บทที่ 5

ผลของการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยในบทนี้แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ คือ

หัวข้อที่ 1 วิเคราะห์โครงสร้างตลาดและพฤติกรรมการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทในประเทศ โดยพิจารณาจากจำนวนผู้ประกอบการ การวัดกระจุกตัวของอุตสาหกรรม และอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาด

หัวข้อที่ 2 วิเคราะห์ผลจากการใช้ Linear Programming ในการเลือกใช้คอนเดนเสททดแทนน้ำมันดิบจากกรณีตัวอย่าง เพื่ออธิบายว่า เพราะเหตุใด ผลการวิจัยที่ได้แต่ละกรณีจึงเป็นเช่นนั้น

5.1 วิเคราะห์โครงสร้างตลาดและพฤติกรรมการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสท

เนื่องจากการผลิตคอนเดนเสทจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการผลิตก๊าซธรรมชาติ ซึ่งผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทนั้นจะดำเนินกิจกรรมขุดเจาะสำรวจและผลิตก๊าซธรรมชาติ และ/หรือ น้ำมันดิบเป็นหลัก ดังนั้นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมนี้จึงมีรายได้ทั้งจากการขายก๊าซธรรมชาติ และ/หรือ น้ำมันดิบควบคู่ไปกับรายได้จากการขายคอนเดนเสท ดังนั้นการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดและพฤติกรรมการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทหลายส่วนในงานวิจัยเฉพาะเรื่องนี้จะทำการวิเคราะห์โดยอ้างอิงอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ประกอบด้วยน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และคอนเดนเสท)

สำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดในบทนี้ จะพิจารณาถึงจำนวนผู้ประกอบการ รายได้จากการขาย ส่วนแบ่งการตลาด การวัดกระจุกตัวของอุตสาหกรรม และอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 จำนวนผู้ประกอบการ ขนาดของผู้ประกอบการและส่วนแบ่งการตลาด

การศึกษาจำนวนและขนาดของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม เป็นปัจจัยหนึ่งที่แสดงให้เห็นโครงสร้างตลาดได้ โดยอุตสาหกรรมที่มีผู้ประกอบการขนาดใหญ่เพียงไม่กี่รายจะแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะถูกควบคุมโดยผู้ประกอบการเพียงไม่กี่รายเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามขนาดของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมก็มิได้สะท้อนให้เห็นแนวโน้ม เพราะบางครั้งการมีผู้ประกอบการเพียงไม่กี่รายก็อาจมีภาวการณ์แข่งขันในตลาดที่ค่อนข้างสูงได้

ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้ประกอบการที่ได้รับสัมปทานการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติหลายราย โดยขุดเจาะในหลุมผลิตที่ได้รับสัมปทาน ซึ่งแต่ละหลุมผลิตจะมีของเหลวที่ผลิตได้จากหลุมปิโตรเลียม ประกอบด้วย ก๊าซธรรมชาติ และน้ำ ส่วนคอนเดนเสทซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตก๊าซธรรมชาตินั้นจะพบได้จากหลุมผลิตเพียงบางหลุมเท่านั้น สำหรับบริษัทผู้ประกอบการ ซึ่งได้รับสัมปทานในการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม รวมถึงบริษัทร่วมทุนซึ่งมีรายได้จากการขายคอนเดนเสทนั้นมีจำนวน 10 บริษัท โดยรายได้จากการขายคอนเดนเสทของบริษัทผู้ดำเนินการและผู้ร่วมทุนระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2549 แสดงไว้ในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

รายได้จากการขายคอนเดนเสทของผู้ประกอบการและผู้ร่วมทุน

ในอุตสาหกรรมขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2549

บริษัท	รายได้ (ล้านบาท)								
	2524-33	2534-38	2539-43	2544	2545	2546	2547	2548	2549
PTTEP[1]	17,121	16,210	37,676	11,689	11,010	13,211	18,900	26,221	31,564
Total E&P[2]	5,707	5,645	14,505	4,578	4,082	4,697	6,330	9,402	10,935
CTEP[3]	-	-	1,708	1,073	1,453	2,008	3,232	4,160	5,575
BG [4]	-	290	3,214	1,371	1,241	1,385	1,699	2,933	3,366
HESS[5]	-	-	732	460	623	860	1,385	1,783	2,396
Moeco[6]	-	-	244	153	208	287	462	594	796
Apico[7]	-	-	-	-	-	-	-	-	7
EXXON[8]	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Pearl Oil[9]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MTJA[10]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมรายได้	22,827	22,144	58,079	19,324	18,615	22,448	32,008	45,092	54,642

ที่มา: กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2550

หมายเหตุ: (1) ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (ปตท.สผ.): ผู้ดำเนินการ
(2) โททาล อี แอนด์ พี ไทยแลนด์: ร่วมทุนกับ ปตท.สผ. และ (4) บีจี เอเชีย แปซิฟิค พีทีอี จำกัด
(3) เชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิตปิโตรเลียม: ผู้ดำเนินการ
(5) เฮสส์ (ไทยแลนด์) จำกัด: ผู้ดำเนินการ และ ร่วมทุนกับ ปตท.สผ., เชฟรอนประเทศไทยสำรวจฯ, (6) โมเอโก ไทยแลนด์ จำกัด, (7) อพิโก แอลแอลซี, และ (8) เอ็กซอนโมบิล เอ็กซ์โพลเรชัน แอนด์ โปรดักชัน โคราช อิงค์
(9) เพิร์ล ออย (ประเทศไทย) จำกัด: ผู้ดำเนินการ
(10) MTJA (Malaysia – Thai Joint Authority) (องค์กรร่วมไทย-มาเลเซีย): ผู้ดำเนินการ

ตารางที่ 5.2

ส่วนแบ่งการตลาดคอนเดนเสทของผู้ประกอบการและบริษัทผู้ร่วมทุน

ในอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ระหว่างปี พ.ศ. 2524 – 2549

บริษัท	ส่วนแบ่งการตลาด (ร้อยละ)								
	2524-33	2534-38	2539-43	2544	2545	2546	2547	2548	2549
PTTEP	75.0	73.2	64.9	60.5	59.2	58.9	59.1	58.2	57.8
Total E&P	25.0	25.5	25.0	23.7	21.9	20.9	19.8	20.9	20.0
CTEP	0	0	2.9	5.6	7.8	8.9	10.1	9.2	10.2
BG	0	1.3	5.5	7.1	6.7	6.2	5.3	6.5	6.2
HESS	0	0	1.3	2.4	3.3	3.8	4.3	4.0	4.4
Moeco	0	0	0.4	0.8	1.1	1.3	1.4	1.3	1.5
Apico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXXON	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pearl Oil	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MTJA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา: จากการคำนวณตามตารางที่ 5.1

จากตารางที่ 5.2 ซึ่งแสดงส่วนแบ่งการตลาดคอนเดนเสท พบว่านับตั้งแต่ประเทศไทยได้นำก๊าซธรรมชาติขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปี พ.ศ. 2524 จนถึงปัจจุบัน จำนวนผู้ประกอบการ และผู้ร่วมทุนในอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมที่มีรายได้จากการขายคอนเดนเสทมีเพียง 10 ราย ทั้งนี้ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะมีการร่วมลงทุนกับบริษัทอื่นๆ ทั้งในประเทศ และ/หรือ ต่างประเทศ อันเนื่องมาจากอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมนั้น เป็นธุรกิจที่ใช้เงินทุนและมีความเสี่ยงสูง โดยในปี พ.ศ. 2549 บริษัท ปตท.สผ. (PTTEP) มีสัดส่วนมูลค่ารายได้สูงสุด คือ ร้อยละ 57.8 ของมูลค่ารวมทั้งตลาด รองลงมา ได้แก่ บริษัท โททาล อี แอนด์ พี ไทยแลนด์ (Total E&P) มีสัดส่วนมูลค่ารายได้ร้อยละ 20 บริษัท เชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิตปิโตรเลียม (Chevron E&P) มีสัดส่วนมูลค่ารายได้ร้อยละ 10.2 และ บีจี เอเชีย แปซิฟิค พีทีอี จำกัด (BG) มีสัดส่วนมูลค่ารายได้ร้อยละ 6.2 โดยผู้ประกอบการที่เหลืออีก 6 ราย มีสัดส่วนมูลค่า

รายได้รวมกันเพียงร้อยละ 5.9 เท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นโครงสร้างตลาดที่ผู้ประกอบการเพียง 4 ราย ก็สามารถครองส่วนแบ่งการตลาดกว่าร้อยละ 94 ของมูลค่ารวมทั้งตลาด

5.1.2 การกระจุกตัวของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทในประเทศไทย

การพิจารณาอำนาจผูกขาดของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมหนึ่งๆ สามารถอธิบายได้ด้วยอัตราส่วนการกระจุกตัวของอุตสาหกรรม (Concentration Ratio) ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ ได้แก่ มูลค่ายอดขายซึ่งเป็นรายรับทั้งหมดที่ได้จากการขายผลผลิตของหน่วยธุรกิจที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด

การคำนวณการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสท สามารถทำให้ทราบว่าอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทในประเทศไทยนั้นมีโครงสร้างแบบใด ถูกควบคุมและกำหนดทิศทางด้วยผู้ประกอบการมากน้อยเพียงใด ผู้ประกอบการแต่ละรายมีอำนาจในตลาดมากน้อยแค่ไหน ถ้าการกระจุกตัวสูงจะมีโครงสร้างอุตสาหกรรมแบบผูกขาด ถ้าค่าการกระจุกตัวต่ำจะมีโครงสร้างอุตสาหกรรมแบบแข่งขัน

ในการคำนวณการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทในงานวิจัยเฉพาะเรื่องนี้จะใช้วิธีการอัตราส่วนรวบยอด (Summary Index) แบบดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ล (Herfindahl Summary Index, HSI) มาวิเคราะห์ เนื่องจากดัชนีนี้สามารถใช้วัดการกระจุกตัวซึ่งคำนึงถึงทุกๆ หน่วยธุรกิจในอุตสาหกรรมได้นั่นเอง เพราะหากวัดการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมโดยการพิจารณาเฉพาะหน่วยธุรกิจใหญ่ๆ เพียงบางส่วนในอุตสาหกรรมนั้นจะเป็นการพิจารณาเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นการกระจุกตัว ทำให้อาจไม่สามารถบอกถึงอำนาจผูกขาดของแต่ละหน่วยธุรกิจในตลาดได้เท่าที่ควรนัก

การคำนวณดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลในงานวิจัยเฉพาะเรื่องนี้ได้ใช้ตัวเลขมูลค่ารายได้หลักจากการขาย โดยการวิเคราะห์จะดูค่าของตัวเลขที่คำนวณได้ว่าอยู่ในระดับใด และแนวโน้มของค่าในแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใดมาประกอบในการวิเคราะห์ ดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ล เป็นวิธีหนึ่งในการวัดระดับการกระจุกตัวของอุตสาหกรรม โดยเป็นผลรวมของตัวแปรยกกำลังสอง ค่าดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลจะมีค่าลดลงเมื่อจำนวนผู้ประกอบการเพิ่มขึ้น การวิจัยเฉพาะเรื่องนี้มีการใช้ข้อมูลผู้ประกอบการจำนวน 10 ราย ที่มีรายได้จากการขายคอนเดนเสทมาคำนวณ โดยผลการคำนวณแสดงไว้ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3

ดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสท คำนวณจากรายได้จากการขาย แยกตามรายปี ระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2549

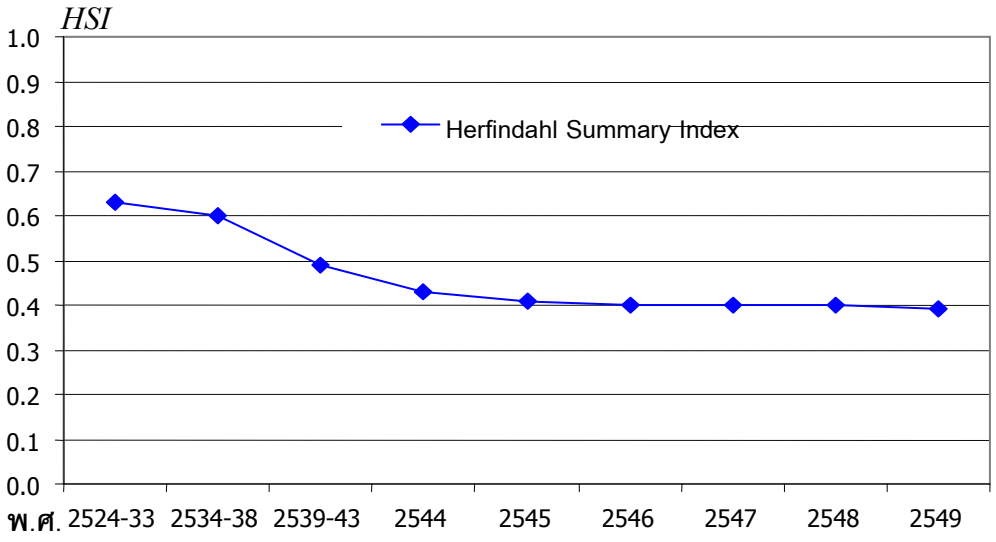
พ.ศ.	2524-33	2534-38	2539-43	2544	2545	2546	2547	2548	2549
จำนวนผู้ประกอบการที่นำมาคำนวณ	10	10	10	10	10	10	10	10	10
HSI	0.63	0.60	0.49	0.43	0.41	0.40	0.40	0.40	0.39

ที่มา: จากการคำนวณตามตารางที่ 5.2

จากตารางที่ 5.3 สามารถนำค่าดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ล มาแสดงเป็นกราฟได้ตามภาพที่ 5.1 เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถดูแนวโน้มได้

ภาพที่ 5.1

กราฟแสดงค่าดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสท คำนวณจากรายได้จากการขายคอนเดนเสท ระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2549



ที่มา: จากการคำนวณตามตารางที่ 5.2

การศึกษาค่าการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสท โดยวิธีดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลนั้น ในงานวิจัยเฉพาะเรื่องนี้เลือกใช้ส่วนแบ่งการครองตลาดที่คำนวณได้จากรายได้หลักจากการขายคอนเดนเสทในปี พ.ศ. 2524 - 2549 ของผู้ประกอบการและผู้ร่วมทุนมาทำการคำนวณ ทั้งนี้ถ้าค่าดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลมีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่า อุตสาหกรรมนี้มีการกระจุกตัวต่ำ แต่ถ้าค่ามากกว่า 0.18 ถือว่าอุตสาหกรรมนั้นมีการกระจุกตัวสูง ซึ่งเกณฑ์การแบ่งโครงสร้างตลาดดังกล่าวนั้นถือปฏิบัติตามเกณฑ์ของ The U.S. Department of Justices (Pual R. Ferguson, 1994)

ผลการวิเคราะห์ตารางที่ 5.3 และภาพที่ 5.1 พบว่าค่าดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลที่คำนวณได้ในการศึกษาครั้งนี้มีแนวโน้มลดลง ดังนี้

ในระยะแรก (พ.ศ. 2524 - 2533) ค่าดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลมีค่าสูงที่สุด คือ มีค่า *HSI* เท่ากับ 0.63 เนื่องจากเป็นช่วงที่ประเทศไทยได้นำก๊าซธรรมชาติขึ้นมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้เพียงไม่กี่ปี อีกทั้งในช่วงนั้นตลาดก๊าซธรรมชาติและคอนเดนเสทยังมีไม่มากนัก จึงทำให้มีผู้ประกอบการเพียงไม่กี่ราย ประกอบกับประเทศไทยยังไม่เป็นที่สนใจของผู้ลงทุนต่างชาติมากนักนั่นเอง แต่ในเวลาต่อมาค่าดัชนีดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลได้ลดลงมาตลอด โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2534 - 2544 ได้ลดลงค่อนข้างมาก ค่า *HSI* ลดลงจาก 0.60 ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2535-2538 มาเป็น 0.43 ในปี พ.ศ. 2544 เนื่องจากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผลสำเร็จจากการสำรวจขุดเจาะมีเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ลงทุนทั้งในและต่างชาติมีความสนใจเข้ามาขอรับสัมปทานการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ในช่วงเวลาต่อมาตั้งแต่ พ.ศ. 2545 – 2548 ค่าดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ลมีค่าคงที่ ค่า *HSI* เท่ากับ 0.40 แล้วลดลงเล็กน้อยใน พ.ศ. 2549 ค่า *HSI* มีค่าเท่ากับ 0.39 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในช่วงหลังมานี้จำนวนผู้ประกอบการไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก

โดยสรุปแล้วผลที่ได้จากการคำนวณค่าการกระจุกตัวอุตสาหกรรมโดยวิธีดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ล ค่า *HSI* มีค่าอยู่ระหว่าง 0.39 – 0.63 ซึ่งมากกว่า 0.18 ดังนั้นอุตสาหกรรมนี้มีสภาวะการกระจุกตัวสูง ทำให้สามารถสรุปได้ว่าอุตสาหกรรมนี้มีโครงสร้างตลาดแบบตลาดผู้ขายน้อยราย เนื่องจากมีบริษัทเพียงไม่กี่รายเท่านั้น ก็สามารถมีส่วนแบ่งการครองตลาดรวมกันค่อนข้างสูง

อย่างไรก็ตาม ค่าการกระจุกตัวที่คำนวณได้เป็นเครื่องมือทางสถิติที่แสดงถึงอำนาจการผูกขาดหรือการแข่งขันของหน่วยธุรกิจในอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทของประเทศไทยเท่านั้น ไม่ได้แสดงถึงรายละเอียดของการเข้ามาของหน่วยธุรกิจใหม่และไม่ได้สะท้อนภาพของอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทในตลาดโลก ดังนั้นการพิจารณาการกระจุกตัวของอุตสาหกรรม

อย่างเดียว จึงอาจไม่เพียงพอที่จะสรุปได้ว่าอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทของประเทศไทยมีลักษณะโครงสร้างตลาดเป็นแบบใด เนื่องจากโครงสร้างตลาดไม่ได้ถูกกำหนดขึ้นจากปัจจัยทางด้านการกระจุกตัวเพียงประการเดียว หากแต่ต้องพิจารณาปัจจัยทางด้านอุปสรรคของหน่วยธุรกิจรายใหม่ ทั้งนี้จากการศึกษาค่าการกระจุกตัวเมื่อเวลาผ่านไปซึ่งพบว่าค่าการกระจุกตัวมีค่าลดลง อาจเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทมีการแข่งขันมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

5.1.3 <u>อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่</u>

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงอุปสรรคการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่ ที่มีส่วนทำให้โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมแตกต่างกัน โดยอุตสาหกรรมที่ผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาทำการแข่งขันได้ยากจะมีสภาวะการแข่งขันของตลาดค่อนข้างน้อย ในขณะที่อุตสาหกรรมที่มีผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาดำเนินการแข่งขันนั้นง่ายจะมีสภาวะการแข่งขันในตลาดสูงกว่า และในส่วนของอุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรมนั้นมีมาก จะช่วยอธิบายว่ารูปแบบของการกระจุกตัวก็จะสูงตามด้วย แต่ถ้าอุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรมนั้นมีน้อย รูปแบบการกระจุกตัวก็จะต่ำตามไปด้วย

การกีดกันการเข้าสู่ตลาดหรืออุตสาหกรรม หมายถึงอุปสรรคต่างๆ ที่ขัดขวางการเข้าสู่ตลาดหรือการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งของผู้ประกอบการรายใหม่

การเข้าสู่ตลาดหรืออุตสาหกรรม หมายถึง การเพิ่มขึ้นของความสามารถในการผลิตของตลาดหรืออุตสาหกรรมนั้น ซึ่งการเพิ่มของความสามารถในการผลิตนี้อาจจะเนื่องมาจากการผลิตของรายใหม่ หรือเกิดจากการขยายตัวของหน่วยผลิตรายเดิมก็ได้

ในอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมจะเห็นได้ว่า ระยะเวลากว่า 35 ปี นับจากรัฐบาลได้เปิดให้บริษัทที่สนใจยื่นขอสัมปทานปิโตรเลียมเพื่อสิทธิขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมภายใต้พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 มีผู้ประกอบการเพียงไม่กี่ราย โดยผู้ประกอบการและผู้ร่วมทุนที่ถือสัมปทานขุดเจาะและสำรวจผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทยในปัจจุบันมีประมาณ 39 ราย (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2550) แต่ในจำนวนนี้มีผู้ประกอบการและผู้ร่วมทุนที่มีรายได้จากการขายคอนเดนเพียง 10 รายเท่านั้น

ความยากง่ายของหน่วยธุรกิจรายใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย สามารถพิจารณาได้จากประเด็นที่สำคัญที่สุดคือ ความสามารถของ

หน่วยธุรกิจรายใหม่ที่จะแข่งขันกับผู้ประกอบการที่ดำเนินการอยู่แล้ว ผู้ประกอบการรายใหม่จะต้องมีต้นทุนไม่สูงกว่าผู้ประกอบการเดิม อย่างไรก็ตามการเข้ามาแข่งขันในอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย หน่วยธุรกิจรายใหม่อาจต้องเผชิญกับอุปสรรคต่างๆ ทั้งที่เป็นอุปสรรคทางโครงสร้าง และอุปสรรคทางกลยุทธ์ที่เกิดจากความพยายามในการรักษาความสามารถทางการแข่งขันของหน่วยธุรกิจเดิม ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. แหล่งปิโตรเลียมที่มีความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์

การสำรวจเพื่อหาแหล่งปิโตรเลียมใหม่ๆ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในธุรกิจขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม แต่เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าแหล่งปิโตรเลียมที่พบในปัจจุบันและที่จะค้นพบต่อไปในอนาคตนั้น มีโอกาสสูงมากที่จะมีความซับซ้อนมากทั้งในรูปของโครงสร้างและคุณลักษณะของหินกักเก็บ การผลิตปิโตรเลียมจากแหล่งที่ซับซ้อน รวมทั้งการผลิตจากแหล่งที่มีการผลิตมานานและผลิตไปมากแล้วนั้น เป็นเรื่องที่ยากและต้องใช้เทคโนโลยีมาก ดังนั้นการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องใช้เทคนิคและเทคโนโลยีที่ทันสมัยพิเศษเฉพาะและเหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงที่สามารถลดได้ให้มากที่สุด และพร้อมกับเพิ่มโอกาสความสำเร็จให้สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของหน่วยธุรกิจด้วย

แม้ว่าอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมจะมีโอกาสให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูง แต่ก็เป็นธุรกิจที่มีความเสี่ยงสูงด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เพราะแหล่งปิโตรเลียมอยู่ลึกลงไปเป็นกิโลเมตรจากผิวดิน การศึกษาเพื่อเข้าใจในลักษณะธรณีวิทยาปิโตรเลียมแม้ว่าจะใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยแล้ว แต่ก็ทำได้ยากและไม่สามารถที่จะมั่นใจอย่างเต็มที่ได้ กล่าวคือ จะยังคงมีความไม่แน่นอนทางด้านธรณีวิทยา ดังนั้นหากหน่วยธุรกิจใหม่ไม่สามารถหาแหล่งปิโตรเลียมที่มีปริมาณปิโตรเลียมมากพอในเชิงพาณิชย์ ซึ่งจะส่งผลให้หน่วยธุรกิจสามารถเติบโตได้อย่างมั่นคงในระยะยาวแล้ว จะทำให้ผู้ประกอบการรายเดิมมีความได้เปรียบกว่าผู้ประกอบการรายใหม่

2. การประหยัดต่อขนาด (Economies of scale)

ในอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมนั้นพบว่า ผู้นำทางการผลิตเป็นธุรกิจขนาดใหญ่และครองตลาดมานานแล้ว มีส่วนแบ่งการครองตลาดมากอยู่ก่อนแล้ว โดยเฉพาะผู้ประกอบการซึ่งเป็นเจ้าของแหล่งปิโตรเลียมขนาดใหญ่ มีปริมาณสำรองมาก จึงทำให้มีการผลิต

เป็นปริมาณมาก ซึ่งได้รับประโยชน์จากการประหยัดจากขนาดด้วยต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่ต่ำกว่าผู้ประกอบการรายใหม่ที่มีการผลิตต่ำและต้นทุนการผลิตสูง นอกจากนี้ผู้ประกอบการซึ่งอยู่ในตลาดมาเป็นระยะเวลานานยังได้มีการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงการดำเนินงานด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ซึ่งสามารถสร้างความได้เปรียบเชิงแข่งขัน (Competitive edge) ให้สูงขึ้นได้ด้วยการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ส่งผลให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงเหนือกว่าผู้ประกอบการรายใหม่

3. การผลิตต้องใช้ทุนมาก

นอกเหนือจากที่อุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยแล้ว ยังต้องใช้เงินลงทุนที่สูงมากด้วย ค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านต่างๆ ในการประกอบกิจการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมแสดงไว้ในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านการประกอบกิจการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2549

หน่วย : ล้านบาท

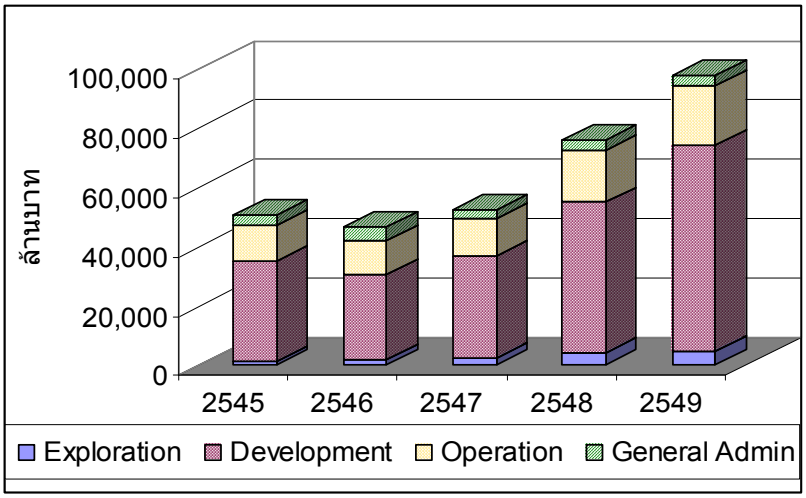
ปี	Exploration (การสำรวจปิโตรเลียม)	Development (การพัฒนาแหล่งปิโตรเลียม)	Operation (การผลิต และขายปิโตรเลียม)	General Admin (การบริหารงาน)	รวม
2545	752	34,298	11,642	3,378	50,070
2546	1,353	28,875	11,727	4,071	46,025
2547	2,284	34,491	12,475	2,524	51,775
2548	3,816	50,768	17,384	3,266	75,233
2549	4,606	68,949	20,227	3,393	97,175
รวม	**12,811**	**217,381**	**73,455**	**16,631**	**320,278**

ที่มา: กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2549

จากตารางที่ 5.4 เมื่อนำค่าใช้จ่ายในการลงทุนมาแสดงเป็นกราฟได้ตามภาพที่ 5.2 เพื่อให้เห็นแนวโน้มได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ภาพที่ 5.2

กราฟแสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านการประกอบกิจการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2549



ที่มา: กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2549

ดังตารางที่ 5.4 และภาพที่ 5.2 จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมต้องใช้เงินลงทุนรวมทั้งโครงการเริ่มตั้งแต่ขั้นสำรวจ พัฒนาแหล่งปิโตรเลียม มาจนถึงขั้นตอนการผลิตเป็นจำนวนหลายหมื่นล้านบาท ซึ่งถือเป็นค่าใช้จ่ายลงทุนที่สูงมาก และเมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านการประกอบกิจการปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2549 พบว่าค่าใช้จ่ายในการประกอบกิจการปิโตรเลียมเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2549 ลงทุนเกือบถึงหนึ่งแสนล้านบาท นอกจากนี้หลังจากที่ผู้ประกอบการได้รับสัมปทาน โดยปกติแล้วจะใช้เวลาขั้นต้นประมาณ 2-3 ปี ในการสำรวจแหล่งที่มีปริมาณสำรองปิโตรเลียมที่มากพอ หรือมีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ ดังนั้นในช่วงแรกของการดำเนินงานจึงยังไม่มีรายได้เข้ามาในขณะที่รายจ่ายในดำเนินงาน สำรวจ วิจัย และพัฒนาเป็นจำนวนเงินที่สูงมาก หน่วยธุรกิจรายใหม่ที่จะเข้ามาจึงต้องมีสภาพคล่องมากพอควรในการจัดหาเงินกู้ และ/หรือ มีผู้ร่วมลงทุนที่มีสภาพคล่องสูง จึงจะสามารถแข่งขันได้กับหน่วยธุรกิจเดิมซึ่งมีความได้เปรียบในการบริหาร

กระบวนการผลิต อันเนื่องมาจากความชำนาญในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร และการพัฒนาฝีมือแรงงาน

ดังนั้นหากหน่วยธุรกิจใหม่เข้ามาด้วยหน่วยธุรกิจที่ขนาดเล็กจึงมีความเสียเปรียบด้านต้นทุน แต่หากเป็นการเข้ามาด้วยขนาดการผลิตที่ใหญ่อาจต้องเผชิญกับความเสี่ยงสูง และแบกรับภาระต้นทุนที่สูงกว่า

4. สัมปทาน (Concession)

อุตสาหกรรมการขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมเป็นธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดสิ้นและไม่สามารถผลิตซ้ำขึ้นมาได้ใหม่ (Non-renewable resources) เป็นหลัก จึงต้องมีการขอสัมปทานจากรัฐบาลเพื่อขุดเจาะสำรวจและนำทรัพยากรมาใช้ การให้สัมปทานทำโดยกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบตาม พ.ร.บ. ปิโตรเลียม) ซึ่งจะเป็นผู้กำหนดพื้นที่สัมปทาน โดยการแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลง (Block) และเชิญชวนให้บริษัทน้ำมันต่างๆ เข้ามายื่นขอสัมปทาน ทั้งนี้ผู้ที่จะได้รับคัดเลือกจะต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมตามหลักเกณฑ์ อาทิเช่น มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ทางด้านปิโตรเลียมที่เป็นที่เชื่อถือกัน มีจำนวนเงินทุนที่มากพอที่จะดำเนินการสำรวจขุดเจาะอย่างจริงจัง มีความสามารถในการจ่ายผลตอบแทนพิเศษที่จะให้แก่รัฐบาล เป็นต้น

5. ภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ทางด้านปฏิบัติการ

การดำเนินธุรกิจขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม อาจทำให้เกิดอันตรายได้โดยมีสาเหตุมาจาก ไฟไหม้ ระเบิด น้ำมันรั่วไหลปนเปื้อน หลุมขุดเจาะระเบิด การฟุ้งกระจายของก๊าซอันตราย การก่อการร้าย ภัยธรรมชาติ รวมถึงเหตุที่เกิดจากการกระทำของบุคคลภายนอกและเหตุอันตรายอื่นที่ไม่อาจคาดการณ์ได้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมีนัยสำคัญต่อบุคคล ทรัพย์สิน สิ่งแวดล้อม ชื่อเสียง ฐานะการเงิน และการดำเนินธุรกิจได้อีกด้วย ดังนั้นหน่วยธุรกิจใหม่จะต้องตระหนักถึงความสำคัญของความเสี่ยงเหล่านี้

6. กฎบังคับของรัฐบาลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

การดำเนินธุรกิจขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับบางอย่างเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยที่รัฐบาลกำหนดขึ้น ซึ่งต้องใช้เงินทุนค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าการบังคับใช้ในประเทศไทยจะมีความเข้มงวดน้อยกว่าในประเทศที่กำลังพัฒนาทางอุตสาหกรรมก็ตาม แต่หากมีการตรากฎหมายที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมความปลอดภัยใหม่ขึ้นในอนาคต หรือการเปลี่ยนแปลงนโยบายวิธีการบังคับใช้กฎหมาย อาจทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญได้ ดังนั้นหากผู้ประกอบการรายใหม่มีสถานะทางการเงินไม่แข็งแกร่งพอก็ไม่อาจแข่งขันกับผู้ประกอบการรายเดิมได้

5.1.4 <u>ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ (Product Differentiation)</u>

คอนเดนเสทเป็นสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอน คุณสมบัติของคอนเดนเสทอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับอินทรีย์สารที่เป็นต้นกำเนิดและสารประกอบอื่นๆ รวมทั้งสภาพแวดล้อม เช่น ความดันและอุณหภูมิใต้ผิวโลก ทำให้สัดส่วนของน้ำมันสำเร็จรูปจะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของคอนเดนเสท แต่ในการใช้งานของคอนเดนเสทจะเหมือนกันและใช้ทดแทนกันได้ดีในระหว่างคอนเดนเสทต่างแหล่งกัน รวมถึงการใช้ทดแทนน้ำมันดิบด้วย

5.1.5 <u>พฤติกรรมการแข่งขัน และ การกำหนดราคา</u>

ธุรกิจขุดเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียมภายในประเทศมีสภาวการณ์แข่งขันไม่รุนแรง โดยที่ก๊าซธรรมชาติและคอนเดนเสทซื้อขายกันในแบบสัญญาระยะยาว และส่วนใหญ่เป็นการทำสัญญาแบบ Take-or-Pay คอนเดนเสทในประเทศนั้นมีข้อได้เปรียบในการแข่งขันกับคอนเดนเสทจากต่างประเทศ ทั้งในเรื่องค่าขนส่งและสิทธิประโยชน์ทางภาษีตาม พ.ร.บ. ภาษีเงินได้ปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 ส่งผลให้มีต้นทุนที่ต่ำกว่า และเนื่องจากความต้องการใช้คอนเดนเสทที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ความต้องการยังสูงกว่าอุปทานจากในประเทศอยู่มาก จึงอาจกล่าวได้ว่าไม่มีการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการในประเทศด้วยกันเอง และแม้ว่าจะมีการนำเข้าคอนเดนเสทเข้ามาจากต่างประเทศก็จะไม่ทำให้สภาวการณ์แข่งขันเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากประมาณการความต้องการใช้คอนเดนเสทในระยะหลายปีข้างหน้ายังสูงกว่าอุปทานจากภายในประเทศและภูมิภาคใกล้เคียง

สำหรับการกำหนดราคานั้นผู้ประกอบการมีอำนาจในการกำหนดราคาบ้างแต่ไม่มากนัก เพราะราคาคอนเดนเสทจะอิงกับราคาน้ำมันตลาดโลก และ/หรือ คอนเดนเสทในภูมิภาคและตลาดโลก ซึ่งมีความผันผวนมากจากหลายปัจจัยที่ผู้ประกอบการไม่อาจกำหนดได้ อาทิเช่น อุปสงค์/อุปทาน ความไม่สงบ และความไร้เสถียรภาพทางการเมืองของประเทศในภูมิภาคผู้ผลิตน้ำมันดิบ กฎเกณฑ์ของรัฐบาลที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมน้ำมันและพลังงาน สภาพภูมิอากาศ สภาวะเศรษฐกิจโดยรวมของภูมิภาค และการเก็งกำไรของนักลงทุนกลุ่มสภาบัน (Hedge fund) เป็นต้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากการซื้อขายคอนเดนเสทส่วนใหญ่จะตกลงเป็นสัญญาระยะยาว ซึ่งมีการกำหนดสูตรราคาเอาไว้เพื่อให้สะท้อนมูลค่าของผลิตภัณฑ์ได้ใกล้เคียงกับราคาตลาด และมีระยะเวลาในการปรับราคาซื้อขายที่จะแตกต่างไปตามแต่ละสัญญา เช่น ทุก 6 เดือน 1 ปี เป็นต้น

การซื้อขายคอนเดนเสทที่อยู่ในรูปสัญญา Take-or-Pay สำหรับผู้จำหน่ายนั้นมีประโยชน์เพราะเป็นการประกันรายได้จากการจำหน่ายคอนเดนเสทก่อนที่บริษัทจะลงทุนเพื่อพัฒนาแหล่งผลิต โดยจะกำหนดปริมาณซื้อขายขั้นต่ำในแต่ละปีและกำหนดสูตรราคาที่อ้างอิงดัชนีทางเศรษฐกิจ และราคาน้ำมันดิบ เพื่อให้มั่นใจว่าราคาจำหน่ายคอนเดนเสทจะสะท้อนต้นทุนการผลิตที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ ในขณะเดียวกันก็สามารถแข่งขันกับเชื้อเพลิงอื่นๆ ได้ตลอดอายุสัญญา ในขณะที่ผู้ซื้อเองการทำสัญญา Take-or-Pay มีประโยชน์เพราะเป็นการประกันว่าจะมีผลิตภัณฑ์เพียงพอกับความต้องการใช้ของผู้ซื้อตลอดอายุของสัญญา

การซื้อขายโดยสัญญาระยะยาวนั้นมีความสำคัญสำหรับคู่สัญญา เพราะถือเป็นการลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นของทั้งผู้จำหน่าย และ ผู้ซื้อ เพราะราคาจำหน่ายคอนเดนเสทที่อิงราคาน้ำมันดิบ นั่นหมายถึงราคาจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตามราคาตลาดโลกซึ่งมีความผันผวนสูง อันเนื่องมาจากหลากหลายปัจจัยที่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้จำหน่ายและผู้ซื้อ ดังที่ได้กล่าวถึงในข้างต้นแล้ว และความผันผวนนี้อาจส่งผลกระทบอย่างมากต่อธุรกิจ ฐานะทางการเงิน การวางแผน และผลประกอบการของผู้จำหน่ายและผู้ซื้อทั้งสิ้น ดังนั้นผู้จำหน่ายและผู้ซื้อจึงเต็มใจที่จะผูกมัดโดยการทำสัญญาระยะยาว เพื่อลดความเสี่ยงนั่นเอง

นอกจากนี้การที่ราคาคอนเดนเสทจะซื้อขายกันในรูปของเงินเหรียญสหรัฐฯ ทำให้การเปลี่ยนแปลงของค่าเงิน จะมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสถานะทางการเงินของผู้จำหน่ายและผู้ซื้ออย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการลดผลกระทบต่อความผันผวนของค่าเงินนั้น การทำสัญญาระยะยาวระหว่างผู้ค้า การกำหนดเป้าหมายของราคา ปริมาณ และระยะเวลาในการส่งมอบ จะช่วยลดความเสี่ยงลงได้

จากการศึกษาถึงโครงสร้างอุตสาหกรรมการผลิตคอนเดนเสทในประเทศไทย อาจกล่าวได้ว่ามีโครงสร้างตลาดแบบผู้ขายน้อยราย (Oligopoly market) อันเป็นตลาดหนึ่งที่มีลักษณะหรือคุณสมบัติอยู่ระหว่างตลาดแข่งขันสมบูรณ์กับตลาดผูกขาดแต่ค่อนไปทางตลาดผูกขาดมากกว่า เนื่องจากมีจำนวนผู้ประกอบการหรือผู้จำหน่ายเพียงไม่กี่ราย และเป็นตลาดที่ผู้ประกอบการรายใหม่จะเข้ามาแข่งขันได้ยาก สำหรับสินค้าที่ผลิตจะมีลักษณะที่เป็น Differentiated Oligopoly กล่าวคือ สินค้ามีลักษณะที่แตกต่างกัน แต่สามารถใช้ทดแทนกันได้แต่ไม่สมบูรณ์ คือ คุณสมบัติของคอนเดนเสทแต่ละชนิดอาจแตกต่างกันไปตามแหล่งที่ผลิต แต่สามารถใช้เป็นวัตถุดิบให้กับโรงกลั่นเพื่อผลิตน้ำมันสำเร็จรูปได้เช่นเดียวกับคอนเดนเสทแหล่งอื่นๆ รวมถึงใช้ทดแทนน้ำมันดิบได้เช่นกัน

5.2 ผลของการวิจัยโดยใช้ Linear Programming กับ โรงกลั่นน้ำมัน A

โรงกลั่นน้ำมัน A เป็นโรงกลั่นน้ำมันแบบซับซ้อน มีกำลังการผลิตเฉลี่ยประมาณ 220 – 260 KBD (22,000 - 26,000 บาร์เรลต่อวัน) ผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปที่กลั่นได้ มีดังนี้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) น้ำมันเบนซิน (Gasoline) น้ำมันแก๊สโซฮอลล์พื้นฐาน (Gasohol Base Oil) น้ำมันอากาศยาน (Jet / Kerosene) น้ำมันดีเซล (Gas Oil / Diesel) น้ำมันเตา (Fuel Oil) และแพทฟอร์เมต (Platformate หรือ Intermediate Products ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นกลางซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับโรงปิโตรเคมี) สำหรับ น้ำมันดิบ และ คอนเดนเสท ที่โรงกลั่นสามารถหามากลั่นได้ ระบุไว้ในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5
น้ำมันดิบ และ คอนเดนเสท ที่โรงกลั่นสามารถหามากลั่นได้

ชื่อ	ประเภท	ประเทศผู้ผลิต
Oman	น้ำมันดิบ	โอมาน
Murban		สหรัฐอาหรับเอมิเรต
Lower Zakum		สหรัฐอาหรับเอมิเรต
Umm Shaif		สหรัฐอาหรับเอมิเรต
Phet		ประเทศไทย
Pattanee		
Jasmine		
Bongkot	คอนเดนเสท	ประเทศไทย
North West Shelf		ออสเตรเลีย
Malampaya		ฟิลิปปินส์
Cakerawala		มาเลเซีย
Thevernard		ออสเตรเลีย

ที่มา: ปตท., 2550

5.2.1 <u>รายละเอียดของผลการวิจัยสำหรับแต่ละกรณี</u>

เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการวิจัยศึกษาเบื้องต้นจากการเปรียบเทียบตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง ที่เลือกมาเป็นตัวแทนสำหรับแต่ละกรณี โดยใช้ Linear Programming ช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งผลการวิจัยสามารถแสดงให้เห็นถึงแนวทางเลือกใช้คอนเดนเสททดแทนน้ำมันดิบในโรงกลั่นได้พอสมควร

รายละเอียดของผลการวิจัยสำหรับแต่ละกรณีเปรียบเทียบกัน จากข้อมูล ณ วันที่ 4 กันยายน 2550 สามารถสรุปได้ดังนี้

<u>กรณีที่ 1 ไม่มีคอนเดนเสท</u>

1. น้ำมันดิบ / Feedstock ที่โรงกลั่นน้ำมัน A ใช้กลั่นในกรณีที่ 1 แสดงไว้ในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6

ปริมาณวัตถุดิบที่โรงกลั่น A ใช้กลั่นในกรณีที่ 1 (ข้อมูล ณ วันที่ 4 กันยายน 2550)

วัตถุดิบ	ราคา *	ปริมาณที่สามารถหาได้ *	ปริมาณที่ใช้กลั่น	ต้นทุน
	เหรียญฯ / บาร์เรล	(บาร์เรล / วัน)		เหรียญฯ / วัน
Crude				
Oman	60.46	48,235	27,548	1,665,575
Murban	64.79	178,413	127,642	8,269,921
Lower Zakum	64.75	33,661	31,603	2,046,309
Umm Shaif	64.09	15,781	0	0
Phet	60.90	9,145	9,145	556,940
Pattanee	60.62	21,935	17,681	1,071,801
Jasmine	56.58	11,306	11,306	639,719
Feedstock				
Net Gas (เชื้อเพลิง)	84.00	87	87	7,316
Natural Gas	41.02	2,465	726	29,773
Long Residue (กากกลั่น)	50.96	1,194	1,194	60,823
MTBE	82.53	990	497	40,999
Intake 1 return to stream (ส่วนผสมชนิด 1 ซึ่งโรงกลั่นนำเข้าไปกลั่นใหม่)	82.98	0	24,439	2,027,924
Intake 2 return to stream (ส่วนผสมชนิด 2 ซึ่งโรงกลั่นนำเข้าไปกลั่นใหม่)	59.14	0	7,229	427,525
รวม			**259,097**	**16,844,625**

ที่มา: ผลจากการศึกษา

หมายเหตุ: * ราคา และ ปริมาณที่โรงกลั่นสามารถหามาได้ เป็นข้อมูลซึ่งอ้างอิงที่มาจากโรงกลั่นน้ำมันที่ใช้ศึกษา

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นวัตถุดิบที่ระบุไว้ในตารางที่ 5.6 แสดงไว้ในตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7
ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่โรงกลั่น A กลั่นวัตถุดิบในตารางที่ 5.6 (ข้อมูล ณ วันที่ 4 กันยายน 2550)

วัตถุดิบ	ราคา *	ความต้องการ *	ปริมาณที่กลั่นได้	รายรับ
	เหรียญฯ / บาร์เรล	(บาร์เรล / วัน)		เหรียญฯ / วัน
LPG	29.29	12,652	12,652	370,566
LPG Export	35.36	0	1,255	44,371
Gasoline 91	76.78	19,539	19,539	1,500,182
Gasoline 95	78.75	8,603	8,603	677,504
Gasohol Base Oil	79.73	8,390	8,390	668,960
Gasoline 95 5% BZ Export 1	78.40	16,232	16,232	1,272,609
Gasoline 95 5% BZ Export 2	76.25	0	0	0
Jet A-1	77.10	36,448	37,535	2,893,986
Kerosene	77.92	161	161	12,568
Gasoil 0.035%S	77.34	92,665	89,794	6,944,633
Gasoil 0.7%S Fishery	74.27	2,435	2,435	180,883
Industrial Diesel	74.57	813	813	60,618
Fuel Oil A (2%S 80 cts)	54.43	1,623	1,623	88,317
Fuel Oil C (2%S 180 cts)	50.96	18,119	18,119	923,362
Bunker 3%S 180 cts (Fuel Oil)	48.16	3,855	3,855	185,649
Platformer	79.48	0	32,497	2,582,844
รวม			**253,503**	**18,407,053**

ที่มา: ผลจากการศึกษา

หมายเหตุ: * ราคา และ ปริมาณความต้องการน้ำมันสำเร็จรูป เป็นข้อมูลซึ่งอ้างอิงที่มาจากโรงกลั่นน้ำมันที่ใช้ศึกษา

<u>กรณีที่ 2 มีคอนเดนเสทในประเทศเป็นปริมาณจำกัด โดยที่มีคอนเดนเสทต่างประเทศปริมาณไม่จำกัด</u>

ที่ตลาดซื้อ-ขายปัจจุบัน โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถซื้อคอนเดนเสทจากแหล่งในประเทศ (Bongkot) ได้เพียงไม่เกิน 4,781 บาร์เรลต่อวัน เท่านั้น

1. น้ำมันดิบ / คอนเดนเสท และ Feedstock ที่โรงกลั่นน้ำมัน A ใช้กลั่นในกรณีที่ 2 แสดงไว้ในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8

ปริมาณวัตถุดิบที่โรงกลั่น A ใช้กลั่นในกรณีที่ 2 (ข้อมูล ณ วันที่ 4 กันยายน 2550)

วัตถุดิบ	ราคา *	ปริมาณที่สามารถหาได้ *	ปริมาณที่ใช้กลั่น	ต้นทุน
	เหรียญฯ / บาร์เรล	(บาร์เรล / วัน)		เหรียญฯ / วัน
Crude				
Oman	60.46	48,235	27,203	1,644,707
Murban	64.79	178,413	108,477	7,028,252
Lower Zakum	64.75	33,661	27,000	1,748,250
Umm Shaif	64.09	15,781	12,381	793,476
Phet	60.90	9,145	9,145	556,940
Pattanee	60.62	21,935	20,048	1,215,333
Jasmine	56.58	11,306	11,306	639,719
Condensate				
Bongkot	66.07	4,781	4,781	315,857
North West Shelf	67.63	ไม่จำกัด	3,787	256,121
Malampaya	67.55	ไม่จำกัด	1,629	110,041
Cakerawala	69.99	ไม่จำกัด	0	0
Thevernard	69.27	ไม่จำกัด	0	0
Feedstock				
Net Gas	84.00	87	87	7,316
Natural Gas	41.02	2,465	900	36,918
Long Residue	50.96	1,194	1,194	60,823
MTBE	82.53	990	497	40,999
Intake 1 return to stream	82.98	0	25,229	2,093,505
Intake 2 return to stream	59.14	0	8,116	479,988
รวม			**261,781**	**17,028,246**

ที่มา: ผลจากการศึกษา

หมายเหตุ: * ราคา และ ปริมาณที่โรงกลั่นสามารถหามาได้ เป็นข้อมูลซึ่งอ้างอิงที่มาจากโรงกลั่นน้ำมันที่ใช้ศึกษา

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นวัตถุดิบที่ระบุไว้ในตารางที่ 5.8 แสดงไว้ในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9
ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่โรงกลั่น A กลั่นวัตถุดิบในตารางที่ 5.8 (ข้อมูล ณ วันที่ 4 กันยายน 2550)

วัตถุดิบ	ราคา *	ความต้องการ *	ปริมาณที่กลั่นได้	รายรับ
	เหรียญฯ / บาร์เรล	(บาร์เรล / วัน)		เหรียญฯ / วัน
LPG	29.29	12,652	12,652	370,566
LPG Export	35.36	0	1,535	54,295
Gasoline 91	76.78	19,539	19,539	1,500,182
Gasoline 95	78.75	8,603	8,603	677,504
Gasohol Base Oil	79.73	8,390	8,390	668,960
Gasoline 95 5% BZ Export 1	78.40	16,232	16,232	1,272,609
Gasoline 95 5% BZ Export 2	76.25	0	2,265	172,669
Jet A-1	77.10	36,448	37,535	2,893,986
Kerosene	77.92	161	161	12,568
Gasoil 0.035%S	77.34	92,665	92,252	7,134,740
Gasoil 0.7%S Fishery	74.27	2,435	0	0
Industrial Diesel	74.57	813	813	60,618
Fuel Oil A (2%S 80 cts)	54.43	1,623	1,623	88,317
Fuel Oil C (2%S 180 cts)	50.96	18,119	17,671	900,513
Bunker 3%S 180 cts (Fuel Oil)	48.16	3,855	3,448	166,074
Platformer	79.48	0	33,432	2,657,196
รวม			**256,152**	**18,630,797**

ที่มา: ผลจากการศึกษา

หมายเหตุ: * ราคา และ ปริมาณความต้องการน้ำมันสำเร็จรูป เป็นข้อมูลซึ่งอ้างอิงที่มาจากโรงกลั่นน้ำมันที่ใช้ศึกษา

<u>กรณีที่ 3 มีคอนเดนเสททั้ง 5 ชนิด ในปริมาณที่ไม่จำกัด</u>

สมมุติให้โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถซื้อคอนเดนเสทได้ปริมาณไม่จำกัด เพื่อให้ทราบถึงชนิดและปริมาณคอนเดนเสทที่เหมาะสมที่สุดที่โรงกลั่นน้ำมัน A จะเลือกใช้ทดแทนน้ำมันดิบ

1. น้ำมันดิบ / คอนเดนเสท และ Feedstock ที่โรงกลั่นน้ำมัน A ใช้กลั่นในกรณีที่ 3 แสดงไว้ในตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10

ปริมาณวัตถุดิบที่โรงกลั่น A ใช้กลั่นในกรณีที่ 3 (ข้อมูล ณ วันที่ 4 กันยายน 2550)

วัตถุดิบ	ราคา *	ปริมาณที่สามารถหาได้ *	ปริมาณที่ใช้กลั่น	ต้นทุน
	เหรียญฯ / บาร์เรล	(บาร์เรล / วัน)		เหรียญฯ / วัน
Crude				
Oman	60.46	48,235	40,381	2,441,414
Murban	64.79	178,413	89,500	5,798,705
Lower Zakum	64.75	33,661	24,784	1,604,756
Umm Shaif	64.09	15,781	12,381	793,476
Phet	60.90	9,145	9,145	556,940
Pattanee	60.62	21,935	19,123	1,159,211
Jasmine	56.58	11,306	11,306	639,719
Condensate				
Bongkot	66.07	ไม่จำกัด	16,655	1,100,385
North West Shelf	67.63	ไม่จำกัด	0	0
Malampaya	67.55	ไม่จำกัด	0	0
Cakerawala	69.99	ไม่จำกัด	0	0
Thevernard	69.27	ไม่จำกัด	0	0
Feedstock				
Net Gas	84.00	87	87	7,316
Natural Gas	41.02	2,465	961	39,432
Long Residue	50.96	1,194	1,194	60,823
MTBE	82.53	990	497	40,999
Intake 1 return to stream	82.98	0	25,258	2,095,914
Intake 2 return to stream	59.14	0	9,294	549,620
รวม			**260,565**	**16,888,710**

ที่มา: ผลจากการศึกษา

หมายเหตุ: * ราคา และ ปริมาณที่โรงกลั่นสามารถหามาได้ เป็นข้อมูลซึ่งอ้างอิงที่มาจากโรงกลั่นน้ำมันที่ใช้ศึกษา

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นวัตถุดิบที่ระบุไว้ในตารางที่ 5.10 แสดงไว้ในตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11

ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่โรงกลั่น A กลั่นวัตถุดิบในตารางที่ 5.10 (ข้อมูล ณ วันที่ 4 กันยายน 2550)

วัตถุดิบ	ราคา *	ความต้องการ *	ปริมาณที่กลั่นได้	รายรับ
	เหรียญฯ / บาร์เรล	(บาร์เรล / วัน)		เหรียญฯ / วัน
LPG	29.29	12,652	12,652	370,566
LPG Export	35.36	0	1,371	48,477
Gasoline 91	76.78	19,539	19,539	1,500,182
Gasoline 95	78.75	8,603	8,603	677,504
Gasohol Base Oil	79.73	8,390	8,390	668,960
Gasoline 95 5% BZ Export 1	78.40	16,232	16,232	1,272,609
Gasoline 95 5% BZ Export 2	76.25	0	1,935	147,581
Jet A-1	77.10	36,448	37,535	2,893,986
Kerosene	77.92	161	161	12,568
Gasoil 0.035%S	77.34	92,665	90,471	6,997,025
Gasoil 0.7%S Fishery	74.27	2,435	0	0
Industrial Diesel	74.57	813	813	60,618
Fuel Oil A (2%S 80 cts)	54.43	1,623	1,623	88,317
Fuel Oil C (2%S 180 cts)	50.96	18,119	18,119	923,362
Bunker 3%S 180 cts (Fuel Oil)	48.16	3,855	3,855	185,649
Platformer	79.48	0	33,465	2,659,760
รวม			**254,765**	**18,507,164**

ที่มา: ผลจากการศึกษา

หมายเหตุ: * ราคา และ ปริมาณความต้องการน้ำมันสำเร็จรูป เป็นข้อมูลซึ่งอ้างอิงที่มาจากโรงกลั่นน้ำมันที่ใช้ศึกษา

5.2.2 วิเคราะห์ผลของการใช้ Linear Programming

จากการศึกษารายละเอียดและเปรียบเทียบค่าการกลั่นเบื้องต้น (Gross Refinery Margin) คำนวณได้จาก

Gross Refinery Margin = Value of product (รายรับ) - Cost of feed (ต้นทุน)

โดยที่

Value of product = ปริมาณผลิตภัณฑ์ X ราคาขาย

Cost of feed = ปริมาณวัตถุดิบ X ต้นทุนวัตถุดิบที่ซื้อ

ต้นทุน รายรับ ค่าการกลั่นเบื้องต้น ที่ได้จากการศึกษาในแต่ละกรณี รวมถึงการคำนวณค่าการกลั่นเบื้องต้นของกรณีที่ 2 (มีคอนเดนเสทจากแหล่งในประเทศมากลั่นในปริมาณจำกัด) และกรณีที่ 3 (มีคอนเดนเสททั้งจากแหล่งในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศในปริมาณไม่จำกัด) มาเปรียบเทียบกับกรณีที่ 1 ที่เป็นการกลั่นแบบไม่มีคอนเดนเสท (Base Case) ซึ่งจะช่วยให้วิเคราะห์ได้ว่าการที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำคอนเดนเสทมากลั่นทดแทนน้ำมันดิบได้นั้น จะทำให้โรงกลั่นน้ำมัน A ได้ประโยชน์เพิ่มขึ้นมากน้อยอย่างไร โดยแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12
ต้นทุน รายรับ ค่าการกลั่นเบื้องต้น ที่ได้จากการศึกษาในแต่ละกรณี
และค่าการกลั่นเบื้องต้นของกรณีที่ 2 และ กรณีที่ 3 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 1 (Base Case)

กรณีศึกษา	ต้นทุน	รายรับ	ค่าการกลั่นเบื้องต้น	ค่าการกลั่นเบื้องต้นเทียบกับกรณีที่ 1 (Base Case)
	ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อวัน			
กรณีที่ 1	16.84	18.41	1.56	-
กรณีที่ 2	17.03	18.63	1.60	0.04
กรณีที่ 3	16.89	18.51	1.62	0.06

ที่มา: ผลจากการศึกษา

ผลจากการศึกษากรณีที่ 2 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 1 พบว่าในกรณีที่ 2 โรงกลั่นน้ำมัน A ใช้ต้นทุนวัตถุดิบเพิ่มขึ้นสูงขึ้นกว่ากรณีที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 0.18 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อวัน แต่ในขณะเดียวกันก็สามารถขายผลิตภัณฑ์ได้เพิ่มขึ้น 0.22 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อวัน เนื่องมาจากกลั่นได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงได้เพิ่มขึ้น ได้แก่ Gasoline, Gasoil และ Platformate นั่นเอง ดังนั้นการที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถเลือกใช้คอนเดนเสททดแทนน้ำมันดิบได้ ทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้นได้ โดยกำไรที่เพิ่มขึ้นจากกรณีที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 0.04 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อวัน แต่ทั้งนี้เนื่องจากในกรณีที่ 2 คอนเดนเสทจากแหล่งในประเทศมีอยู่ในปริมาณที่จำกัด ดังนั้นจึงได้ศึกษาต่อในกรณีที่ 3 คือ สมมุติให้โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถหาคอนเดนเสทมากลั่นได้ในปริมาณไม่จำกัด แล้วเปรียบเทียบผลจากการศึกษากรณีที่ 3 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 1 พบว่าในกรณีที่ 3 ใช้ต้นทุนวัตถุดิบเพิ่มขึ้นสูงขึ้นกว่ากรณีที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 0.04 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อวัน แต่ในขณะเดียวกันก็สามารถขายผลิตภัณฑ์ได้เพิ่มขึ้น 0.10 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อวัน เนื่องมาจากกลั่นได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยกำไรที่เพิ่มขึ้นจากกรณีที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 0.06 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อวัน

สาเหตุที่กรณีที่ 3 มีกำไรเพิ่มจากกรณีที่ 1 มากกว่าในกรณีที่ 2 เป็นผลมาจากในกรณีที่ 3 ผลิตภัณฑ์ที่กลั่นได้เหมาะสมกับความต้องการใช้ในประเทศมากกว่า หรืออีกนัยหนึ่ง คือมีผลิตภัณฑ์ที่เหลือจากความต้องการใช้ในประเทศซึ่งต้องส่งออกปริมาณน้อยลงกว่ากรณีที่ 2 ซึ่งการส่งออกนั้นราคาจำหน่ายของผลิตภัณฑ์จะต่ำกว่าราคาผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในประเทศ ดังนั้นยิ่งโรงกลั่นมีผลิตภัณฑ์ส่งออกมากขึ้นจะทำให้กำไรของโรงกลั่นลดน้อยลง โดยปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ในกรณีที่ 2 และ 3 ซึ่งคำนวณมาจากปริมาณที่กลั่นได้ในกรณีที่ 2 และ 3 ลบด้วยปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ แสดงให้เห็นได้ดังตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13

แสดงปริมาณผลิตภัณฑ์ส่งออกของกรณีที่ 2 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 3

ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออก	ปริมาณการส่งออก (บาร์เรล / วัน)	
	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
LPG Export	1,535	1,371
Gasoline 95 5% BZ Export 2	2,265	1,935
Jet A-1	1,087	1,087
รวม	**4,887**	**4,393**

ที่มา: ผลจากการศึกษา

5.2.3 การวิเคราะห์ Marginal Value

ทั้งนี้เพื่อให้ทราบว่าทรัพยากรที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถหามาใช้ได้ ประกอบด้วยน้ำมันดิบและคอนเดนเสทนั้นเป็นทรัพยากรที่มีปริมาณจำกัด หากปริมาณทรัพยากรดังกล่าวที่จำกัดถูกลดหย่อนไป 1 หน่วย หรือ เพิ่มทรัพยากรที่จำกัดอีก 1 หน่วย ซึ่งทรัพยากรที่เพิ่มขึ้นสามารถถูกนำไปใช้ได้อย่างเต็มที่โดยไม่ติดขัดที่ข้อจำกัดอื่นๆ แล้วจะทำให้ค่าของสมการเป้าหมาย (Objective value) ในที่นี้หมายถึงค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A จะได้รับนั้นเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร โดยวิเคราะห์จากค่าข้อมูลมาร์จินัล (Marginal Value) ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.14
แสดง Marginal Value ของ Feedstock ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 บาร์เรล

วัตถุดิบ	Marginal Value (เหรียญสหรัฐฯ ต่อ 1 บาร์เรล ต่อวัน ที่เปลี่ยนแปลง)		
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
Crude			
Oman	0.0	0.0	0.0
Murban	0.0	0.0	0.0
Lower Zakum	0.0	0.0	0.0
Umm Shaif	0.0	0.0	0.0
Phet	3.2	2.3	1.9
Pattanee	0.0	0.0	0.0
Jasmine	2.2	2.3	2.0
Condensate			
Bongkot	6.2	2.3	0.0
NW. Shelf	5.0	0.0	-2.8
Malampaya	2.2	0.0	-1.5
Cakerawala	4.5	-0.8	-2.9
Thevernard	0.0	-0.2	-0.4

ที่มา: ผลจากการศึกษา

เมื่อพิจารณาในกรณีที่ 1 จากตารางที่ 5.6 โรงกลั่นน้ำมัน A เลือกที่จะกลั่นน้ำมันดิบ Phet และ Jasmine เต็มจำนวนเท่าที่สามารถหาได้แล้ว ดังนั้นจากตารางที่ 5.14 พบว่าหากปริมาณ Phet และ Jasmine ที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำมากลั่นไม่ถูกจำกัดปริมาณ รวมถึงไม่ติดข้อจำกัดอื่นของโรงกลั่นน้ำมันแล้ว Marginal Value ของน้ำมันดิบ Phet และ Jasmine จะมีค่า 3.2 และ 2.2 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล ตามลำดับ นั่นคือ หากโรงกลั่นน้ำมัน A นำน้ำมันดิบ Phet มากลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับจะเพิ่มขึ้น 3.2 เหรียญสหรัฐฯ และ ปริมาณน้ำมันดิบ Jasmine ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน จะได้รับค่าการกลั่นเบื้องต้นเพิ่มขึ้น 2.2 เหรียญสหรัฐฯ แต่เนื่องจากในกรณีนี้ไม่มีคอนเดนเสทให้โรงกลั่นน้ำมัน A นำมากลั่น ดังนั้นหากมีปริมาณคอนเดนเสทให้โรงกลั่นแล้ว Marginal Value ของคอนเดนเสท Bongkot, North West Shelf, Malampaya และ Cakerawala จะมีค่า 6.2, 5.0, 2.2 และ 4.5 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล ตามลำดับ นั่นคือ ปริมาณคอนเดนเสท Bongkot ที่นำมากลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่ได้รับจะเพิ่มขึ้น 6.2 เหรียญสหรัฐฯ ปริมาณคอนเดนเสท North West Shelf ที่นำมากลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่ได้รับจะเพิ่มขึ้น 5.0 เหรียญสหรัฐฯ ปริมาณคอนเดนเสท Malampaya ที่นำมากลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่ได้รับจะเพิ่มขึ้น 2.2 เหรียญสหรัฐฯ และ ปริมาณคอนเดนเสท Cakerawala ที่นำมากลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน จะได้ค่าการกลั่นเบื้องต้นเพิ่มขึ้น 4.5 เหรียญสหรัฐฯ ในขณะที่ Marginal Value ของคอนเดนเสท Thevernard มีค่าเป็นศูนย์ หมายความว่า การที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำปริมาณ Thevernard มากลั่นเพิ่มขึ้น ไม่ทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับเปลี่ยนแปลง อาจเป็นเพราะราคาคอนเดนเสท Thevernard เทียบกับผลิตภัณฑ์ที่กลั่นออกมาได้ไม่มีความคุ้มค่าเพียงพอ หรือไม่เหมาะสมกับความต้องการในขณะนั้น ดังนั้นหากราคาของคอนเดนเสท Thevernard มีราคาถูกลงกว่าเมื่อเทียบกับคอนเดนเสท และ/หรือ น้ำมันดิบชนิดอื่นโรงกลั่นน้ำมัน A อาจจะเลือกใช้คอนเดนเสท Thevernard มากลั่นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปที่จะกลั่นได้จากคอนเดนเสท Thevernard ว่าตรงกับความต้องการมากน้อยเพียงใดด้วย

สำหรับกรณีที่ 2 พิจารณาจากตารางที่ 5.8 โรงกลั่นน้ำมัน A เลือกที่จะกลั่นน้ำมันดิบ Phet และ Jasmine เต็มจำนวนเท่าที่สามารถหาได้แล้ว ดังนั้นจากตารางที่ 5.14 พบว่าหากปริมาณ Phet และ Jasmine ที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำมากลั่นไม่ถูกจำกัดปริมาณไว้ รวมถึงไม่ติดข้อจำกัดอื่นของโรงกลั่นน้ำมันแล้ว Marginal Value ของน้ำมันดิบ Phet และ Jasmine จะมีค่า 2.3 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล นั่นคือ หากโรงกลั่นน้ำมัน A นำน้ำมันดิบ Phet มากลั่นเพิ่มขึ้น

ทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับจะเพิ่มขึ้น 2.3 เหรียญสหรัฐฯ เช่นเดียวกับปริมาณน้ำมันดิบ Jasmine ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน จะได้รับค่าการกลั่นเบื้องต้นเพิ่มขึ้น 2.3 เหรียญสหรัฐฯ เช่นกัน แต่เนื่องจากในกรณีนี้มีคอนเดนเสท Bongkot ซึ่งเป็นคอนเดนเสทในประเทศให้เลือกใช้แต่มีปริมาณจำกัด โรงกลั่นน้ำมัน A จึงสามารถเลือกกลั่นคอนเดนเสท Bongkot ได้เพียงแค่เท่ากับจำนวนที่สามารถหาได้ ดังนั้นหากมีปริมาณคอนเดนเสท Bongkot ให้โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำมากลั่นได้เพิ่มขึ้น รวมถึงไม่ติดข้อจำกัดอื่นของโรงกลั่นน้ำมันแล้ว Marginal Value ของคอนเดนเสท Bongkot จะมีค่า 2.3 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล นั่นคือ ปริมาณคอนเดนเสท Bongkot ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน จะได้รับค่าการกลั่นเบื้องต้นเพิ่มขึ้น 2.3 เหรียญสหรัฐฯ ในขณะที่คอนเดนเสทอื่นอีก 4 ชนิด ที่นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีปริมาณไม่จำกัด แต่ Marginal Value นั้นมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์ นั่นหมายถึง การที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำปริมาณคอนเดนเสทเหล่านี้มากลั่นนั้นไม่มีความคุ้มค่า หรือไม่เหมาะสมกับความต้องการในขณะนั้น เพราะค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับจะไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับกรณีที่ Marginal Value เป็นศูนย์ คือ คอนเดนเสท North West Shelf และ Malampaya และจะทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับลดลงสำหรับกรณีที่ Marginal Value เป็นค่าลบ คือ คอนเดนเสท Cakerawala และ Thevernard โดยปริมาณคอนเดนเสท Cakerawala ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับลดลง 0.8 เหรียญสหรัฐฯ และ ปริมาณคอนเดนเสท Thevernard ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นลดลง 0.2 เหรียญสหรัฐฯ อย่างไรก็ตามหากราคาของคอนเดนเสท North West Shelf, Malampaya, Cakerawala และ Thevernard มีราคาถูกลงกว่าเมื่อเทียบกับคอนเดนเสท และ/หรือน้ำมันดิบชนิดอื่น โรงกลั่นน้ำมัน A อาจจะเลือกใช้คอนเดนเสททั้ง 4 ชนิดดังกล่าวมากลั่นได้เช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปที่จะกลั่นได้จากคอนเดนเสทแต่ละชนิดว่าตรงกับความต้องการในขณะนั้นมากน้อยเพียงใดด้วยเช่นกัน

และเมื่อพิจารณากรณีที่ 3 จากตารางที่ 5.10 โรงกลั่นน้ำมัน A เลือกที่จะกลั่นน้ำมันดิบ Phet และ Jasmine เต็มจำนวนเท่าที่สามารถหาได้แล้ว ดังนั้นจากตารางที่ 5.14 พบว่าหากปริมาณ Phet และ Jasmine ที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำมากลั่นไม่ถูกจำกัดปริมาณไว้ รวมถึงไม่ติดข้อจำกัดอื่นของโรงกลั่นน้ำมันแล้ว Marginal Value ของน้ำมันดิบ Phet และ Jasmine จะมีค่า 1.9 และ 2.0 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล ตามลำดับ นั่นคือ ปริมาณน้ำมันดิบ Phet ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับจะเพิ่มขึ้น 1.9 เหรียญสหรัฐฯ และ ปริมาณน้ำมันดิบ Jasmine ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน จะได้รับค่าการกลั่น

เบื้องต้นเพิ่มขึ้น 2.0 เหรียญสหรัฐฯ ในกรณีนี้มีคอนเดนเสททั้งที่ผลิตได้จากแหล่งในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศในปริมาณไม่จำกัด จะเห็นได้ว่าโรงกลั่นน้ำมัน A เลือกที่จะกลั่นคอนเดนเสท Bongkot เต็มจำนวนจนกระทั่ง Marginal Value มีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงให้เห็นว่าโรงกลั่นน้ำมัน A มีความต้องการกลั่นคอนเดนเสท Bongkot เป็นปริมาณมากที่สุดเท่าที่ทำได้จนติดข้อจำกัดของโรงกลั่นแล้ว และโรงกลั่นน้ำมัน A ก็จะไม่กลั่นคอนเดนเสท Bongkot เพิ่มอีกถึงแม้จะมีปริมาณเหลือให้กลั่นก็ตาม เพราะไม่คุ้มค่าที่จะทำ เนื่องจากไม่ทำให้โรงกลั่นมีค่าการกลั่นเบื้องต้นเพิ่มขึ้นได้นั่นเอง ในขณะเดียวกันโรงกลั่นน้ำมัน A ไม่เลือกกลั่นคอนเดนเสทที่นำเข้าจากต่างประเทศอื่นอีก 4 ชนิดเลย แม้ว่าจะมีปริมาณไม่จำกัด เพราะ Marginal Value นั้นมีค่าน้อยกว่าศูนย์ นั่นหมายถึงการที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำปริมาณคอนเดนเสททั้ง 4 ชนิดดังกล่าวมากลั่นเพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่ได้รับจะลดลง โดยปริมาณคอนเดนเสท North West Shelf ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นลดลง 2.8 เหรียญสหรัฐฯ ปริมาณคอนเดนเสท Malampaya ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นลดลง 1.5 เหรียญสหรัฐฯ ปริมาณคอนเดนเสท Cakerawala ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นลดลง 2.9 เหรียญสหรัฐฯ และปริมาณคอนเดนเสท Thevernard ที่กลั่นเพิ่มขึ้นทุก 1 บาร์เรลต่อวัน ทำให้ค่าการกลั่นเบื้องต้นที่โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับลดลง 0.4 เหรียญสหรัฐฯ และเช่นเดียวกับกรณีที่ 1 และ 2 สำหรับราคาของคอนเดนเสททั้ง 4 ชนิด หากมีราคาถูกลงกว่าเมื่อเทียบกับคอนเดนเสทและ/หรือ น้ำมันดิบชนิดอื่น โรงกลั่นน้ำมัน A อาจจะเลือกใช้คอนเดนเสททั้ง 4 ชนิดได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปที่จะกลั่นได้จากคอนเดนเสทแต่ละชนิดในขณะนั้นว่าตรงกับความต้องการมากน้อยเพียงใด

โดยสรุปแล้วผลที่ได้จาก Linear Programming พบว่าในช่วงที่ทำการศึกษานั้น การที่โรงกลั่นน้ำมัน A สามารถใช้คอนเดนเสททดแทนน้ำมันดิบได้ทำให้มีกำไรเพิ่มขึ้น โดยในกรณีที่คอนเดนเสทมีปริมาณไม่จำกัดและโรงกลั่นน้ำมัน A สามารถนำมาใช้ได้อย่างเต็มที่เท่าที่เป็นไปได้โดยไม่ติดข้อจำกัดของโรงกลั่นน้ำมัน A แล้ว จะทำให้โรงกลั่นน้ำมัน A ได้รับกำไรสูงกว่าในกรณีมีคอนเดนเสทในปริมาณที่จำกัด เมื่อพิจารณาจากค่า Marginal Value ดังตารางที่ 5.14 เห็นได้ว่าคอนเดนเสทที่เหมาะสมที่สุดที่โรงกลั่นน้ำมัน A จะเลือกใช้ทดแทนน้ำมันดิบ คือ คอนเดนเสท Bongkot ซึ่งเป็นคอนเดนเสทในประเทศ ถัดมาคือ คอนเดนเสท North West Shelf, Cakerawala และ Malampaya ตามลำดับ