุกในเมือง Kaduna ประเทศ ไนจีเรียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อาหาร, แรงงาน, ลูกปลา(ความหนาแน่น)และขนาดบ่อ พบว่า ขนาดบ่อ มีผลต่อการผลิตโดยมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณปลานิล โดยมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณปลานิล ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การเข้าถึงหรือการให้ความช่วยเหลือของหน่วยงาน ( $z_5$ ) โดยอธิบายได้ว่าถ้ามีมีการเข้าถึงหรือการให้ความช่วยเหลือของหน่วยงานเพิ่มขึ้น 1 หน่วยจะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคลดลง 0.010 หน่วย ซึ่งตรงกับงานของ I.B., et al. (2011) ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มสำหรับการวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของปลาแมนดาริน และ ปลาการ์ตูนในที่ราบลุ่มอ่างเก็บน้ำ, บ่อดิน และเขื่อนของแม่น้ำไนจีเรีย วิเคราะห์โดยใช้ Descriptive statistics, Stochastic frontier function และ Maximum likelihood estimate โดยใช้ตัวแปรดังนี้การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรมที่เกี่ยวกับปลานิล, อายุ, เพศ, ประสบการณ์และระดับการศึกษา พบว่า มีการเยี่ยมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงานเป็นตัวกำหนดระดับของความมีประสิทธิภาพ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า ระดับการศึกษา มีความสำคัญจากหลายงานวิจัย เช่น Reynaldo, et al. (2011) ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพทางเทคนิคของปลานิลแปลงเพศในกระชังในทะเลสาบ Laguna และ Batangas ในประเทศฟิลิปปินส์ สมการความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีตัวแปรดังนี้ ขนาดฟาร์ม, ขนาดกระชัง, ประสบการณ์, ระดับการศึกษา, อัตราการรอดและระยะเวลาการเลี้ยง พบว่า ระดับการศึกษา มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค และงานวิจัยของ Akuffo Amankwah and Kwamena Quagrainie (2013) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีที่สุดในการจัดการประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มปลาในประเทศเคนยา ใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้ตัวแปรดังนี้ การศึกษา, การดูแลปลา, มีการเยี่ยมชมหรือได้รับการดูแลจากหน่วยงาน, ตะวันตกของจังหวัดและกลางจังหวัด พบว่า ระดับการศึกษา มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค และงานวิจัยของ Gazi Md, et al. (2013) ได้ทำการศึกษา การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคของฟาร์มกุ้ง ใน Peninsular ประเทศมาเลเซียใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) โดยใช้ตัวแปรดังนี้ อายุ, ประสบการณ์, การศึกษา, ขนาดฟาร์มและวงจรการผลิต พบว่า ระดับ

การศึกษา มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค เป็นต้น แต่จากตารางที่ 22 จะเห็นได้ว่า ระดับการศึกษาไม่มีผลต่อความมีประสิทธิภาพแต่อย่างใด

**ตารางที่ 23** ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล

| ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค | อำเภอสันทราย (ร้อยละ) | อำเภอพร้าว (ร้อยละ) |
|---|---|---|
| < 0.50 | 37.14 | 3.53 |
| 0.51 - 0.60 | 27.14 | 4.71 |
| 0.61 - 0.70 | 20 | 11.76 |
| 0.71 - 0.80 | 12.86 | 36.47 |
| 0.81 - 0.90 | 2.86 | 31.76 |
| 0.91 – 1.00 | 0 | 11.76 |
| รวม | 100 | 100 |
| ประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ย | 0.53 | 0.78 |

ผลการประมาณค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคสามารถแบ่งระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคออกเป็น 6 ระดับ คือ ระดับต่ำมาก (< 0.50) ระดับต่ำ (0.51 - 0.60) ระดับค่อนข้างต่ำ (0.61 - 0.70) ระดับปานกลาง (0.71 - 0.80) ระดับสูง (0.81 - 0.90) ระดับสูงมาก (0.91 - 100) พบว่าในอำเภอสันทราย ระดับต่ำมาก (< 0.05) ร้อยละ 37.14 ระดับต่ำ (0.51 - 0.60) ร้อยละ 27.14 ระดับค่อนข้างต่ำ (0.61 - 0.70) ร้อยละ 20 ระดับปานกลาง (0.71 - 0.80) ร้อยละ 12.86 ระดับสูง (0.81 - 0.90) ร้อยละ 2.86 ประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยเท่ากับ 0.53 ส่วนในอำเภอพร้าว ระดับต่ำมาก (< 0.50) ร้อยละ 3.53 ระดับต่ำ (0.51 - 0.60) ร้อยละ 4.71 ระดับค่อนข้างต่ำ (0.61 - 0.70) ร้อยละ 11.76 ระดับปานกลาง (0.71 - 0.80) ร้อยละ 36.47 ระดับสูง (0.81 - 0.90) ร้อยละ 31.76 ระดับสูงมาก (0.91 - 100) ร้อยละ 11.76 ประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ย 0.78

# บทที่ 5

# สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะจากการวิจัย

## สรุป

การศึกษาข้อมูลทางด้านสภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างอำเภอสันทราย พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายร้อยละ 60 เป็นเพศหญิงร้อยละ 40 เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 58.48 ปีส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 46 มีอาชีพหลักเป็นการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินคิดเป็นร้อยละ 90 มีประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเฉลี่ยเท่ากับ 10.15 ปี มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 คน มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 1,208.35 กิโลกรัม เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสมาชิกหรือกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 56 และ ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและเอกชน ร้อยละ 53

การศึกษาข้อมูลทางด้านสภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างอำเภอพร้าว พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายร้อยละ 58 เป็นเพศหญิงร้อยละ 42 เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 56.58 ปี ส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 78 มีอาชีพรองเป็นการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินคิดเป็นร้อยละ 86 มีประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเฉลี่ยเท่ากับ 10.02 ปีมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 คน เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 808.05 กิโลกรัม เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เป็นสมาชิกหรือกลุ่มผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ร้อยละ 87 และส่วนใหญ่ได้รับการเยี่ยมชมหรือการช่วยเหลือจากภาครัฐและเอกชน ร้อยละ 59

การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิค จากครัวเรือนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 155 ราย จากอำเภอสันทราย 70 ราย และจากอำเภอพร้าว 85 ราย การศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตด้วยแบบจำลอง (Stochastic Frontier Analysis: SFA)โดยใช้โปรแกรม Limdep 8.0 ได้ผลลัพธ์ของการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตด้วยวิธี (Maximum Likelihood Estimation: MLE) พบว่า

การประมาณค่าที่ได้สามารถอธิบายผลกระทบของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการปริมาณผลผลิตปลานิล โดยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตปลานิล ในอำเภอสันทรายมี 2 ตัวแปร ได้แก่ ลูกปลา ($x_3$) และขนาดบ่อ ($x_5$) โดยมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณปลานิล ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01และ 0.05 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ประสบการณ์ ($z_2$ = EXP) และการเป็นสมาชิกกลุ่มหรือชมรม ($z_4$) ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ส่วนในอำเภอพร้าวมี 3 ตัวแปรได้แก่ อาหาร ($x_1$), ลูกปลา ($x_3$) และขนาดบ่อ ($x_5$) โดยมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณปลานิล ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การเข้าถึงหรือการให้ความช่วยเหลือของหน่วยงาน ($z_5$) ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10

ผลจากการประมาณค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคสามารถแบ่งระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค พบว่าในอำเภอสันทรายมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคอยู่ใน ระดับต่ำมาก (< 0.05) ร้อยละ 37.14 และค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคใน อำเภอพร้าว อยู่ใน ระดับปานกลาง (0.71 - 0.80) ร้อยละ 36.47 ประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ย 0.78

**อภิปรายผลและวิจารณ์วิจัย**

ซึ่งผลวิจัยดังกล่าวได้สอดคล้องกับ Simon, et al. (2013) ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในบ่อดินในรัฐไนจีเรีย โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตวิธีการศึกษาพรมแดนการผลิต (Stochastic Frontier Analysis: SFA) พบว่าอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเป็นร้อยละ 63 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางเทคนิคและการจัดสรรยังต่ำและ Stochastic frontier production function ยังแสดงให้เห็นว่าแรงงานและลูกปลาเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเช่นเดียวกับอายุและประสบการณ์ในการเลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลในความไม่มีประสิทธิภาพและงานของ I.B., et al. (2011) ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่มสำหรับการวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตของปลาแมนดาริน และ ปลาการ์ตูนในที่ราบลุ่มอ่างเก็บน้ำ, บ่อดิน และเขื่อนของแม่น้ำไนจีเรีย วิเคราะห์โดยใช้ Descriptive statistics, Stochastic frontier function และ Maximum likelihood estimate แสดงให้เห็นว่า ระดับความรู้, การเข้าถึงของสินเชื่อ, ขนาดฟาร์ม และการให้อาหาร เป็นตัวกำหนดระดับของความมีประสิทธิภาพของ Mandarin fish และ Clown fish ใน Cross River State

**ข้อเสนอแนะจากการวิจัย**

จากงานวิจัย อำเภอพร้าว ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตปลานิลในบ่อดินนั้นคือ อาหาร, ลูกปลานิลและขนาดบ่อ ควรมีการส่งเสริมและพัฒนาในการเลือกซื้ออาหารปลาที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงและจำนวนลูกปลาในการปล่อยและการเลือกพันธุ์ปลาในการนำมาเลี้ยงสุดท้ายคือขนาดของบ่อดินที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิล ควรมีการจัดอบรมการเรียนรู้ต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินและเนื่องจากอำเภอพร้าวมีประสิทธิภาพทางเทคนิคมากกว่าอำเภอสันทรายแต่เนื่องจากอำเภอพร้าวทำการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินเป็นอาชีพเสริมกันมากจึงทำให้ปริมาณผลผลิตมีน้อยกว่าอำเภอสันทรายจึงควรส่งเสริมการเลี้ยงปลานิลของอำเภอพร้าวให้เป็นอาชีพที่เทียมเท่าหรือควบคู่ไปกับอาชีพการทำนาเพราะการเข้าถึงของหน่วยงานต่างๆมีผลต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

ส่วนใน อำเภอสันทรายนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตนั้นคือลูกปลาและขนาดบ่อและเนื่องจากความมีประสิทธิภาพของอำเภอสันทรายขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการรวมกลุ่มในอำเภอสันทรายประธานกลุ่มหรือหัวหน้ากลุ่มชมรมควรจัดการประชุมกันบ่อยครั้งเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเลี้ยงปลานิลและแทรกความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องและเกี่ยวข้องให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน

# บรรณานุกรม


กรมประมง. 2550. **การเพิ่มศักยภาพการผลิตปลานิลเพื่อการส่งออก**. กรุงเทพฯ. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2553. **ยุทธศาสตร์การพัฒนาปลานิล (พ.ศ. 2553-2557)**. กรุงเทพฯ. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2555. **การเพิ่มศักยภาพการผลิตปลานิลเพื่อการส่งออก**. กรุงเทพฯ. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2555. **สถิติการประมงแห่งประเทศไทย**. กรุงเทพฯ. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมงศูนย์สารสนเทศ กรมประมง.

_____. 2556. **สถิติการประมงแห่งประเทศไทย**. กรุงเทพฯ. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง ศูนย์สารสนเทศ กรมประมง.

เทพรัตน์ อึ่งเศรษฐพันธ์, สุดปราณี มณีศรี และประจวบ ฉายบุ. 2546. สภาวะการตลาดและการบริโภคปลาน้ำจืดในจังหวัดเชียงใหม่. **วารสารการวิจัยและพัฒนา คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**, 19, 156-169.

ประจวบ ฉายบุ, เทพรัตน์ อึ่งเศรษฐพันธ์ และสุดปราณี มณีศรี. 2547. ต้นทุนและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลานิลและปลาทับทิมในประชัง จังหวัดเชียงใหม่. **วารสารการประมง**, 57(3), 35-45

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. **ศักยภาพการผลิตและการตลาดปลานิล. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/download/article/article_20090306163215 (5 เมษายน 2559)**

Abdullahi Iliyasu, Zainal Abidin Mohamed, Rika Terano. 2016. **Comparative analysis of technical efficiency for different productionculture systems and species of freshwater aquaculture in PeninsularMalaysia**. Aquaculture Reports.

Adewumi AA, Olaleye VF. 2010. **Catfish culture in Nigeria: Progress, prospects and problems**. Afr. J. of Agric. Res.

Adinya, I. B. and Ikpi, G. U. 2008. **Production Efficiency in Catfish (Clarias gariepinus) Burchell, 1822 in Cross River State, Nigeria**. Continental Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2.

Akenbor, A. S.1 IKE, P.C.2. 2015. **Analysis of Technical Efficiency of Catfish Farming in EdoState, Nigeria.** Journal of Biology, Agriculture and Healthcare

Alawode O.O. and A.O. Jinad. 2014. **Evaluation of Technical Efficiency of Catfish Production in Oyo State: A Case Study of Ibadan Metropolis.** Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS).

Amao JO, Awoyemi TT, Omonona BT, Falusi AO. 2009. **Determinants of Poverty among Fish Farming Households in Osun State, Nigeria.** Int. J. of Agric. Econ. and Rural Dev.

Bukenya, James O.Hyuha, Theodora S.Molnar, JosephTwinamasiko, Julius. 2013. **Efficiency of resource use among pond fish farmers in central uganda: a stochastic frontier production function approach.** Aquaculture Economics & Management Volume 17.

Edward Ebo ONUMAH, Bernhard BRÜMMER, Gabriele HÖRSTGEN-SCHWARK. 2010. **Productivity of hired and family labour and determinants of technical inefficiency in Ghana's fish farms.** Agric. Econ.

Ekunwe, P.A and Emokaro, C.O. 2009. **Technical Efficiency of Catfish Farmers in Kaduna, Nigeria.** Journal of Applied Sciences Research.

Gazi Md. Nurul Islam, Tai Shzee Yew and Kusairi Mohd Noh. 2013. **Technical Efficiency Analysis of Shrimp Farming in Peninsular Malaysia: A Stochastic Frontier Production Function Approach.** Modern Applied Science Vol. 5.

Gazi Md. Nurul Islam, Shzee Yew Tai, Mohd Noh Kusairi. 2016. **A stochastic frontier analysis of technical efficiency of fish cage culture in Peninsular Malaysia.** SpringerPlus.

I.B., Adinya, B.O. Offem and G.U.Ikpi. 2011. **Application of a Stochastic frontier production function for measurement and comparision of technical efficiency of mandarin fish and clown fish production in lowlands reservoirs, ponds and dams of Cross River State, Nigeria.** The Journal of Animal & Plant Sciences.

Md. Ferdous Alam , Md. Akhtaruzzaman Khan, A. S. M. Anwarul Huq. 2012. **Technical efficiency in tilapia farming of Bangladesh: a stochastic frontier production approach.** Aquaculture International.

O.I.Baruwa and J.T.O.Oke. 2012. **Analysis of the Technicul Efficiency of Small-holder Cocoyam Farms in Ondo State, Nigeria.** Modern Applied Science.

Omobepade BP, Adebayo OT and Amos TT . 2014. **Technical Efficiency of Aquaculturists in Ekiti State, Nigeria** . Journal of Aquaculture Research & Development.

Onoja, Anthony O. and Achike, A.I. 2011. **Resource Productivity in Small-scale Catfish (Clarias gariepinus) Farming in Rivers State, Nigeria: a Translog Model Approach.** Journal of Agriculture and Social Research (JASR)

Simon T. Penda (Ph.D), Joseph C. Umeh (Ph.D) and Godwin P.Unaji . 2013. **Resource use efficiency among fish farmers using earthen pond system in Benue state, Nigeria. International Journal of Research In Social Sciences.** Journal of Applied Sciences Research.

ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

## การประมาณค่าประสิทธิภาพ

1.ผลการประมาณค่าเส้นพรมแดนการผลิต อำเภอสันทราย

```
--> RESET
--> READ;FILE="C:\Users\Lenovo\Desktop\one.txt"$
Last observation read from data file was      70
--> FRONTIER;Lhs=LNY;Rhs=ONE,LNX1,LNX2,LNX3,LNX4,LNX5,LNX6;Wts=ONE
    ;Test:b(2)+b(3)+b(4)+b(5)+b(6)+b(7)=1$
Normal exit from iterations. Exit status=0.

+---------------------------------------------+
| Limited Dependent Variable Model - FRONTIER |
| Maximum Likelihood Estimates                |
| Model estimated: Dec 24, 2015 at 00:49:48AM.|
| Dependent variable                LNY       |
| Weighting variable               None       |
| Number of observations             70       |
| Iterations completed               16       |
| Log likelihood function       -78.20201     |
| Variances: Sigma-squared(v)=      .27032     |
|            Sigma-squared(u)=      .79753     |
|            Sigma(v)        =      .51993     |
|            Sigma(u)        =      .89305     |
| Sigma = Sqr[(s^2(u)+s^2(v)]=     1.03337     |
| Stochastic Production Frontier, e=v-u.      |
| Wald test of  1 linear restrictions         |
| Chi-squared =    6.21, Sig. level =  .01269 |
+---------------------------------------------+
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
|Variable | Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z] | Mean
of X|
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
         Primary Index Equation for Model
 Constant      4.98607039     1.72987365     2.882    .0039
 LNX1           .10679424      .12569734      .850    .3955
7.53266143
 LNX2          -.07348837      .15899905     -.462    .6439
1.68577857
 LNX3           .13857604      .05219821     2.655    .0079
8.32537857
 LNX4           .04783012      .05404574      .885    .3762
1.63426143
 LNX5           .51309050      .11638112     4.409    .0000
7.73019571
 LNX6          -.33651792      .16631230    -2.023    .0430
7.74623286
         Variance parameters for compound error
 Lambda        1.71763735     1.17406816     1.463    .1435
 Sigma         1.03337158      .20024982     5.160    .0000
```

2.ผลการประมาณค่าแบบจำลองความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค อำเภอสันทราย

```
--> CREATE;TE=exp(-U)$
--> REGRESS;Lhs=TE;Rhs=ONE,EDU,EXP,AGE,Z4,Z5,GENDER$

+----------------------------------------------------+
| Ordinary    least squares regression               |
| Model was estimated Dec 24, 2015 at 01:34:46AM     |
| LHS=TE       Mean                 =     .5261446   |
|              Standard deviation   =     .1682953   |
| WTS=none     Number of observs.   =          70    |
| Model size   Parameters           =           7    |
|              Degrees of freedom   =          63    |
| Residuals    Sum of squares       =    1.515439    |
|              Standard error of e  =     .1550954   |
| Fit          R-squared            =     .2245649   |
|              Adjusted R-squared   =     .1507139   |
| Model test   F[  6,    63] (prob) =    3.04 (.0112) |
| Diagnostic   Log likelihood       =    34.82196    |
|              Restricted(b=0)      =    25.92038    |
|              Chi-sq [  6]  (prob) =   17.80 (.0067) |
| Info criter. LogAmemiya Prd. Crt. =   -3.632119    |
|              Akaike Info. Criter. =   -3.632790    |
| Autocorrel   Durbin-Watson Stat.  =    1.7950999   |
|              Rho = cor[e,e(-1)]   =     .1024501   |
+----------------------------------------------------+
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
|Variable | Coefficient | Standard Error |t-ratio |P[|T|>t] | Mean
of X|
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
 Constant      .48998461      .15260005     3.211   .0021
 EDU           .00027109      .01494824      .018   .9856
3.50000000
 EXP           .00973410      .00439332     2.216   .0303
8.38571429
 AGE          -.00138136      .00223414     -.618   .5386
53.7714286
 Z4            .09291069      .04625857     2.009   .0489
.44285714
 Z5           -.00041199      .04306546     -.010   .9924
.47142857
 GENDER       -.05090765      .04446138    -1.145   .2565
.25714286
```

**ตารางผนวก 1** ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอสันทราย

| เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน | ประสิทธิภาพทางเทคนิค |
|---|---|
| 1 | 0.708685 |
| 2 | 0.77981 |
| 3 | 0.348752 |
| 4 | 0.378968 |
| 5 | 0.776582 |
| 6 | 0.724174 |
| 7 | 0.643147 |
| 8 | 0.155183 |
| 9 | 0.40351 |
| 10 | 0.401119 |
| 11 | 0.767656 |
| 12 | 0.506589 |
| 13 | 0.480879 |
| 14 | 0.59813 |
| 15 | 0.507692 |
| 16 | 0.580864 |
| 17 | 0.583067 |
| 18 | 0.423427 |
| 19 | 0.421717 |
| 20 | 0.630402 |
| 21 | 0.631697 |
| 22 | 0.238514 |
| 23 | 0.586011 |
| 24 | 0.428285 |

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

| เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน | ประสิทธิภาพทางเทคนิค |
|---|---|
| 25 | 0.436454 |
| 26 | 0.806322 |
| 27 | 0.663017 |
| 28 | 0.341745 |
| 29 | 0.660602 |
| 30 | 0.634664 |
| 31 | 0.554192 |
| 32 | 0.620471 |
| 33 | 0.535615 |
| 34 | 0.689283 |
| 35 | 0.383161 |
| 36 | 0.630808 |
| 37 | 0.510148 |
| 38 | 0.202975 |
| 39 | 0.344249 |
| 40 | 0.168907 |
| 41 | 0.514189 |
| 42 | 0.586756 |
| 43 | 0.513105 |
| 44 | 0.147808 |
| 45 | 0.724818 |
| 46 | 0.505443 |
| 47 | 0.722816 |
| 48 | 0.679618 |

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

| เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน | ประสิทธิภาพทางเทคนิค |
|---|---|
| 49 | 0.711233 |
| 50 | 0.643448 |
| 51 | 0.811018 |
| 52 | 0.668289 |
| 53 | 0.798564 |
| 54 | 0.644199 |
| 55 | 0.413451 |
| 56 | 0.515434 |
| 57 | 0.627866 |
| 58 | 0.526941 |
| 59 | 0.528822 |
| 60 | 0.370978 |
| 61 | 0.139465 |
| 62 | 0.604474 |
| 63 | 0.531396 |
| 64 | 0.591435 |
| 65 | 0.465648 |
| 66 | 0.490313 |
| 67 | 0.372926 |
| 68 | 0.312884 |
| 69 | 0.37801 |
| 70 | 0.401298 |

1.ผลการประมาณค่าเส้นพรมแดนการผลิต อำเภอพร้าว

```
-->
FRONTIER;Lhs=LNY;Rhs=ONE,LNX1,LNX2,LNX3,LNX4,LNX5,LNX6;Wts=ONE;Eff=U
    ;Test:b(2)+b(3)+b(4)+b(5)+b(6)+b(7)=1$
Warning   141: Iterations:current or start estimate of sigma is
nonpositiv
Normal exit from iterations. Exit status=0.

+---------------------------------------------+
| Limited Dependent Variable Model - FRONTIER |
| Maximum Likelihood Estimates                |
| Model estimated: Dec 24, 2015 at 00:56:41AM.|
| Dependent variable                  LNY     |
| Weighting variable                 None     |
| Number of observations               85     |
| Iterations completed                 30     |
| Log likelihood function       -1.631597     |
| Variances: Sigma-squared(v)=       .02116   |
|            Sigma-squared(u)=       .11964   |
|            Sigma(v)        =       .14546   |
|            Sigma(u)        =       .34589   |
| Sigma = Sqr[(s^2(u)+s^2(v)]=       .37523   |
| Stochastic Production Frontier, e=v-u.      |
| Wald test of  1 linear restrictions         |
| Chi-squared =    5.73, Sig. level =  .01667 |
+---------------------------------------------+
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
|Variable | Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z] | Mean
of X|
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
         Primary Index Equation for Model
 Constant     -1.22707562      .77631640    -1.581   .1140
 LNX1          .07647121      .03053226     2.505   .0123
4.96526353
 LNX2          .09346061      .06913467     1.352   .1764
.59208471
 LNX3          .30072237      .08727614     3.446   .0006
6.79769412
 LNX4          .00583900      .01341215      .435   .6633
1.13245529
 LNX5          .70677613      .06548330    10.793   .0000
6.79367882
 LNX6          .12394130      .09534528     1.300   .1936
7.40071765
         Variance parameters for compound error
 Lambda       2.37785609      .96843398     2.455   .0141
 Sigma         .37522835      .03957595     9.481   .0000
```

2.ผลการประมาณค่าแบบจำลองความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค อำเภอพร้าว

```
--> CREATE;TE=exp(-U)$
--> REGRESS;Lhs=TE;Rhs=ONE,EDU,EXP,AGE,Z4,Z5,GENDER$
```

```
+----------------------------------------------------+
| Ordinary    least squares regression               |
| Model was estimated Dec 23, 2015 at 05:39:00PM     |
| LHS=TE       Mean                 =    .7764925    |
|              Standard deviation   =    .1137485    |
| WTS=none     Number of observs.   =         85     |
| Model size   Parameters           =          7     |
|              Degrees of freedom   =         78     |
| Residuals    Sum of squares       =   1.048685     |
|              Standard error of e  =    .1159512    |
| Fit          R-squared            =   .3511690E-01 |
|              Adjusted R-squared   =  -.3910487E-01 |
| Model test   F[  6,    78] (prob) =    .47 (.8263) |
| Diagnostic   Log likelihood       =   66.18256     |
|              Restricted(b=0)      =   64.66326     |
|              Chi-sq [  6]  (prob) =   3.04 (.8040) |
| Info criter. LogAmemiya Prd. Crt. =  -4.230034     |
|              Akaike Info. Criter. =  -4.230408     |
| Autocorrel   Durbin-Watson Stat.  =  1.8853665     |
|              Rho = cor[e,e(-1)]   =    .0573168    |
+----------------------------------------------------+
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
|Variable | Coefficient | Standard Error |t-ratio |P[|T|>t] | Mean
of X|
+---------+-------------+----------------+--------+---------+-------
---+
 Constant      .68983408      .09863272     6.994    .0000
 EDU           .00857850      .01529506      .561    .5765
2.49411765
 EXP          -.00014511      .00322210     -.045    .9642
8.88235294
 AGE           .00166107      .00155554     1.068    .2889
49.3176471
 Z4           -.00744565      .04038802     -.184    .8542
.12941176
 Z5           -.01014141      .02649586     -.383    .7029
.58823529
 GENDER       -.03118832      .02916162    -1.069    .2881
.27058824
```

**ตารางผนวก 2** ประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน อำเภอพร้าว

| เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน | ประสิทธิภาพทางเทคนิค |
|---|---|
| 1 | 0.715943 |
| 2 | 0.862796 |
| 3 | 0.873635 |
| 4 | 0.892277 |
| 5 | 0.541281 |
| 6 | 0.905178 |
| 7 | 0.739943 |
| 8 | 0.453341 |
| 9 | 0.750615 |
| 10 | 0.672722 |
| 11 | 0.898211 |
| 12 | 0.789822 |
| 13 | 0.822269 |
| 14 | 0.5712 |
| 15 | 0.71759 |
| 16 | 0.831343 |
| 17 | 0.84491 |
| 18 | 0.848096 |
| 19 | 0.919908 |
| 20 | 0.752719 |
| 21 | 0.885626 |
| 22 | 0.825398 |
| 23 | 0.944913 |
| 24 | 0.802032 |

ตารางผนวก 2 (ต่อ)

| เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน | ประสิทธิภาพทางเทคนิค |
|---|---|
| 25 | 0.737856 |
| 26 | 0.729983 |
| 27 | 0.558592 |
| 28 | 0.677215 |
| 29 | 0.789832 |
| 30 | 0.769844 |
| 31 | 0.691512 |
| 32 | 0.821699 |
| 33 | 0.631273 |
| 34 | 0.645235 |
| 35 | 0.910061 |
| 36 | 0.835702 |
| 37 | 0.883764 |
| 38 | 0.829753 |
| 39 | 0.65033 |
| 40 | 0.824347 |
| 41 | 0.922456 |
| 42 | 0.623202 |
| 43 | 0.788405 |
| 44 | 0.784812 |
| 45 | 0.806958 |
| 46 | 0.645235 |
| 47 | 0.751157 |
| 48 | 0.881897 |

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

| เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน | ประสิทธิภาพทางเทคนิค |
|---|---|
| 49 | 0.943821 |
| 50 | 0.777982 |
| 51 | 0.802058 |
| 52 | 0.453341 |
| 53 | 0.735871 |
| 54 | 0.739911 |
| 55 | 0.54894 |
| 56 | 0.776228 |
| 57 | 0.792589 |
| 58 | 0.804295 |
| 59 | 0.718613 |
| 60 | 0.866318 |
| 61 | 0.882374 |
| 62 | 0.908668 |
| 63 | 0.453341 |
| 64 | 0.756589 |
| 65 | 0.80543 |
| 66 | 0.80782 |
| 67 | 0.899966 |
| 68 | 0.878553 |
| 69 | 0.720006 |
| 70 | 0.771867 |

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

| เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน | ประสิทธิภาพทางเทคนิค |
|---|---|
| 71 | 0.741024 |
| 72 | 0.906656 |
| 73 | 0.860332 |
| 74 | 0.804158 |
| 75 | 0.820027 |
| 76 | 0.781025 |
| 77 | 0.797567 |
| 78 | 0.720324 |
| 79 | 0.862804 |
| 80 | 0.896065 |
| 81 | 0.636437 |
| 82 | 0.741024 |
| 83 | 0.906656 |
| 84 | 0.860332 |
| 85 | 0.804158 |

# ภาคผนวก ข

## แบบสัมภาษณ์ประสิทธิภาพทางเทคนิคการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในบ่อดิน จังหวัดเชียงใหม่

แบบสอบถาม

เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินในจังหวัดเชียงใหม่

โดยนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

---

**ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล**

**วันที่..... เดือน..... พ.ศ. .....**

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ.....ปี

3. สถานภาพ ( ) โสด ( ) สมรส ( ) หย่าร้าง ( ) หม้าย

4. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน.....คน( ) ชาย.....คน( ) หญิง.....คน

สมาชิกที่อายุมากกว่า 60 ปี.....คน สมาชิกที่อายุต่ำว่า 6 ปี.....คน

5. ระดับการศึกษา ( ) ไม่ได้รับการศึกษา ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษาตอนต้น

( ) มัธยมศึกษาต้นปลาย / ปวช. ( ) อนุปริญญา / ปวส.( ) ปริญญาตรีและสูงกว่า

6. ประสบการณ์ในการเลี้ยงปลานิลมาจนถึงปัจจุบัน.....ปี

7. ปัจจุบันท่านมีสภาพเป็นสมาชิกของสมาชิกของสถาบันทางการเกษตรที่เกี่ยวกับการเลี้ยงปลาเช่น ชมรม หรือ กลุ่มผู้เลี้ยงปลาในเขตเดียวกันที่มีการรวมกลุ่มขึ้น

( ) ไม่เป็น

( ) เป็น (ระบุ) .....

จำนวนปีที่เป็นสมาชิก.....ปี

8. การเลี้ยงปลานิลในบ่อดินของท่านๆทำเป็น

( ) อาชีพหลัก ( ) อาชีพรอง (ระบุอาชีพหลัก).....

9. เงินทุนในการใช้เลี้ยงปลานิลในบ่อดินท่านมีการกู้ยืมหรือไม่

( ) ไม่ ( ) กู้ยืม (จำนวนสินเชื่อที่กู้ยืม)

1. ระบุแหล่งที่มา.....

จำนวนเงิน.....บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ.....ต่อปี

จำนวนปีที่ผ่อนชำระ.....ปี

2. ระบุแหล่งที่มา.....

จำนวนเงิน.....บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ.....ต่อปี

จำนวนปีที่ผ่อนชำระ.....ปี

3. ระบุแหล่งที่มา.....

จำนวนเงิน.....บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ.....ต่อปี

จำนวนปีที่ผ่อนชำระ.....ปี

10. ตลอดการเลี้ยงในแต่ละครั้งมีหน่วยงานที่เข้ามาช่วยเหลือหรือไม่

( ) ไม่มี ( ) มี (ระบุหน่วยงาน)

1.....

2.....

3.....

4.....

11. รายได้ของเกษตรกร

.....จากการเลี้ยงปลานิล/บ่อ/ครั้ง

.....จากการเลี้ยงปลานิล/บ่อ/ปี

.....อื่นๆ/เดือน (ระบุ)

1.....

2.....

3.....

**ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านผลผลิตปลานิล**

1. ค่าอาหาร

ค่าอาหารปลาขนาดเล็ก.....บาท/เดือน

สูตรหรือยี่ห้อ.....จำนวน.....กิโลกรัม/เดือน

ค่าอาหารปลาขนาดกลาง.....บาท/เดือน

สูตรหรือยี่ห้อ.....จำนวน.....กิโลกรัม/เดือน

ค่าอาหารปลาขนาดใหญ่.....บาท/เดือน

สูตรหรือยี่ห้อ.....จำนวน.....กิโลกรัม/เดือน

2. แรงงาน

จำนวนแรงงานในการเลี้ยง ให้อาหาร ดูแล และอื่น ๆ ใน 1 วัน มีดังนี้

(8ชั่วโมง เท่ากับ 1 วัน)

แรงงานในครอบครัว.....คน เป็นชาย.....คน และหญิง.....คน

แรงงานจ้าง.....คน เป็นชาย.....คน (ค่าจ้างวันละ.....บาท)

เป็นหญิง.....คน (ค่าจ้างวันละ.....บาท)

วัน ๆ หนึ่งใช้แรงงานในการเลี้ยงปลานิล.....คน ๆ

หนึ่งใช้เวลา.....ชั่วโมง

3. ทุน (ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร)

| รายการ | จำนวน | มูลค่า/หน่วย | รวมมูลค่า | อายุการใช้งาน (ปี) | ค่าซ่อมแซม/ปี |
|---|---|---|---|---|---|
| เครื่องตัดหญ้า | | | | | |
| เครื่องสูบน้ำ | | | | | |
| เครื่องปั่นน้ำ | | | | | |
| เครื่องปั๊มออกซิเจน | | | | | |
| เครื่องให้อาหารปลา | | | | | |
| อื่นๆ | | | | | |
| อื่นๆ | | | | | |
| อื่นๆ | | | | | |

4. ลูกปลา

จำนวนลูกปลาที่ปล่อยลงบ่อ.....ตัว/บ่อ ต้นทุน.....บาท/บ่อ

5. ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ (หน่วย/บ่อ)

1..... กระสอบละ.....บาท

2..... กระสอบละ.....บาท

3..... กระสอบละ.....บาท

มูลค่าปุ๋ยอินทรีย์รวม.....บาท/บ่อ

6. ขนาดของบ่อปลาที่เลี้ยง.....ตารางเมตร

7. ค่าไฟที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิล.....บาท/เดือน

8. ปริมาณผลผลิตปลานิลรวมต่อบ่อ.....กิโลกรัม

9. เทคนิคการเลี้ยงปลานิล

.....

.....

.....

10. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

# ภาคผนวก ค

## ประวัติผู้วิจัย

# ประวัติผู้วิจัย

**ชื่อ-สกุล** นายวรรุจ ไชยประคอง

**เกิดเมื่อ** 18 เมษายน 2534

**ประวัติการศึกษา** ปี พ.ศ.2551 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่

ปี พ.ศ. 2555 ปริญญาตรีคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่