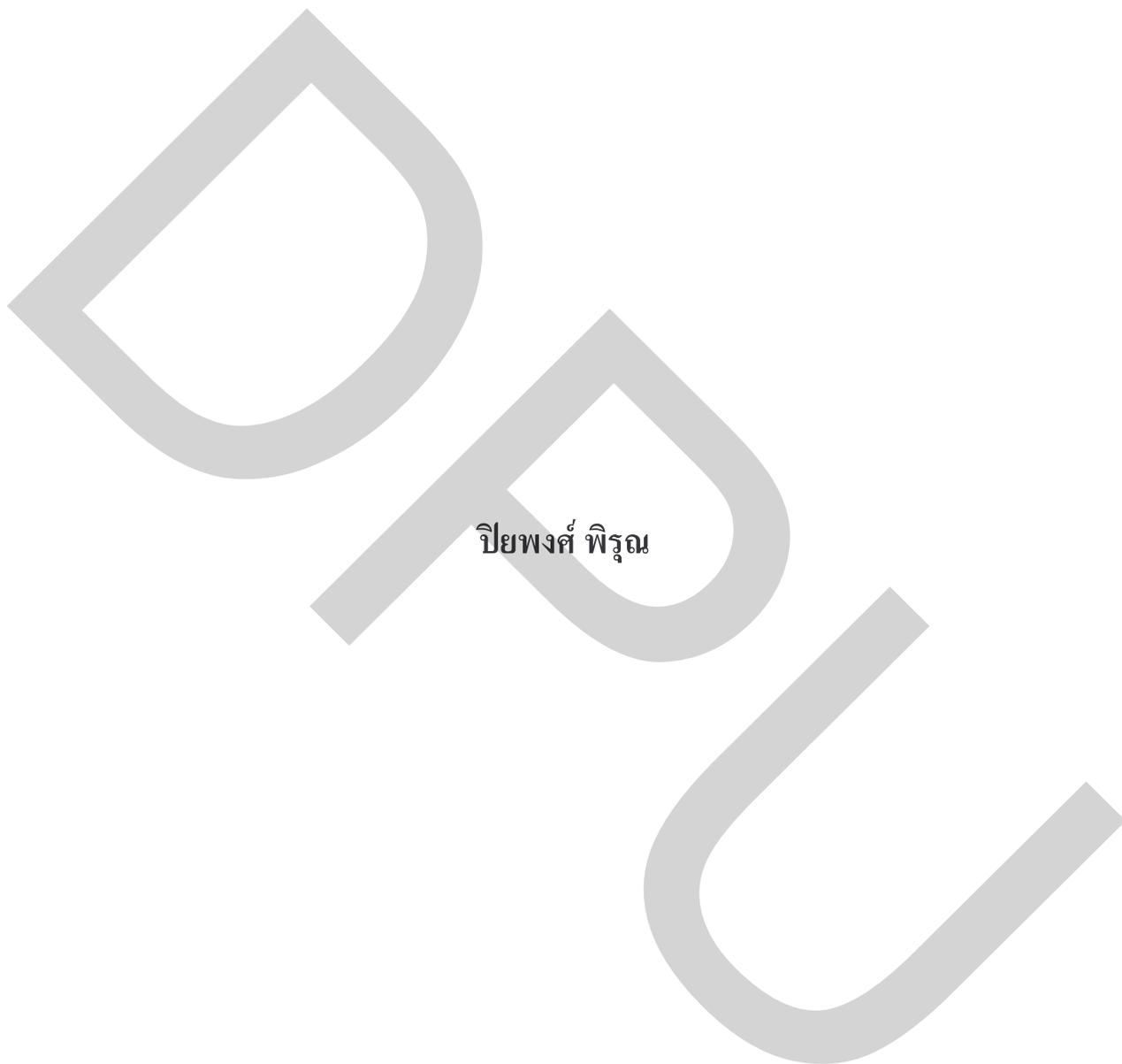


การศึกษาความเป็นไปได้การตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดใน  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2552



**Piyapong Piroon**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**For the Degree of Master of Science**

**Department of Engineering Management**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2009**

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยข้าพเจ้าได้รับความกรุณาจากท่านผู้มีพระคุณหลายท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อมูลและความช่วยเหลือในด้านต่างๆ แก่ข้าพเจ้า ซึ่งขออนุญาตเอ่ยนามดังนี้

ท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ได้ให้คำชี้แนะและแก้ไข ส่วนของวิธีการ ซึ่งประเด็นปัญหาและวิธีแก้ไขที่ถูกต้อง

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้และขอขอบพระคุณคณาจารย์ ตลอดจนนักวิชาการทุกท่านที่มีส่วนสำคัญที่ช่วยประสิทธิประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้า จนได้สำเร็จ การศึกษา

ขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ คุณพ่อเจริญ พิรุณ คุณแม่เน้อยพิรุณ คุณจิรพร พิรุณ น้องสาวข้าพเจ้า คุณณัฐกฤตา อุทุมพิรัตน์ ภรรยาข้าพเจ้าและสมาชิกในครอบครัวทุกคน ซึ่งเป็นแรงผลักดันและเป็น กำลังใจให้กับข้าพเจ้าจนประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้ดูแลหลักสูตรการจัดการวิศวกรรมและเพื่อนนักศึกษา รุ่นที่ 1 ทุกท่านที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือในทุกๆด้าน ข้าพเจ้าขอน้อมรำลึกถึงทุกท่านและ ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ปิยพงศ์ พิรุณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ที่มาของปัญหา.....	10
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	10
1.4 วัตถุประสงค์.....	10
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตน้ำดื่ม.....	11
2.2 ส่วนประกอบของระบบเครื่องกรองน้ำดื่ม.....	11
2.3 การบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำดื่ม.....	13
2.4 ทฤษฎีและแนวคิดในการวิเคราะห์โครงการ.....	27
2.5 วรรณกรรมวิจารณ์.....	49
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	53
3.1 แผนการวิจัย.....	53
3.2 วิธีวิจัย.....	53
4. ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์.....	93
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	102
บรรณานุกรม.....	107
ภาคผนวก.....	109
ประวัติผู้เขียน.....	110

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ยอดขายน้ำดื่มขนาดต่างๆ ในปี 2550.....	54
3.2 เป้าหมายยอดขายกำหนดเพิ่มขึ้น 20 % จากปี 2550.....	55
3.3 กำหนดราคาขาย.....	56
3.4 รายละเอียดเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด.....	63
3.5 รายละเอียดการกำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน.....	70
3.6 รายละเอียดเงินเดือนของพนักงานแต่ละตำแหน่ง.....	71
3.7 ยอดขายน้ำดื่มขนาดต่างๆ ในปี 2550.....	83
3.8 กำหนดยอดขายเพิ่มขึ้น 20 % จากปี 2550.....	83
3.9 รายละเอียดค่าขวด PET ฉลากข้างขวดและค่าห่อ पै็ค.....	87
3.10 อัตราค่าน้ำการประปานครหลวง.....	88
3.11 อัตราค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.....	90
3.12 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำ.....	91
4.1 ยอดการผลิตตามความต้องการของตลาด.....	93
4.2 ต้นทุนการผลิตต่อขวดตามจำนวนความต้องการของตลาด.....	94
4.3 ยอดการผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุด.....	94
4.4 ต้นทุนการผลิตต่อขวดตามกำลังการผลิตสูงสุด.....	95
4.5 รายรับตามยอดความต้องการของตลาด.....	95
4.6 ตารางวิเคราะห์จุดคุ้มทุนตามยอดความต้องการของตลาด.....	96
4.7 รายรับตามยอดความต้องการของตลาดและกำหนดราคาขวด 500 cc เท่ากับ 6 บาท.....	97
4.8 ตารางวิเคราะห์จุดคุ้มทุนตามยอดความต้องการของตลาด และกำหนดราคาขายขวด 500 cc เท่ากับ 6 บาท.....	98
4.9 รายรับโดยผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุด.....	99
4.10 ตารางวิเคราะห์จุดคุ้มทุนตามยอดกำลังการผลิตสูงสุด.....	100

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “โคม”.....	2
1.2 ฉลากแสดงสถานที่ผลิตน้ำดื่ม “โคม”.....	3
1.3 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “ราชพฤกษ์”.....	4
1.4 ฉลากแสดงสถานที่ผลิตน้ำดื่ม “ราชพฤกษ์”.....	5
1.5 ฉลากแสดงเลขที่ อย. น้ำดื่ม “ราชพฤกษ์”.....	5
1.6 ผลิตภัณฑ์โครงการน้ำดื่มบรรจุขวด “ดุสิตา”.....	6
1.7 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “มศว”.....	7
1.8 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “DPU”.....	8
1.9 ฉลากแสดงสถานที่ผลิตน้ำดื่ม “DPU”.....	9
2.1 ภาพถังเครื่องกรองคาร์บอน เรซิน แมงกานีส.....	12
2.2 ภาพรายละเอียดการทำงานของระบบ R.O.....	15
2.3 ข้อมูลประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อของระบบ R.O.....	15
2.4 เครื่องกรองน้ำระบบ R.O.....	16
2.5 เครื่องฆ่าเชื้อโรคในน้ำด้วยแสงอุลตราไวโอเลต.....	18
2.6 เครื่องฆ่าเชื้อโรคในน้ำด้วยก๊าซโอโซน (OZONE GENERATOR).....	21
2.7 ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มในอุตสาหกรรมครัวเรือน.....	23
2.8 ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มในโรงงานอุตสาหกรรม.....	25
2.9 โครงสร้างโรงงานผลิตน้ำดื่ม.....	36
3.1 ภาพเครื่องหัดฟิล์มคอกขวดและรายละเอียดเครื่อง.....	60
3.2 ภาพเครื่องหัดฟิล์มแพ็ค โทลและรายละเอียดเครื่อง.....	61
3.3 ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำดื่ม.....	62
3.4 ที่ตั้งของโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวด.....	65
3.5 แผนผังโรงงานผลิตน้ำดื่ม.....	66
3.6 ดวงตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.....	68
3.7 แผนที่มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.....	69
3.8 แผนผังโครงสร้างองค์กร.....	70

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความเป็นไปได้โครงการตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
ชื่อผู้เขียน	นายปิยพงศ์ พิรุณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรณัน
สาขาวิชา	การจัดการวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2551

### บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เนื่องจากในปัจจุบันมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตได้มีการจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัยโดยใช้ชื่อ “น้ำดื่ม DPU.” ซึ่งเป็นการจัดจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป และงานวิจัยฉบับนี้จะเป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัยเพื่อเปรียบเทียบกับการจัดจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป และศึกษาจุดคุ้มทุนของการตั้งโรงงาน เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาพบว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการตลาด เนื่องจากทางมหาวิทยาลัยได้กำหนดให้จำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยเพียงยี่ห้อเดียว รวมทั้งอาจจะขยายจุดจำหน่ายไปยังหอพักและร้านค้ารอบๆ มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ ได้แบ่งออกเป็น 3 กรณี พบว่า

กรณีที่ 1 ดำเนินการผลิตตามความต้องการของตลาดและตั้งราคาขายถูก พบว่าเกิดภาวะขาดทุนทุกปี จึงถือว่ากรณีที่ 1 ไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน

กรณีที่ 2 ดำเนินการผลิตตามความต้องการของตลาดและตั้งราคาขายโยไม่ขาดทุน พบว่าระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 6 ปี 9 เดือน NPV เท่ากับ 729,418 และมี IRR เท่ากับ 14 %

กรณีที่ 3 ดำเนินการผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุด พบว่า ระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 1 ปี 5 เดือน NPV เท่ากับ 16,339,496 และมี IRR เท่ากับ 347 %

ดังนั้น จากการศึกษาในทุกด้านและดำเนินการผลิตตามกรณีที่ 2 และ 3 พบว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมในการลงทุน



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความต้องการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นรวมไปถึงในมหาวิทยาลัยทุกๆสถาบันที่จะต้องมีจุดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดให้นักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัย

และในปัจจุบันมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตได้มีการจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดให้นักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยและบุคคลภายนอกที่เข้ามาติดต่อภายในมหาวิทยาลัยตามจุดต่างๆในมหาวิทยาลัย เช่น โรงอาหารกลางของมหาวิทยาลัย ชุมนขายอาหารและเครื่องดื่มตามอาคารเรียน เป็นต้น เพื่อความสะดวกของนักศึกษาและบุคลากรในการซื้อน้ำดื่มบริโภค

การจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตในปัจจุบันใช้วิธีการซื้อมาขายไป โดยนำน้ำดื่มบรรจุขวดมาติดฉลากของมหาวิทยาลัยเองโดยใช้ชื่อ น้ำดื่ม DPU. โดยการจัดจำหน่ายแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ

1. น้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 500 cc. จำหน่ายขวดละ 5 บาท
2. น้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 750 cc. จำหน่ายขวดละ 8.50 บาท
3. น้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 1500 cc. จำหน่ายขวดละ 13 บาท

ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัยเพื่อเปรียบเทียบกับกรจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป และศึกษาจุดคุ้มทุนของการตั้งโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวดในมหาวิทยาลัย โดยมีจุดจำหน่ายภายในมหาวิทยาลัย รวมทั้งอาจจะขยายจุดจำหน่ายไปยังร้านค้ารอบๆมหาวิทยาลัย

## ตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยต่างๆ

### สำนักงานจัดการทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้มีการจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดใช้ชื่อ “น้ำดื่ม โคม” โดยได้มีการจัดจำหน่ายผ่านตัวแทนขายและร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ แต่ทางมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ไม่ได้ทำการผลิตเองในมหาวิทยาลัย เป็นการจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป โดยติดต่อกับโรงงานผลิตน้ำดื่มบริษัท พี อี แอนด์ พี เทค จำกัด ดังรูป



ภาพที่ 1.1 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “โคม”



ภาพที่ 1.2 ฉลากแสดงสถานที่ผลิตน้ำดื่ม “โดม”

### มหาวิทยาลัย ราชภัฏสุราษฎร์ธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีได้มีการจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดใช้ชื่อ “น้ำดื่มราชพฤกษ์” โดยได้มีการจัดจำหน่ายผ่านตัวแทนขายและร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี และทางมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีได้ทำการผลิตเองในมหาวิทยาลัย ดังรูป



ภาพที่ 1.3 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “ราชพฤกษ์”



ภาพที่ 1.4 ฉลากแสดงสถานที่ผลิตน้ำดื่ม “ราชพฤกษ์”



ภาพที่ 1.5 ฉลากแสดงเลขที่ อย. น้ำดื่ม “ราชพฤกษ์”

### มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตได้มีการจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดใช้ชื่อ “น้ำดื่มดุสิตา” โดย อ. ประเสริฐ ค้วงเจริญ เป็นผู้ดำเนินการในการจัดตั้งโครงการกลางปี พ.ศ. 2538 โดยตั้งชื่อโครงการนี้ว่า “น้ำดื่มดุสิตา” และเริ่มเปิดดำเนินการผลิตน้ำดื่มดุสิตาอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2539 เป็นต้นมา

น้ำดื่มดุสิตา ผ่านกระบวนการกรองด้วยระบบรีเวิร์สออสโมซิส (R.O.) ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเลต (U.V.) บรรจุด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ ได้รับการรับรองคุณภาพจากคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ดำเนินการผลิตภายใต้การควบคุม และการตรวจสอบคุณภาพของศูนย์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ได้มีการจัดจำหน่ายผ่านตัวแทนขายและร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต โดยตั้งราคา ดังนี้

น้ำดื่มดุสิตาบรรจุขวด (PET)	ขนาด 500 cc.	ราคา 5 บาท
น้ำดื่มดุสิตาบรรจุขวด (PET)	ขนาด 500 cc.	ราคา 55 บาท / โทล



ภาพที่ 1.6 ผลิตภัณฑ์โครงการน้ำดื่มบรรจุขวด “ดุสิตา”

### มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้มีการผลิตและจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดโดยใช้ชื่อ “น้ำดื่ม มศว. (SWU Drinking Water)” โดยทางคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นผู้ผลิต โดยได้ดำเนินการขออนุญาตเพื่อเป็นสถานที่ผลิตกับทางสาธารณสุขจังหวัดนครนายก จากนั้นได้เริ่มดำเนินการผลิต “น้ำดื่ม มศว” ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2547 เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อใช้จำหน่ายให้กับนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย และใช้ในการจัดกิจกรรมต่างๆของมหาวิทยาลัยด้วย



ภาพที่ 1.7 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “มศว”

### มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ได้มีการจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดโดยใช้ชื่อ “น้ำดื่ม DPU” โดยได้มีการจัดจำหน่ายผ่านตัวแทนขายและร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ แต่ทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ไม่ได้ทำการผลิตเองในมหาวิทยาลัย เป็นการจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป โดยติดต่อกับโรงงานผลิตน้ำดื่ม “ชายนัน” ดังรูป



ภาพที่ 1.8 ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด “DPU”



ภาพที่ 1.9 ฉลากแสดงสถานที่ผลิตน้ำดื่ม “DPU”

## 1.2 ที่มาของปัญหา

น้ำดื่ม เป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างมาก และในปัจจุบันได้มีการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดเพื่อจำหน่ายเป็นจำนวนมากหลากหลายยี่ห้อ รวมถึงภายในมหาวิทยาลัยต่างๆก็ได้มีการผลิตและจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดให้กับนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยรวมถึงบุคคลภายนอกด้วย ซึ่งทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตได้มีการจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดโดยใช้ชื่อน้ำดื่ม DPU. โดยเป็นการจัดจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป ดังนั้นในการศึกษาโครงการฉบับนี้จึงทำการศึกษาโครงการเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตในการจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวด

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

ทำการศึกษาเฉพาะการตั้งโรงงานน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตเพื่อเปรียบเทียบกับการซื้อมา-ขายไป ของน้ำดื่มบรรจุขวดในมหาวิทยาลัย

## 1.4 วัตถุประสงค์

1.4.1 เพื่อศึกษาจุดคุ้มทุนของการตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

1.4.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าระหว่างการตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดกับการจัดจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดในมหาวิทยาลัยด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าการจัดจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตน้ำดื่ม

ระบบเครื่องกรองน้ำดื่มโดยทั่วไป จะเป็นการนำน้ำจากแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีที่ได้ผ่านกระบวนการผลิตน้ำประปา หรืออาจใช้น้ำบาดาล มาผ่านระบบเครื่องกรองน้ำดื่ม เพื่อให้ น้ำมีคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของน้ำที่ใช้สำหรับดื่ม (เกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มกระทรวงสาธารณสุข) การใช้เครื่องกรองน้ำดื่มอย่างถูกต้อง และทำการปรนนิบัติบำรุงอย่างสม่ำเสมอจะเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องกรองน้ำดื่ม และทำให้ผู้ใช้หรือผู้ผลิตได้น้ำดื่มที่มีคุณภาพที่ดี และสะอาด ในทางตรงกันข้ามหากผู้ใช้ไม่รู้และเข้าใจในการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำดื่ม เครื่องกรองน้ำดื่มนั้นก็จะเป็นแหล่งที่สะสมตะกอน สิ่งเจือปนและเชื้อโรค อยู่ในเครื่องกรอง ทำให้ผู้ใช้ได้บริโภคน้ำที่มีคุณภาพไม่ดี และไม่สะอาด เพียงพอที่จะใช้ในการบริโภค

#### 2.2 ส่วนประกอบของระบบเครื่องกรองน้ำดื่ม

เครื่องกรองน้ำดื่มทั่วไปที่มีขายตามท้องตลาด จะมีหลายตราอักษร แต่โดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน ดังนี้

2.2.1 ท่อบรรจุสารกรองคาร์บอน สารกรองคาร์บอน คือ ACTIVATED CARBON ที่มีลักษณะเป็นผงถ่านสีดำที่มีความพรุน ทำหน้าที่กำจัดสี และกลิ่นของน้ำ ตลอดจนช่วยในการกรองตะกอนขนาดใหญ่ได้บางส่วน

2.2.2 ท่อบรรจุสารกรองเรซิน สารกรองเรซิน ทำหน้าที่กำจัดค่าความกระด้างของน้ำที่เกิดจากสารประกอบของแคลเซียม แมกนีเซียม และอออนบวกอื่นๆ ที่มีอยู่ในน้ำ โดยแคลเซียม และแมกนีเซียมอออน เป็นสารที่มีอยู่ในน้ำธรรมชาติเป็นจำนวนมาก และถ้ามีมาก จะมีผลทำให้น้ำนั้นมีความกระด้างสูง (ทำปฏิกิริยากับสบู่แล้วเกิดตะกอน ไม่เกิดฟอง ทำให้ใช้สบู่มากกว่าปกติ หรือ เกิด

เป็นตะกอนติดภาชนะ เมื่อนำไปต้ม) การลดค่าความกระด้างของน้ำทำโดยการกรองน้ำผ่านสารกรองเรซิน สารเรซินจะจับความกระด้างไว้ และมีผลทำให้ค่าความกระด้างลดลง

2.2.3 ท่อบรรจุไส้กรองเซรามิก ไส้กรองเซรามิก ทำหน้าที่กรองตะกอนละเอียด และ เชื้อโรค โดยไส้กรองที่มีความละเอียด 0.3 ไมครอน จะสามารถกรอง จุลินทรีย์ได้ดี ทำให้น้ำที่ผ่านออกมาสะอาดปราศจากจุลินทรีย์

2.2.4 หลอดอุลตราไวโอเล็ต เป็นหลอดที่ให้แสงอุลตราไวโอเล็ตทำหน้าที่ในการฆ่าจุลินทรีย์ หรือเชื้อโรค อีกชั้นหนึ่ง ก่อนจะนำมาดื่ม โดยปกติแล้วเครื่องกรองน้ำทั่วไปจะมีหลายราคา หากเป็นเครื่องกรองน้ำดื่มที่มีครบตามข้อ 2.2.1 - 2.2.4 ก็จะมีราคาสูงกว่าเครื่องกรองน้ำดื่มที่มี เฉพาะส่วนประกอบตามข้อ 2.2.1 -2.2.3



ภาพที่ 2.1 ภาพถังเครื่องกรองคาร์บอน เรซิน แมงกานีส

ที่มา: [www.hydroproperty.com](http://www.hydroproperty.com)

## 2.3 การบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำดื่ม

2.3.1 การล้างสารกรองคาร์บอน การล้างสารกรองคาร์บอนทำได้โดยการล้างย้อนกลับระบบ (BACKWASHED) โดยการปิดเส้นทางเข้าของน้ำที่ใช้กรองตามปกติ แล้วเปิดเส้นทางเข้าของน้ำให้ผ่านเข้าทางด้านล่างของท่อบรรจุสารกรองคาร์บอน แล้วปล่อยน้ำที่ล้างย้อนกลับนี้ไหลทิ้งไปจนกระทั่งได้น้ำใส

2.3.2 การล้างสารกรองเรซิน โดยการล้างคืนสภาพสารเรซิน เมื่อหมดอายุการใช้งาน ซึ่งจะสังเกตได้จากรสชาติของน้ำก่อนผ่านเครื่องกรอง และหลังผ่านเครื่องกรองมีรสขมเค็ม ไม่จืดสนิท หรือโดยการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ หรือใช้ชุดตรวจภาคสนาม หากค่าความกระด้างเปรียบเทียบก่อน - หลังกรอง แล้วพบว่าค่าความกระด้างของน้ำก่อนและหลังผ่านกรองมีค่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือไม่ลดลงหลังผ่านเครื่องกรอง จะต้องทำการล้างคืนสภาพสารเรซิน โดยการใช้ น้ำเกลือเข้มข้น 20 % ไหลผ่านสารกรองเรซิน แล้วแช่ทิ้งไว้ ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วจึงปล่อยให้น้ำผ่านเครื่องกรอง เพื่อไล่น้ำเกลือที่ตกค้างออกจากเครื่อง จนกระทั่งน้ำที่ผ่านเครื่องกรองมีรสจืด ไม่มี ความเค็มตกค้าง

2.3.3 การล้างไส้กรองเซรามิก เมื่อไส้กรองเซรามิกใช้กรองไปได้ระยะหนึ่งจะเกิดการอุดตัน ผู้ใช้จะต้องถอดไส้กรองเซรามิกออกมาทำความสะอาด โดยใช้ใยขัดสำหรับใช้ขัดเซรามิก หรือ แปรงขนอ่อนๆ ขัดทำความสะอาดไปในทิศทางเดียวกัน จนไส้กรองสะอาดไม่มีสิ่งสกปรกอุดตัน ในกรณีที่มีการปนเปื้อนของ จุลินทรีย์ในระบบกรองน้ำ ซึ่งทราบได้จากผลการตรวจวิเคราะห์ทาง จุลชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ อาจนำไส้กรองเซรามิกไปต้มในน้ำเดือดเพื่อฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงนำเข้าไปติดตั้งในเครื่องกรอง แล้วจึงใช้กรองน้ำดื่มตามปกติ

2.3.4 การทำความสะอาดหลอดอุลตราไวโอเลต โดยปกติบริษัทผู้ขายจะออกแบบให้ทำความสะอาดหลอดอุลตราไวโอเลต โดยการดัดคันชัก เพื่อทำความสะอาดหลอดได้จากภายนอก และให้ทำการเปลี่ยนหลอดเมื่อครบชั่วโมงการใช้งาน หรือ เมื่อหลอดหมดอายุไม่สามารถผลิตแสงได้ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคที่ดี

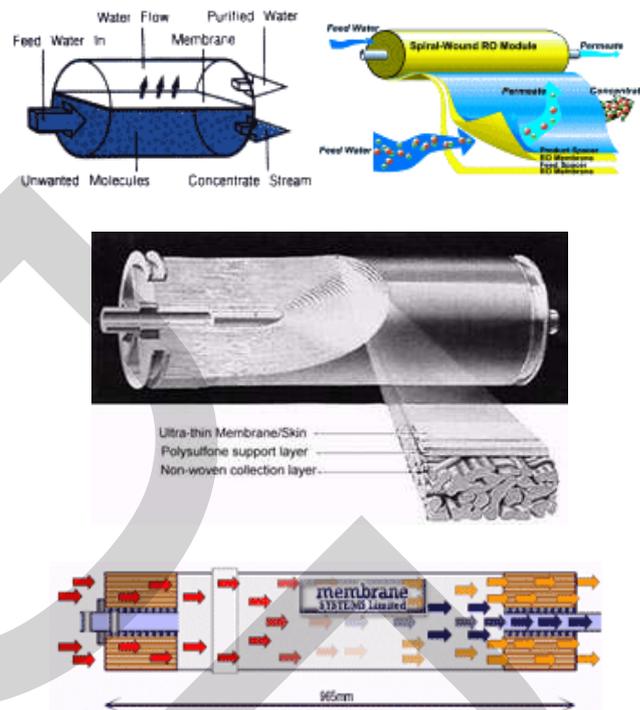
ตามที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด ในการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำดื่มให้มีประสิทธิภาพที่ดี และสามารถกรองน้ำดื่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้หรือผู้ผลิตได้น้ำดื่มที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค นอกจากการบำรุงรักษาตามที่กล่าวมาแล้วตามข้อ 2.3.1 – 2.3.4 นั้นผู้ใช้หรือผู้ผลิตจะต้องทำการเปลี่ยนสารกรองคาร์บอน สารกรองเรซิน และไส้กรองเซรามิก ตลอดจนหลอดอุลตราไวโอเลต เมื่อครบอายุการใช้งาน หรือเมื่อหมดประสิทธิภาพ แม้ว่าจะได้ทำการล้างย้อนกลับ

หรือทำการล้างคืนสภาพแล้ว ทั้งนี้อายุการใช้งานของสารกรองต่างๆไป จะขึ้นกับคุณภาพน้ำที่นำมาผ่านเครื่องกรอง เช่น น้ำบาดาล หรือน้ำประปา ที่มีค่าความกระด้างมากจะทำให้สาร เรซินมีอายุการใช้งานสั้นกว่าปกติ ต้องทำการล้างคืนสภาพบ่อยและมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าปกติ หรือน้ำที่ ชุน มีสีและกลิ่น จะทำให้อายุการใช้งานของสารกรองคาร์บอน และไส้กรองเซรามิกสั้นกว่าปกติ แต่โดยปกติแล้ว ควรทำการเปลี่ยนสารกรองคาร์บอนทุก 2 ปี สารเรซิน ทุก 3 ปี ไส้กรองเซรามิกทำการเปลี่ยนเมื่อชำรุด และหลอดดูดทรายไวโอเลตตามกำหนดอายุการใช้งานของหลอดนั้นๆ ตามคู่มือเครื่องกรอง (<http://www.navy.mi.th/>, กองวิเคราะห์และทดสอบ กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ)

### ระบบรีเวอร์ส ออสโมซิส (Reverse Osmosis)

เทคโนโลยีการผลิตน้ำจืดทันสมัยจากสหรัฐอเมริกา ด้วยงบประมาณสนับสนุนกว่าร้อย ล้านดอลลาร์ จากรัฐบาลกลางที่ใช้วิจัยและพัฒนา น้ำที่มีสารพิษและสารปนเปื้อนให้เป็นน้ำบริสุทธิ์ เพื่อใช้เป็นน้ำดื่มแก่กองทัพเรือและองค์การ NASA ภายหลังจากสงคราม โลกครั้งที่ 2

ด้วย หลักการทำงานเช่นเดียวกับไตของมนุษย์ ที่ทำหน้าที่ฟอกกรองของเสียออกจากเลือด แล้วขับถ่ายออกทางปัสสาวะ รีเวอร์ส ออสโมซิส อาศัยแรงดันของน้ำบังคับน้ำดิบผ่านตัวฟอกคุณภาพสูงที่เรียกว่า เยื่อ TFC (Thin Film Composite) Membrane ที่ประกอบไปด้วยรูพรุนเล็กๆ จำนวนมากที่มีความละเอียดสูงถึง 0.0001 ไมครอน (1 ส่วน 10 ล้านมิลลิเมตร) ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับอนุของน้ำ ซึ่งจะยอมให้เฉพาะอนุของน้ำหรือของธาตุที่เล็กกว่าน้ำเท่านั้นที่ซึมผ่านไปได้ และจะสกัดกั้นสิ่งสกปรก เชื้อโรค ไวรัส แบคทีเรีย สารเคมี และสารพิษต่างๆ ที่ปะปนมากับน้ำดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยังคงเหลือแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย อาทิ โซเดียม โพแทสเซียม และฟลูออไรด์ ฯลฯ



ภาพที่ 2.2 ภาพรายละเอียดการทำงานของระบบ R.O.

รีเวอร์ส ออสโมซิส ได้รับการรับรองจาก The EPA (Environmental Protection Agency - USA) หรือองค์กรปกป้องสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา ว่าเป็นน้ำดื่มที่มีความสะอาดปลอดภัยที่สุด เมื่อเทียบกับขบวนการอื่นๆ ซึ่งสามารถพิสูจน์เปรียบเทียบคุณภาพ ด้วยขบวนการตรวจวิเคราะห์ทางฟิสิกส์ เคมี พืชวิทยา และจุลชีววิทยา

**Rejection rates removed from water**

Aluminium	97% - 98%	Radioactivity	95% - 98%	Ferrocyanide	98% - 99%
Nickel	97% - 99%	Calcium	98% - 98%	Sulphate	99+%
Ammonium	85% - 95%	Radium	97%	Sulphite	96% - 96%
Nitrate	93% - 96%	Chloride	94% - 95%	Iron	98% - 99%
Arsenic	94% - 96%	Selenium	97%	Zinc	98% - 99%
Phosphate	99+%	Chromate	90% - 98%	Lead	96% - 98%
Bacteria	99+%	Silica	85% - 90%	Virus	99+%
Polyphosphate	98% - 99%	Chromium	6% - 98%	Magnesium	96% - 98%
Bicarbonate	95% - 96%	Silicate	95% - 97%	Insecticides	97%
Potassium	92%	Copper	97% - 99%	Manganese	96% - 98%
Bromide	93% - 96%	Silver	95% - 97%	Herbicides	97%
Pyrogen	99+%	Cyanide	90% - 95%	Mercury	96% - 96%
Cadmium	96% - 98%	Sodium	92% - 98%	Detergents	97%

Total Dissolved Solids 95% - 99 %  
The percentage of removal shown below is a conservative estimate.

ภาพที่ 2.3 ข้อมูลประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อของระบบ R.O.

ที่มา: <http://www.waternet.co.th>



ภาพที่ 2.4 เครื่องกรองน้ำระบบ R.O.

ที่มา: [www.hydroproperty.com](http://www.hydroproperty.com)

### รังสีอุลตราไวโอเลต (Ultraviolet Ray)

ในปี ค.ศ. 1666 นักวิทยาศาสตร์สำคัญของโลกชื่อ ไอแซค นิวตัน ได้ค้นพบคลื่นแสงเป็นครั้งแรก โดยให้แสงดวงอาทิตย์ส่องเข้าไปในห้องมืดผ่านรูเล็กๆที่มีแก้วปริซึม (Prism) ขวางไว้ แสงสีขาวของดวงอาทิตย์เมื่อผ่านปริซึมไปกระทบฝาห้องจะแตกออกเป็นเจ็ดสีคือ แดง ส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน คราม และม่วง แต่ขณะนั้นยังไม่รู้จักว่าจะมีรังสีอื่นอีก นอกจากรังสี 7 สีของคลื่นที่กล่าวมาแล้ว

ต่อมาในปี ค.ศ. 1801 นักวิทยาศาสตร์ชื่อ J.W Riller ได้ศึกษาถึงรังสีอีกปลายของแสง คือ ต่ำกว่ารังสีม่วงโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีเป็นตัววัดไม่ใช่ปรอทพบว่ามีพลังออกมาในบริเวณที่เกินแสงสีม่วง ทั้งๆที่ตาเปล่ามองไม่เห็นอะไรแสงที่เลยสีม่วงออกมา สามารถก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี นั่นคือจะต้องมีรังสีที่คลื่นแสงต่ำกว่าม่วงออกมาแต่ตาเปล่ามองไม่เห็น เขาเลยเรียกรังสีต่ำกว่าม่วงนี้ว่า รังสีอุลตราไวโอเลต (Ultraviolet) อุลตรา (Ultra) แปลว่าต่ำกว่า ไวโอเลต (Violet) แปลว่า ม่วง

รังสีอุลตราไวโอเลต (UV) ตามธรรมชาติจะมาจากดวงอาทิตย์ แต่นักวิทยาศาสตร์สามารถทำรังสี UV เทียมได้ โดยใช้หลอดไฟฟ้าชนิดไอปรอทที่มีความดันต่ำ (Low Pressure, Mercury Vapour Lamp) ซึ่งจะให้คลื่นแสงของรังสีอุลตราไวโอเลต อยู่ในช่วง 253.7 nanometer ซึ่งช่วงคลื่นนี้ทำอันตรายให้กับเชื้อจุลินทรีย์ได้

## การฆ่าเชื้อโดยรังสียูวี (UV)

รังสีอุลตราไวโอเล็ตหรือยูวี (UV) ถ้าใช้ถูกวิธีสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับน้ำได้ทั้งหมด ที่สำคัญคือสามารถฆ่าไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคตับอักเสบ (Hepatitis Virus) รังสี UV นี้เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wavelength) อยู่ระหว่างคลื่นเอ็กซ์เรย์ กับคลื่นแสง แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

- 1) ยูวีเอ UVA เป็น Long Wave 315-400 nanometer
- 2) ยูวีบี UVB เป็น Medium Wave 280-315 nanometer
- 3) ยูวีซี UVC เป็น Short Wave 100-280 nanometer

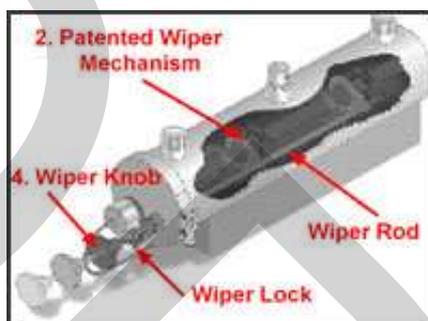
รังสียูวีซี (UVC) เป็นตัวทำอันตรายเชื้อจุลินทรีย์ เพราะช่วงคลื่นอยู่ที่ 265 nanometer การทำลายเชื้อจุลินทรีย์เกิดได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 การทำลายที่ DNA (ดีเอ็นเอ) ของจุลินทรีย์เพราะดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดจะเป็น Double Stand คือรูปเกลียวที่ควั่นแบบเชือก 2 อันอยู่ใกล้กัน มีตัวยึดเรียกว่า ไฮโดรเจนบอนด์ (Hydrogen Bond) เมื่อเชือกแบบที่เรียกซึ่งเป็นสัณฐานเดี่ยวแบ่งตัวก็สามารถดำเนินชีวิตได้ตามปกติ แต่เมื่อถูกรังสียูวีกระทบ พลังงานจากรังสีจะไปทำลาย Hydrogen Bond ทำให้ไฮโดรเจนบอนด์แข็งตัวหรือหลอมรวมกันเป็นก้อน พอถึงเวลาที่เซลล์จะแบ่งตัวเลยแบ่งไม่ออก เซลล์จึงตาย

วิธีที่ 2 บางครั้งรังสียูวีแผ่ไปติดที่เยื่อหุ้ม (Membrane) ของเชื้อจุลินทรีย์ พลังงานของรังสีก็จะทำลายให้เยื่อหุ้มเกิดการฉีกขาดหรือหมดสภาพ การดูดซับอาหารของเชื้อโรคทำไม่ได้เพราะเยื่อหุ้มทำงานไม่ปกติ หรือถ้าเยื่อหุ้มแตก จุลินทรีย์ก็จะตายทันที

## เครื่องกรองน้ำที่ใช้รังสียูวี (UV)

เครื่องกรองน้ำที่ใช้ระบบรังสีอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet Treatment) โดยให้น้ำไหลผ่านหลอดไฟที่เปล่งรังสีอุลตราไวโอเล็ต จะได้ผลดีกับการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ เพราะรังสีจะเข้าไปทำลาย DNA ซึ่งถือว่าเป็นศูนย์บัญชาการของจุลินทรีย์ ถ้าน้ำขุ่นจะทำให้ประสิทธิภาพของการฆ่าเชื้อลดลง เพราะรังสีถูกบัง (ศ.ดร.นพ.สมศักดิ์ วรรณวิทย์, 2549: 207-211)



ภาพที่ 2.5 เครื่องฆ่าเชื้อโรคในน้ำด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต

ที่มา: [www.hydroproperty.com](http://www.hydroproperty.com)

### ก๊าซโอโซน (OZONE)

ก๊าซโอโซน ( $O_3$ ) เกิดจากการรวมตัวของออกซิเจน 3 อะตอม ในรูปของโอโซน ( $O_3$ ) โมเลกุล พบมากใน ชั้นบรรยากาศในระดับความสูงประมาณ 10 กิโลเมตรถึง 50 กิโลเมตรเหนือผิวโลก หรือที่เรียกว่าชั้น สตราโตสเฟียร์ (STRATOSPHERE) ที่ช่วยลดอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต จากดวงอาทิตย์ ปกป้องสิ่งมีชีวิต บนผิวโลกให้ปลอดภัย

ก๊าซโอโซนเกิดขึ้นได้อย่างไร

1. ในธรรมชาติ โอโซน เกิดจากกระแสไฟฟ้าแรงสูงในอากาศ หรือฟ้าผ่า ฟ้าแลบ และแสงดวงอาทิตย์ ที่มีรังสีอัลตราไวโอเล็ตเข้มเปลี่ยนโครงสร้างของออกซิเจนจาก  $O_2$  ให้เป็น  $O_3$
2. เตรียมได้จากสารเคมี เช่น น้ำส้มสายชู ( $CH_3COOH$ ) ละลายน้ำเกิดจากการสลายตัวเป็นโอโซนได้

3. การใช้รังสี อัลตราไวโอเล็ต หรือหลอด UV วิธีนี้จะสร้างความเข้มข้นของ โอโซน ไม่สูงนัก จะอยู่ในช่วง 0-01-0.10% โดยน้ำหนัก (ช่วงคลื่น 185 นาโนเมตร)

4. การใช้สนามไฟฟ้าความถี่สูง (High Frequency Corona Discharge) จะสามารถทำความเข้มข้นของ โอโซนได้สูงถึง 6% โดยน้ำหนัก ในยุโรป และอเมริกา สามารถผลิตได้ถึง 3,000 ปอนด์/วัน (ประมาณ 56 กิโลกรัม/ ชั่วโมง)

เมื่อหลายสิบปีมาแล้ว ก๊าซโอโซนถูกนำมาใช้งานทั้งการบำบัดอากาศและน้ำ ในยุโรป และอเมริกา ใช้ก๊าซโอโซนกับระบบน้ำประปาขนาดใหญ่ และใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมมากมาย และในอนาคตมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้น โดยเฉพาะการใช้ล้างอาหารสดก่อนแช่แข็ง ซึ่งกำลังจะเลิกใช้คลอรีนเพราะมีผลข้างเคียงหลายประการ และวัตถุประสงค์ที่ใช้งานก็เพียงเพื่อฆ่าเชื้อโรคเท่านั้น เมื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติของก๊าซโอโซนแล้วพบว่า นอกจากจะฆ่าเชื้อโรคได้เร็วกว่าคลอรีนถึง 3,125 เท่า แล้วยังสามารถจัดการเคมีปนเปื้อน รวมทั้งกลิ่นเหม็นสาบ โคลน และอื่นๆ ในอาหารทะเลได้ดีด้วยและที่สำคัญ คือก๊าซโอโซน จะไม่ทิ้งสิ่งตกค้างไว้ และยังสามารถเตรียมขึ้นได้จากอากาศที่ไม่ต้องซื้อหาอีกด้วย

การใช้โอโซนในธุรกิจน้ำดื่ม

ระบบผลิตน้ำดื่มที่ได้มาตรฐานเลือกใช้ โอโซน ในการฆ่าเชื้อ (Sterilization) เพราะโอโซน มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคได้เร็วที่สุดโดยไม่ทิ้งพิษตกค้าง และที่สำคัญ คือ ในระบบที่มีปริมาณการใช้น้ำมากไม่เหมาะที่จะใช้แสง ยูวี (ULTRA VIOLET) เพราะฆ่าเชื้อไม่ทัน โอโซน จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้นอกจากนี้ โอโซน ยังทำลายกลิ่นที่คนไม่ต้องการได้ดี รวมทั้งทำลายสารเคมีฆ่าแมลงที่อาจปนเปื้อนมา ในน้ำได้ดียิ่งด้วย จึงมีประโยชน์มากกว่า แสงยูวีที่ฆ่าเชื้อเพียงอย่างเดียวการใช้ก๊าซโอโซนจึงเรียกว่าปลอดภัยไร้กังวลเลยทีเดียว ([www.thainaturalpool.com](http://www.thainaturalpool.com))

## ข้อดีและข้อเสียของโอโซน

### ข้อดีของโอโซน

1. โอโซนมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อไวรัสมากกว่าคลอรีนคลอรามิน และคลอรีนไดออกไซด์
2. โอโซนมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคได้ดีกว่าคลอรีน 3,125 เท่า โดยไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างที่เป็นอันตราย
3. โอโซนออกซิไดซ์เหล็ก แมงกานีส และซัลไฟด์
4. โอโซนเพิ่มประสิทธิภาพในการตกตะกอน และการกำจัดความขุ่นออกจากน้ำ
5. โอโซนสามารถกำจัดสี รสชาติ และกลิ่น
6. โอโซนใช้เวลาในการฆ่าเชื้อโรคสั้น (Contact time สั้น)
7. ไม่ทิ้งพิษตกค้างเพราะเมื่อเกิดปฏิกิริยาเสร็จทุกครั้ง จะได้ก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ )
8. การฆ่าเชื้อด้วยโอโซนจะไม่ส่งผลกระทบต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)
9. โอโซนช่วยป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ
10. ช่วยกำจัดกลิ่นคลอรีนในน้ำประปา

### ข้อเสียของโอโซน

1. อุปกรณ์ผลิตก๊าซโอโซนมีราคาสูง
2. การผลิตก๊าซโอโซนต้องการพลังงานสูง และต้องผลิตที่สถานที่ใช้งาน
3. โอโซน มีพิษและมีฤทธิ์กัดกร่อนสูง
4. โอโซนสลายตัวได้เร็วที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิสูง
5. โอโซนต้องการการดูแล และการจัดการที่ดี



ภาพที่ 2.6 เครื่องฆ่าเชื้อโรคในน้ำด้วยก๊าซโอโซน (OZONE GENERATOR)  
ที่มา: [www.hydroproperty.com](http://www.hydroproperty.com)

#### กรรมวิธีการผลิตน้ำดื่ม

โดยทั่วไปกรรมวิธีการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดจะแบ่งเป็นขั้นตอนตามที่ อย. กำหนด ดังนี้

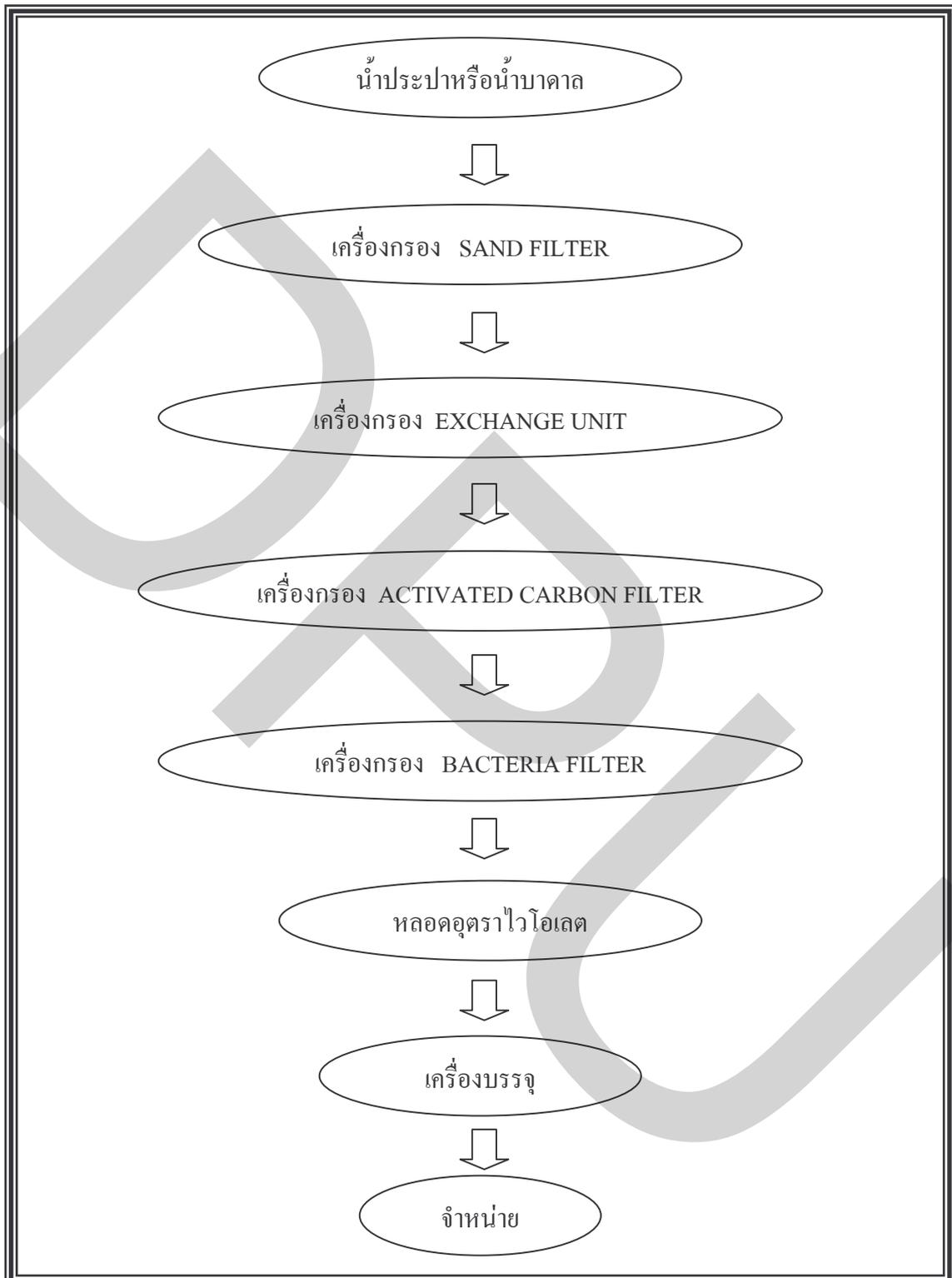
1. ขั้นตอนการกรอง ประกอบด้วย
  - กรองด้วยสารที่เป็นตัวกรอง (ถังกรอง) ชนิดต่างๆ และ/หรือ
  - ใช้วิธี Reverse Osmosis (RO)
2. ขั้นตอนการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ ประกอบด้วย
  - ใช้แสงอุลตราไวโอเลต (หลอด U.V.) และ/หรือ
  - ใช้ระบบโอโซน (Ozone)

การผลิตน้ำดื่มสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ ดังนี้

#### การผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน

การผลิตน้ำดื่มของอุตสาหกรรมในครัวเรือนมี กรรมวิธี ดังนี้

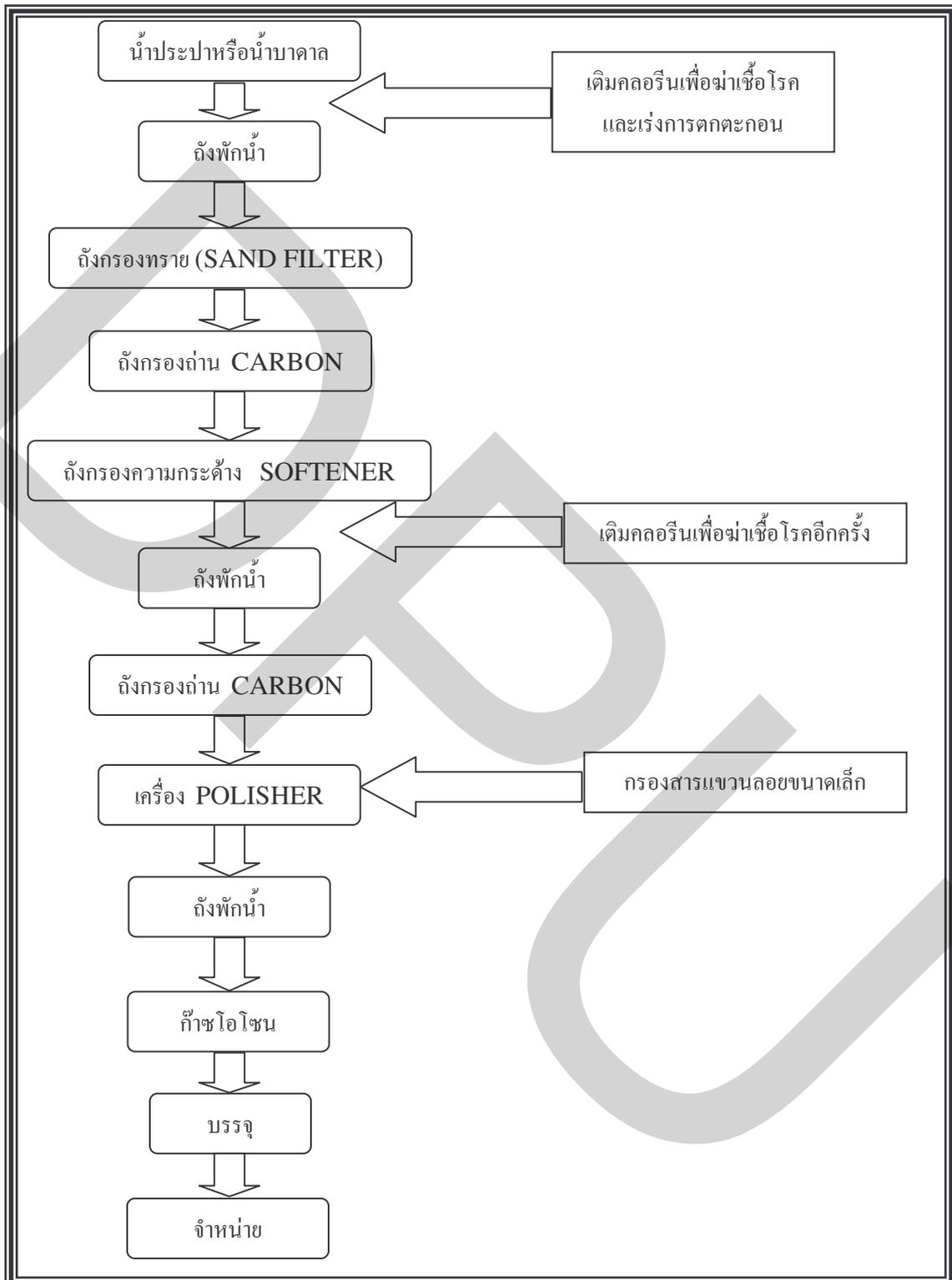
1. นำน้ำประปาหรือน้ำบาดาลเข้าสู่เครื่องกรอง SAND FILTER
2. ผ่านน้ำเข้าสู่เครื่องกรอง BASE EXCHANGE UNIT ซึ่งบรรจุผงกรองเรซิน เพื่อขจัดความกระด้างของน้ำและสารละลายของเหล็กบางส่วนออก
3. ผ่านน้ำเข้าสู่เครื่องกรอง ACTIVATED CARBON FILTER ซึ่งบรรจุสารกรอง ACTIVATED CARBON เพื่อขจัดกลิ่น สี และตะกอน
5. ผ่านน้ำเข้าสู่เครื่องกรอง BACTERIA FILTER ซึ่งมีไส้กรองเป็น CERAMIC FILTRATION
7. นำน้ำผ่านเข้าสู่หลอดอุลตราไวโอเลต เพื่อฆ่าเชื้อโรคแล้วจึงผ่านน้ำเข้าสู่เครื่องบรรจุเพื่อบรรจุใส่ภาชนะต่อไป



ภาพที่ 2.7 ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มในอุตสาหกรรมครัวเรือน

การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. นำน้ำประปาหรือสูบน้ำจากบ่อบาดาล โดยบ่อบาดาลจะมีความลึกและคุณสมบัติแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้งของโรงงานแต่จะมีความลึกไม่น้อยกว่า 150 เมตร
2. นำน้ำดิบขึ้นทำปฏิกิริยากับอากาศ เพื่อให้แร่ธาตุและสิ่งเจือปนบางชนิดตกตะกอน
3. เติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคและเร่งการตกตะกอนของแร่ธาตุ
4. สูบน้ำที่ผ่านการตกตะกอนและฆ่าเชื้อแล้วผ่านถังกรองทราย SAND FILTER กรองถ่าน CARBON และกรองความกระด้าง SOFTENER
5. นำน้ำที่กรองแล้วเก็บเข้าถังพักน้ำ โดยเติมคลอรีนฆ่าเชื้อโรคอีกครั้ง เพื่อป้องกันเชื้อโรคที่ลอยอยู่ในบรรยากาศมาปนเปื้อน
6. นำน้ำที่ฆ่าเชื้อแล้วผ่านถังกรองถ่าน CARBON เพื่อกรองคลอรีน กลิ่น สี อีกครั้ง
7. สูบน้ำผ่านเครื่อง POLISHER เพื่อกรองสารแขวนขนาดเล็ก
8. ส่งน้ำเข้าถัง เติมก๊าซโอโซน เพื่อฆ่าเชื้อโรคในขั้นสุดท้าย
9. บรรจุน้ำลงในบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ



ภาพที่ 2.8 ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มในโรงงานอุตสาหกรรม

## หลักเกณฑ์วิธีการที่ดี หรือ จีเอ็มพี (Good Manufacturing Practice: GMP) ในการผลิตน้ำดื่ม

เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2544 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดให้ธุรกิจน้ำดื่มบรรจุขวด เป็นหนึ่งในสินค้าที่ต้องกำหนดวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ ในการผลิต และการเก็บรักษาสินค้าตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีหรือจีเอ็มพี (Good Manufacturing Practice : GMP) ในการผลิตน้ำดื่ม GMP มีผลบังคับใช้กับผู้ประกอบการน้ำดื่มรายใหม่ในวันที่ 24 กรกฎาคม 2544 เป็นต้นไป ส่วนผู้ประกอบการรายเดิมมีเวลาปรับปรุงเพื่อให้ถูกต้องตามมาตรฐาน เป็นเวลา 2 ปีหรือเริ่มบังคับใช้วันที่ 24 กรกฎาคม 2546 สำหรับสาระสำคัญของมาตรฐาน GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขมี 11 ประเด็น สรุปได้ดังนี้

1. สถานที่ผลิตและอาคารที่ผลิต จะต้องตั้งอยู่ในพื้นที่สะอาด ไม่มีการสะสมของสิ่งเหลือใช้ หรือสิ่งปฏิกูลต่างๆ รวมทั้งต้องวิธีป้องกันสิ่งปนเปื้อน ทั้งฝุ่นละออง เชื้อโรค แมลงและสัตว์นำโรค สถานที่ผลิตจะต้องถูกออกแบบก่อสร้างให้มีลักษณะง่ายต่อการทำความสะอาดนอกจากนี้ ต้องแบ่งแยกพื้นที่การผลิตเป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ประการสำคัญ ต้องแยกพื้นที่สำหรับผลิตสินค้าออกจากบริเวณที่อยู่อาศัยและห้องน้ำห้องส้วมอย่างชัดเจน

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต จะต้องมีความเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และถูกล้างทำความสะอาดฆ่าเชื้ออย่างเพียงพอทั้งก่อนและหลังการผลิต

3. แหล่งน้ำ แหล่งน้ำที่นำมาใช้ในการผลิตน้ำดื่มต้องห่างจากแหล่งโสโครกและสิ่งปฏิกูล โดยผู้ผลิตต้องเก็บตัวอย่างน้ำไปตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4. การปรับคุณภาพน้ำ ผู้ประกอบการต้องปรับคุณภาพของแหล่งน้ำตามข้อ 3 เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อน ให้อยู่ในระดับที่กฎหมายกำหนด

5. ภาชนะบรรจุ ต้องทำจากวัสดุไม่มีพิษ และได้รับการทำความสะอาดก่อนนำมาใช้

6. สารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ ผู้ผลิตจะต้องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อ

7. การบรรจุ ต้องบรรจุด้วยเครื่องบรรจุที่มีประสิทธิภาพและสะอาด

8. การควบคุมคุณภาพมาตรฐาน ผู้ประกอบการต้องตรวจวิเคราะห์น้ำดื่มที่ผลิต ทั้งด้านเคมี ฟิสิกส์ เป็นประจำ

9. การสุขาภิบาล ผู้ผลิตต้องมีวิธีกำจัดสัตว์และแมลง รวมทั้งระบบกำจัดของเสียในโรงงานที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับสินค้าที่ผลิต

10. บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรง รวมทั้งจะต้องรักษาร่างกายให้สะอาดอยู่เสมอ ในขณะที่ผู้ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน หากเข้ามาในพื้นที่การผลิต ก็ต้องรักษาความสะอาดของร่างกายด้วยเช่นกัน

11. บันทึกและรายงาน ผู้ผลิตต้องบันทึกและรายงานเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์น้ำ สภาพการทำงานของเครื่องกรองหรือเครื่องฆ่าเชื้อโรค รวมทั้งคุณภาพของน้ำดื่มทั้งด้านเคมี ฟิสิกส์ และจุลชีววิทยา

#### 2.4 ทฤษฎีและแนวคิดในการวิเคราะห์โครงการ

ได้มีผู้ให้คำจำกัดความของความหมายของโครงการเป็นจำนวนมากทั้งในแง่คำจำกัดความอย่างแคบและคำจำกัดความอย่างกว้าง เช่น บางท่านได้ให้คำจำกัดความว่าโครงการคือ กิจกรรมทั้งสิ้นที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรต่างๆ เพื่อหวังผลประโยชน์ตอบแทน หรือบางท่านได้ให้ความหมายว่า โครงการ คือ แผนสำหรับกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

โครงการคือกิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนเพื่อผลิตสินค้าและบริการหรือเพื่อหวังผลประโยชน์ตอบแทน กิจกรรมหรืองานดังกล่าวต้องเป็นหน่วยอิสระหน่วยหนึ่งที่สามารถทำการวิเคราะห์ วางแผน และบริหารงานได้ พร้อมทั้งมีลักษณะแจ้งชัดถึงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเมื่อวัตถุประสงค์ที่มุ่งหวังไว้สำเร็จเสร็จสิ้นลง โครงการจึงเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการจัดสรรทรัพยากร และดำเนินงานอย่างมีระบบและระเบียบ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงแหล่งที่ตั้งของโครงการ ช่วงระยะเวลาของโครงการ การผลิต การลงทุน ผลตอบแทน การจัดรูปองค์กร และการจัดการโครงการ (ประสิทธิ์, 2545:17)

ในที่นี้จะขอให้คำจำกัดความโครงการเพียงอย่างเดียวว่า เป็นวิธีการที่สามารถประยุกต์ได้ และเป็นระบบในการวิเคราะห์และจัดการชุดของกิจกรรมการลงทุน ซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วย (ชูชีพ, 2540:8)

1. เงินลงทุน (capital investment) ในงานโยธา และ/หรือเครื่องมืออุปกรณ์

2. การบริการ (service) ได้แก่บริการเกี่ยวกับการออกแบบและวิศวกรรม การนิเทศงาน ก่อสร้าง และการปรับปรุงการดำเนินงานและบำรุงรักษา เป็นต้น

3. การเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้สถาบัน (strengthening institution) ที่จะรับผิดชอบในการปฏิบัติตามโครงการและการดำเนินโครงการ รวมทั้งการฝึกอบรมพนักงานและเจ้าหน้าที่

4. การปรับปรุงมาตรการนโยบาย (improve policy measures) ที่ส่งผลกระทบต่อโครงการ โดยตรงต่อความสัมพันธ์ระหว่างโครงการกับสาขาเศรษฐกิจ และต่อวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเศรษฐกิจโดยรวม เช่น นโยบายที่เกี่ยวกับการตั้งราคา การเก็บภาษีและการอุดหนุนช่วยเหลือ

5. การวางแผนเตรียมการปฏิบัติตามโครงการ (plan for implementation) เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

การศึกษาความเป็นไปได้ ประกอบด้วย 5 ด้านด้วยกันคือ

1. การวิเคราะห์ทางการตลาด
2. การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม
3. การวิเคราะห์ทางการบริหาร
4. การวิเคราะห์ทางด้านสิ่งแวดล้อม
5. การวิเคราะห์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์

#### การวิเคราะห์ทางการตลาด

การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดนั้น นับว่ามีความสำคัญมากในโครงการธุรกิจ เพราะก่อนที่จะลงทุนในโครงการธุรกิจใดๆ จะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทางการตลาดและคาดว่าจะได้ผลกำไรจากการดำเนินโครงการนั้นๆ การวิเคราะห์ทางการตลาดนอกจากวิเคราะห์ปริมาณความต้องการในสินค้าและบริการเท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันแล้ว ยังต้องพิจารณาไปถึงแนวโน้มในอนาคตด้วยว่า ความต้องการในสินค้าและบริการนั้นๆ มีมากน้อยเพียงใด และธุรกิจนั้นๆ สามารถผลิตได้เพียงพอกับความต้องการหรือไม่ (จูไร และ คณะ , 2538:357)

นอกเหนือจากการพิจารณาถึงปริมาณสินค้าและบริการว่าจะผลิตได้เพียงพอกับความต้องการหรือไม่แล้ว การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการตลาดนั้น จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ อีกด้วย ดังนี้ คือ

1. พิจารณาถึงอุปสงค์และอุปทานของสินค้าและบริการในโครงการธุรกิจนั้นๆ ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศที่ผ่านมาเป็นอย่างไร ขณะนี้เป็นอย่างไร แนวโน้มในอนาคตเป็นอย่างไร
2. แนวโน้มการขยายตัวของตลาดมีมากน้อยเพียงใด ตลาดกว้างใหญ่เพียงใด
3. มีหนทางที่จะขยายตลาดได้หรือไม่ หรือตลาดเริ่มอิ่มตัวแล้ว นั่นคือ เป็นการพิจารณาถึงโอกาสทางการตลาด และการเลือกตลาดเป้าหมายนั่นเอง
4. โครงการธุรกิจนั้นจะสามารถครอบครองตลาดได้มากน้อยเพียงใด คือมีส่วนแบ่งตลาดได้มากน้อยเพียงใด
5. มีการกำหนดนโยบาย กลยุทธ์ ช่องทางการจำหน่ายหรือไม่
6. มีการกำหนดนโยบาย กลยุทธ์ การส่งเสริมการตลาดหรือไม่ เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย เป็นต้น
7. สินค้าและบริการที่โครงการธุรกิจนั้นผลิตขึ้น จะมีสินค้าและบริการอื่นทดแทน และราคาถูกกว่าหรือไม่
8. มีเป้าหมายของสินค้าและบริการที่โครงการธุรกิจนั้นๆ ผลผลิตขึ้นว่าจะอยู่ในตลาดระดับใด อาทิเช่น ต่ำ กลาง สูง
9. การใช้เครื่องหมายการค้าของสินค้าหรือบริการ เป็นที่สนใจและยอมรับต่อผู้บริโภคหรือไม่
10. มีความจำเป็นที่จะต้องทำวิจัยทางด้านตลาดหรือไม่ และจะคุ้มค่ากับค่าวิจัยหรือไม่
11. ต้องมีการทำวิจัยและพัฒนาในสินค้าและบริการ เพื่อจะให้นำหน้าคู่แข่งหรือไม่

รูปแบบของกิจกรรมทางการตลาดที่จัดเป็นกลุ่มงานภายในองค์กร ก็คือ ส่วนผสมทางการตลาด (Marketing mix) ที่สำคัญที่นักการตลาดต้องคำนึงถึงคือ 4Ps ซึ่งประกอบด้วย (ธงชัย, 2536: 23-27)

1. Product หรือ ผลิตภัณฑ์ ที่จะต้องมีการพิจารณาออกแบบหรือพัฒนาขึ้นมาได้ตรงกับความต้องการของตลาดและลูกค้า ความหมายของผลิตภัณฑ์นี้จะหมายถึงแบบรูปร่างของผลิตภัณฑ์ และ/หรือรวมไปถึงบริการที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ ส่วนสำคัญที่สุดของเรื่องผลิตภัณฑ์นี้คือการมุ่งพยายามพัฒนาให้มีสิ่งซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

ผลิตภัณฑ์ แม้จะเป็นเพียงด้านเดียวของส่วนผสมทางการตลาด แต่นับว่ามีความสำคัญที่สุดที่ต้องหยิบขึ้นมาศึกษาหรือพิจารณาก่อน เพราะตัวผลิตภัณฑ์จะเป็นสิ่งที่ลูกค้าสนใจพิจารณามากที่สุดกว่าส่วนผสมทางการตลาดอื่นๆ

2. Place หรือ สถานที่ หรือการไปให้ถึงเป้าหมาย กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์ที่ดีหากไม่สามารถไปถึงทันเวลาและในสถานที่ที่ซึ่งมีความต้องการแล้ว ผลิตภัณฑ์ นั้นๆ ก็จะไม่มีความหมาย ดังนั้นในด้านของสถานที่จึงต้องมีการพิจารณาถึง สถานที่ เวลา และบุคคลที่สินค้าและบริการควรจะถูกนำไปเสนอขายให้

โดยปกติการเคลื่อนตัวของสินค้าและบริการจะไม่ดำเนินไปได้ด้วยดีด้วยตัวเองแต่จะขึ้นอยู่กับช่องทางการจัดจำหน่ายที่มีกิจกรรมทางการตลาดต่างๆ มากมายเกี่ยวข้องกับอยู่จากสถาบันที่ทำหน้าที่ค้าขาย (Institutions) และคนกลาง (middleman) หลายฝ่ายด้วยกันกว่าจะถึงมือผู้บริโภคสุดท้าย ทั้งสถาบันการค้าและคนกลางต่างก็เป็นช่องทางการจัดจำหน่าย (channel of distribution) ซึ่งนักการตลาดต้องเกี่ยวข้องกับอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวข้อนี้ควรจะเป็นหัวข้อสำคัญที่สุดของผู้จัดการขายและผู้จัดการฝ่ายจัดส่ง รวมทั้งพ่อค้าคนกลางจำนวนไม่น้อยที่ต้องสนใจเป็นพิเศษ

ในทางปฏิบัติบางครั้งอาจมีบ้างที่ระบบการจัดจำหน่ายอาจมีขั้นตอนสั้นชนิดเดียวโดยอาจเป็นเพียงขั้นตอนเดียวคือ จากผู้ผลิตไปถึงผู้บริโภคเลยก็ว่าได้ แต่ส่วนมากแล้วการขายมักจะต้องเกี่ยวข้องกับครกกลางจำนวนมากเสมอ

กล่าวโดยสรุป การพิจารณาส่วนผสมทางการตลาดว่าด้วย “สถานที่” นี้ก็จะเกี่ยวข้องกับปัญหาทั้งหลาย ตลอดจนหน้าที่และชนิดของสถาบันต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการ “นำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบแล้วไปยังตลาดเป้าหมาย” นั่นเอง

3. Promotion หรือ การส่งเสริมการจัดจำหน่าย หรือการแจ้ง การบอกกล่าว และการขาย ความคิดความเข้าใจให้ลูกค้าได้รู้ การส่งเสริมการจัดจำหน่ายจะเกี่ยวข้องกับวิธีการต่างๆ ที่ใช้สำหรับสื่อความ (communicate) ให้ถึงตลาดเป้าหมาย ให้ได้ทราบถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ว่าได้มีจำหน่าย ณ ที่ใด ณ ระดับราคาใด

การส่งเสริมการขาย จะประกอบด้วย การขายโดยพนักงานขาย (Personal selling) การขายโดยทั่วไป (mass selling) และการส่งเสริมการขาย (sales promotion) ซึ่งผู้บริหารการตลาดจะต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีต่างๆ เหล่านี้ประกอบกันเข้าให้เป็นการส่งเสริมการขายที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

สำหรับการขายโดยพนักงานขาย (Personal selling) จะหมายถึงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรงแบบตัวต่อตัว (direct face-to-face relationships) ระหว่างผู้ขายและลูกค้า แต่การขายแบบทั่วไป หรือ mass selling นั้นกลับจะเป็นวิธีที่ออกแบบเพื่อสำหรับการสื่อความกับลูกค้าจำนวนมากๆ พร้อมกันในเวลาเดียวกันซึ่งหากพิจารณาดูจะเห็นได้ว่า การขายโดยพนักงานขายจะมีความสำคัญที่สุดในส่วนผสมทางการตลาดทั้งปวง เพราะตามวิธีนี้พนักงานขายจะคล่องตัวโดยสามารถปรับส่วนผสมการตลาดของบริษัททำให้สอดคล้องกับลูกค้าแต่ละคนได้อย่างดี แต่ต้นทุนการขายมักจะสูงตาม จึงมักจะต้องใช้เฉพาะกรณีสำคัญหรือใช้เฉพาะเป็นส่วนเสริมหรือเพิ่มเติมหลังจากที่ได้มีการใช้วิธีการขายแบบทั่วไป และการส่งเสริมการขายแล้ว

วิธีการโฆษณา (Advertising) นับว่าเป็นแบบของการขายแบบทั่วไป (mass selling) ที่สำคัญที่สุด แต่การส่งเสริมการขาย (sales promotion) จะเป็นเครื่องมือที่พยายามใช้เสริมหรือสนับสนุนการขายตามวิธีการขายโดยพนักงานและการขายแบบทั่วไป

ในเรื่องของการส่งเสริมการขายนี้ มักจะเป็นภาระหน้าที่ของบุคคลสำคัญคือผู้จัดการขาย ผู้จัดการฝ่ายโฆษณา ผู้จัดการฝ่ายส่งเสริมการขาย และโดยเฉพาะจะเป็นงานสำคัญของนักบริหารการตลาดที่ต้องตัดสินใจกำหนดนโยบายการส่งเสริมการขายเพื่อให้เหมาะสมกับกลยุทธ์การตลาดอื่นๆ

4. Price หรือ ราคา ที่ต้องกำหนดให้ถูกต้องเหมาะสม ในเรื่องราคานี้เป็นใจกลางของส่วนผสมการตลาดทั้งหมด และเป็นตัวกลไกที่สามารถดึงดูดความสนใจให้เกิดขึ้นมาได้ ในการกำหนดราคานี้จะต้องมีการพิจารณาทั้งลักษณะของการแข่งขันในตลาดเป้าหมาย และปฏิกิริยาของลูกค้าต่อราคาที่แตกต่างกัน วิธีการที่เกี่ยวข้องในการกำหนดส่วนเพิ่ม (mark-ups) ส่วนลด (discounts) และเงื่อนไขการขาย (term of sales) จะต้องพิจารณากำหนดให้ถูกต้อง หากลูกค้าไม่ยอมรับในเรื่องราคาเมื่อใด ปัญหาก็จะเกิดขึ้น โดยแผนงานต่างๆ ที่กำหนดไว้แล้วจะเสียหายหมดนำไปใช้ปฏิบัติไม่ได้ ถึงแม้ว่าราคาจะเป็นเพียงส่วนเดียวของส่วนผสมทางการตลาด แต่ก็เป็นส่วน

ลำดับที่ลูกค้าจะจ่ายออกมาเมื่อเขาได้พอใจในส่วนผสมทางการตลาดของบริษัทแล้ว ราคาจึงเป็นตัวตัดสินใจที่สำคัญที่ผู้บริหารการตลาดต้องสนใจเป็นพิเศษ

กล่าวโดยสรุป “ราคา” จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดราคาให้เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตอยู่แล้วให้ออกไปสู่ผู้ที่มีความต้องการ โดยวิธีการส่งเสริมการจำหน่ายที่เหมาะสมกับตลาดเป้าหมาย

ส่วนผสมทางการตลาดทั้ง 4 ที่กล่าวมาในสภาพที่เป็นจริงจะเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันโดยไม่แยกเป็นอิสระจากกัน และแต่ละส่วนต่างก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน ในการกำหนดหรือใส่ส่วนผสมทางการตลาดนี้ เมื่อได้ส่วนผสมทางการตลาดที่ต้องการก็จะต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับส่วนผสมแต่ละอย่างให้เสร็จสิ้นลง ไปพร้อมกันด้วย

การลำดับส่วนผสมทางการตลาดข้างต้นนี้ แม้จะไม่ใช่เป็นลำดับที่เป็นจริงแต่ก็ช่วยให้เกิดข้อดีสำหรับการพิจารณาได้ง่าย คือ ทุกอย่างน่าจะเริ่มต้นด้วยผลิตภัณฑ์ ที่ซึ่งทาง หรือที่ทางที่จะไปถึงลูกค้าเป้าหมาย แล้วก็ต้องมีการบอกกล่าว ส่งเสริม ให้ลูกค้าเป้าหมายได้ทราบถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้ ออกแบบมาเฉพาะ เพื่อสำหรับเขาเหล่านั้นที่จะได้นำออกวางเสนอขายแล้ว จากนั้นก็ต้องมีราคาของทั้งหมดตามไปด้วย โดยราคาที่กำหนดนี้ควรอยู่ในขอบเขตของลูกค้าที่สนใจและยอมรับที่เป็นราคาของการคิดค้นออกมาเสนอขาย รวมทั้งต้นทุนการขายและการนำสินค้าไปให้ถึงผู้บริโภคในที่สุด

#### ภาพรวมการตลาด

สภาพอากาศของประเทศส่งผลให้ความต้องการเครื่องดื่มเพื่อช่วยดับกระหายคลายร้อนเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นน้ำดื่มบรรจุขวด น้ำอัดลม น้ำผลไม้ เป็นต้น โดยเฉพาะน้ำดื่มบรรจุขวดมีข้อได้เปรียบทางด้านราคาที่ไม่สูงจนเกินไป ในขณะที่เดียวกัน น้ำดื่มบรรจุขวดยังเป็นสินค้าที่เหมาะสมสำหรับผู้เน้นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพเพราะไม่มีสารปรุงแต่งอื่นๆ

ในปัจจุบันความต้องการน้ำดื่มบรรจุขวดตามสถานศึกษาและมหาวิทยาลัยต่างๆ มีความต้องการเป็นจำนวนมากเนื่องจากมีความสะดวกในการซื้อและสามารถพกพาได้สะดวกจึงได้มีการ

จัดจำหน่ายตามจุดต่างๆ ในมหาวิทยาลัยและเนื่องจากในแต่ละปีจำนวนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยต่างๆ มีแนวโน้มที่สูงขึ้นในแต่ละปีรวมไปถึงบุคลากรในมหาวิทยาลัยและบุคคลภายนอกที่มาติดต่อในมหาวิทยาลัยจึงสามารถมองเห็นความต้องการน้ำดื่มบรรจุขวดที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน

### กลุ่มลูกค้า

กลุ่มลูกค้าโดยส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มนักศึกษาในมหาวิทยาลัยและบุคลากรในมหาวิทยาลัย รวมถึงถึงบุคคลภายนอกที่เข้าติดต่อภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งโดยการจัดจำหน่ายจะมีขนาดของน้ำดื่มบรรจุขวด 3 ขนาด คือ ขนาด 600 cc ขนาด 800 cc และขนาด 1500 cc ซึ่งอาจจะจำแนกได้ว่ากลุ่มลูกค้าที่บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 600 cc และ 800 cc จะบริโภคเพียงคนเดียวและอาจจะสะดวกในการพกพา และกลุ่มลูกค้าที่บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 1500 cc จะเป็นกลุ่มลูกค้าที่บริโภคเป็นกลุ่ม เช่น ทานอาหารร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นต้น

### การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม

วัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์โครงการทางด้านเทคนิค ก็คือ โครงการธุรกิจนั้นๆ มีความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคหรือไม่ โดยทุกๆ ไปแล้วการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคจะทำการศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวัตถุดิบ การควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิต และให้ความสำคัญต่อเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตด้วย (จุไร และ คณะ, 2538:356-357)

การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคนี้จะไม่มีความแน่นอน ทั้งนี้เพราะโครงการธุรกิจอาจแตกต่างกันไปในแต่ละประเภท แต่โดยทุกๆ ไปแล้ว การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคจะพิจารณาถึง

1. กระบวนการผลิต โครงการธุรกิจบางประเภทอาจมีกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน คือ มีกระบวนการผลิตเพียงกระบวนการเดียว แต่โครงการธุรกิจบางประเภทอาจมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน และสามารถทำการผลิตได้หลายวิธีและกระบวนการผลิตบางอย่างจำเป็นต้องมีการซื้อเทคโนโลยี ดังนั้นหากมีการซื้อเทคโนโลยี สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาคือ สาระสำคัญของสัญญา การ

ซื้อเทคโนโลยี เช่น อายุ ราคา ตลอดจนความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคในการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ เพราะถ้าหากไม่มีความช่วยเหลือทางเทคนิคแล้ว ก็อาจทำให้การผลิตไม่บรรลุตามเป้าหมาย

2. ความเหมาะสม และขนาดของเครื่องจักร หลังจากที่ได้คัดเลือกกระบวนการผลิตแล้ว ขั้นต่อไปก็ต้องคัดเลือกเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ในกระบวนการผลิตนั้นๆ ซึ่งมีข้อพิจารณา คือ

2.1 ความเหมาะสมและขนาดของเครื่องจักร ว่ามีความเหมาะสมเพียงไรที่จะใช้ในโครงการธุรกิจนั้นๆ

2.2 การพัฒนาด้านเครื่องจักร เครื่องจักรที่จะนำมาใช้ในการผลิตนั้นจะต้องสั่งทำในกรณีพิเศษที่จะต้องใช้เฉพาะในโครงการนั้นๆ หรือไม่ ซึ่งถ้าหากจะต้องสั่งทำในกรณีพิเศษนั้น จำเป็นจะต้องหาวิศวกรมาช่วยออกแบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่โครงการนั้นๆ ต้องการ

2.3 การเลือกซื้อเครื่องจักร จะต้องประหยัด คุ่มค่า และมีประสิทธิภาพ ดังนี้

2.3.1 ควรจะมีการเปรียบเทียบราคาในหลายๆ แห่ง

2.3.2 ควรจะให้มีการประมูล

2.3.3 พิจารณาความทันสมัย และรุ่นต่างๆ ของเครื่องจักร

2.3.4 พิจารณาความน่าเชื่อถือของผู้ผลิตเครื่องจักร

2.3.5 มีการประกันคุณภาพของเครื่องจักร

2.3.6 มีการช่วยเหลือทางเทคนิค

3. ปริมาณ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จะเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเลือกกระบวนการผลิต การซื้อเครื่องจักร เพื่อที่จะทำให้สามารถผลิตได้ตามปริมาณที่ต้องการและมีคุณภาพตามที่วางไว้

ปริมาณการผลิต หมายถึง ปริมาณการผลิตที่โครงการนั้นๆ คาดว่าจะผลิตได้จริงในระยะเวลาหนึ่งๆ โดยปกติใช้ระยะเวลาหนึ่งปี และยึดหลักเกณฑ์ว่าผลผลิตสูงสุดจะไม่เกินอัตรากำลังการผลิตรวมสูงสุดของเครื่องจักร อย่างไรก็ตามการที่จะผลิตในปริมาณมากหรือน้อยนั้นก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญคือ วัตถุดิบ ดังนั้นจะต้องพิจารณาว่า

3.1 วัตถุดิบที่สำคัญของโครงการนั้นๆ คืออะไร และวัตถุดิบอื่นๆ สามารถใช้ทดแทนได้หรือไม่

3.2 ในกรณีที่ว่าวัดถูกปิดมีจำกัด มีสัญญาซื้อวัดถูกปิดระยะยาวหรือไม่

3.3 แหล่งวัดถูกปิดที่ใช้ในโครงการนั้นๆ มาจากแหล่งใด อาทิเช่น สั่งซื้อจากภายในประเทศ และนำเข้าจากต่างประเทศ

3.4 มีภาษีการนำเข้าวัดถูกปิดเท่าไร

3.5 มีการกีดกันการนำเข้าวัดถูกปิดที่ใช้เพียงใด

3.6 ระบบการจัดเก็บวัดถูกปิด

3.7 การวางแผนการจัดซื้อ

3.8 ราคาขายรวมค่าขนส่ง และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขนส่งประกันถึง

โกดัง

3.9 ระยะเวลาของการจัดส่งวัดถูกปิด

3.10 ในกรณีที่วัดถูกปิดได้จากทรัพยากรธรรมชาติ จำเป็นต้องคำนึงถึงระยะเวลาของการได้สัมปทานและค่าภาคหลวง

4. ทำเลที่ตั้งของโครงการ การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคจำเป็นต้องพิจารณาทำเลที่ตั้งของโครงการว่า มีความเหมาะสมหรือไม่

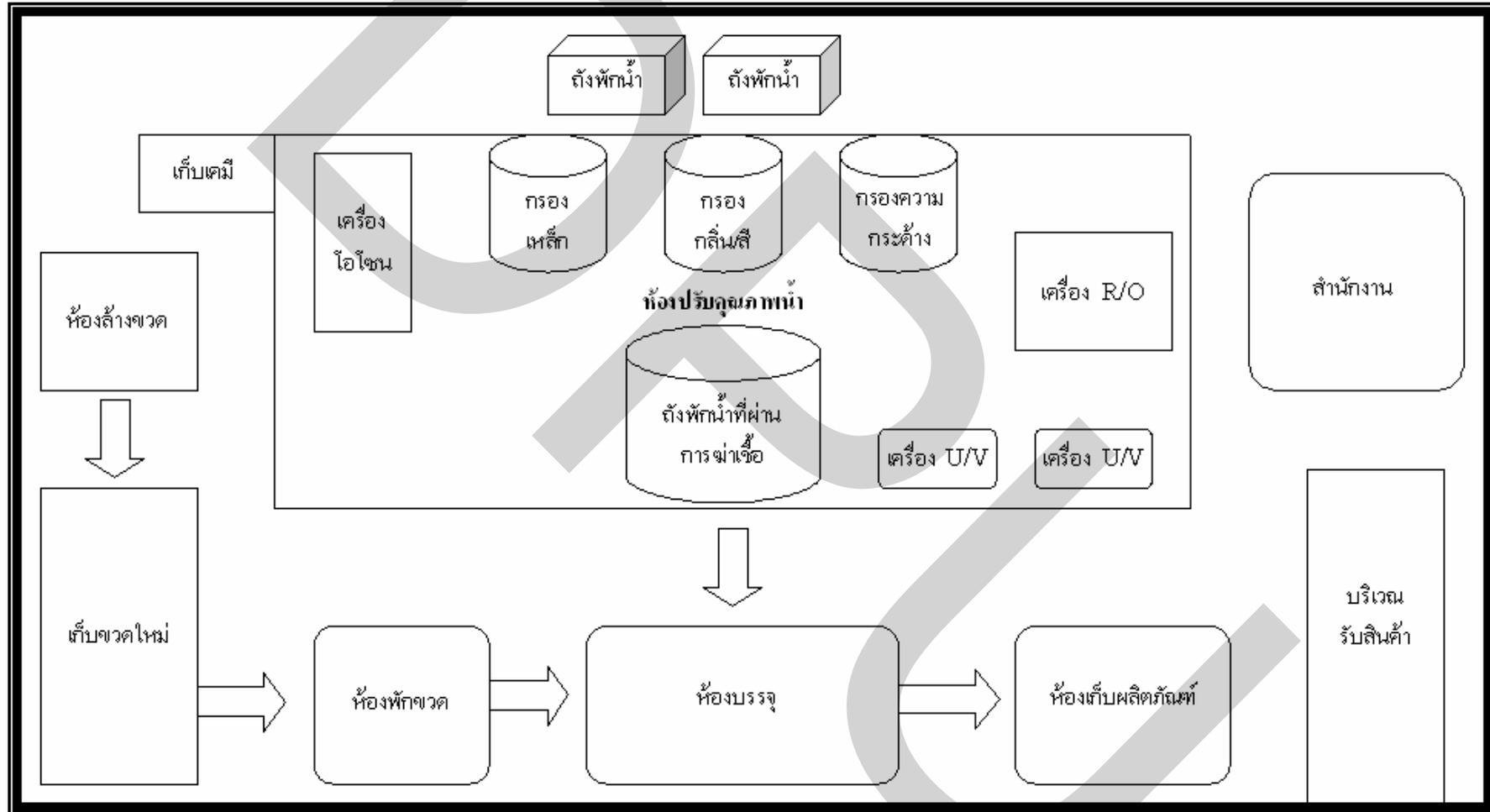
ข้อพึงพิจารณา คือ

4.1 ความสะดวกในการคมนาคมขนส่ง ระยะเวลาระหว่างที่ตั้งโครงการและแหล่งวัดถูกปิด ตลาดมีความสะดวกมากน้อยเพียงใด

4.2 มีความสะดวกในด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการหรือไม่ อาทิเช่น ไฟฟ้า น้ำประปา โทรเลข โทรศัพท์ ธนาคาร เป็นต้น

4.3 อยู่ในแหล่งที่จะหาแรงงานได้หรือไม่

4.4 ทำเลที่ตั้งโครงการ เป็นที่ต่ำหรือไม่ น้ำท่วมหรือไม่



ภาพที่ 2.9 โครงสร้างโรงงานผลิตน้ำดื่ม

## การวิเคราะห์ทางการบริหาร

### การสรรหาแรงงาน

พนักงานในธุรกิจผลิตน้ำดื่ม ประกอบด้วย พนักงานฝ่ายธุรการ พนักงานฝ่ายผลิต ในส่วนของพนักงานฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย พนักงานฝ่ายบัญชี สำหรับพนักงานในโรงงานประกอบด้วย ช่างซ่อมบำรุง พนักงานบรรจุ พนักงานล้างภาชนะ พนักงานส่งของ พนักงานขับรถ ผู้ประกอบการอาจสรรหาพนักงานจากการประกาศรับสมัครทางสื่อสิ่งพิมพ์ และจากสำนักงานจัดหางาน หรือทางมหาวิทยาลัยจะจัดบุคลากรในมหาวิทยาลัยมาปฏิบัติหน้าที่

### การคัดเลือกพนักงานให้เหมาะสมกับงาน

ผู้ประกอบการจะต้องพิจารณาลักษณะของงานว่าควรใช้บุคลากรที่มีความสามารถด้านใด เพื่อให้เหมาะสมกับงาน เช่น พนักงานบัญชีจะต้องมีความรู้ความสามารถด้านบัญชีและมีความละเอียดรอบคอบ ช่างซ่อมบำรุงควรมีความรู้ในเรื่องของเครื่องจักรเป็นอย่างดี วางแผนดูแลรักษาเครื่องจักร เพื่อยืดอายุการใช้งานได้นาน เป็นต้น

### จำนวนแรงงานที่ใช้

ขึ้นอยู่กับขนาดของโรงงานกำลังการผลิตน้ำดื่ม และตลาดรองรับสินค้า อย่างไรก็ตาม หากเป็นธุรกิจขนาดเล็กโรงงานอาจใช้พนักงานประมาณ 9 คน

### การบริหารแรงงาน

ธุรกิจนี้ใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก เพราะสินค้าน้ำหนัก และต้องส่งให้กับลูกค้าโดยตรง โรงงานน้ำดื่มขนาดเล็กอาจประกอบด้วยพนักงาน ดังนี้

- ผู้จัดการโรงงาน 1 คน
- พนักงานบัญชี 1 คน ดูแลเรื่องการเงิน รายรับ-รายจ่ายในโรงงาน
- พนักงานขนส่ง 3 คน ทำหน้าที่ส่งสินค้าให้กับลูกค้า
- พนักงานฝ่ายผลิต 3 คน ทำหน้าที่บรรจุน้ำและล้างภาชนะ
- แม่บ้าน 1 คน ทำหน้าที่ดูแลความสะอาดพื้นที่

### การพัฒนาแรงงาน

ผู้ประกอบการควรเห็นความสำคัญของการพัฒนาพนักงานให้มีประสิทธิภาพ โดยการส่งพนักงานเข้าอบรม เช่น การให้บริการลูกค้า เรื่อง 5 ส. และการจัดไปดูงานตามโรงงานต้นแบบ เพื่อให้พนักงานนำความรู้ที่ได้มาใช้กับสถานประกอบการ

### วิธีลดความสูญเสีย

การลดความสูญเสียสำหรับการผลิตน้ำดื่ม สามารถกระทำได้ ดังนี้

- ดูแลเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ โดยการวางแผนการตรวจเช็คเครื่องจักร เพื่อให้การผลิตน้ำออกมาได้คุณภาพ
- การทำความสะอาดบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะถังบรรจุน้ำ เมื่อนำกลับมาใช้ใหม่ หากโรงงานทำความสะอาดไม่ดี ถึงอาจเกิดตะไคร่น้ำได้

### การบริหารน้ำดื่มเมื่อผลิตเสร็จแล้ววางไว้ในสต็อก

เมื่อบรรจุน้ำใส่ขวดหรือถังเรียบร้อยแล้ว ผู้ประกอบการสามารถนำไปเก็บในห้องเก็บสินค้า อาจเป็นห้องสี่เหลี่ยมที่มีการกั้นอย่างเรียบร้อย หรือเป็นที่โล่ง มีหลังคากันแสงแดด สำหรับห้องเก็บสินค้าควรมีชั้นสำหรับวางสินค้า ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปนเปื้อน สัตว์และแมลง

เนื่องจากการผลิตน้ำดื่มมีขั้นตอนไม่ยุ่งยากและใช้เวลาไม่นาน ผู้ประกอบการรายเล็กบางรายจะผลิตสินค้าวันต่อวัน ไม่เก็บสินค้าไว้ในสต็อกมากนัก เนื่องจากต้องใช้พื้นที่มาก ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับปริมาณของลูกค้าว่ามีมากน้อยเพียงใด โรงงานสามารถผลิตสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ น้ำดื่มสามารถเก็บไว้ในสต็อกได้เป็นเวลานาน หากผ่านกระบวนการผลิตที่สะอาด

### วิธีการทำให้สินค้ามีคุณภาพที่ต่อเนื่อง

#### 1. การดูแลรักษาเครื่องจักรหรือเครื่องกรองอย่างสม่ำเสมอ

โดยจัดตารางเวลาการดูแลรักษาเครื่องจักรว่า เครื่องจักรตัวใดกี่วันต้องล้าง หรือเปลี่ยนไส้กรอง หากผู้ประกอบการต้องการให้สินค้ามีมาตรฐานสูง ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับทุกขั้นตอนการผลิต

## 2. การรักษาคุณภาพของน้ำดื่ม

โดยเฉพาะน้ำที่ใช้ในการผลิต ทั้งน้ำประปาและน้ำบาดาล จะต้องผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่ อย. กำหนด

## 3. การรักษาความสะอาด

ทั้งสถานที่ผลิตน้ำดื่มและภาชนะบรรจุน้ำ สำหรับภาชนะบรรจุน้ำ จะต้องทำความสะอาด ทั้งภายในและภายนอก ด้วยการล้างน้ำที่ผ่านกระบวนการกรอง คือน้ำที่สามารถดื่มได้มาล้างขวด และถึง

### การวิเคราะห์ทางด้านสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องกับเรื่องต่างๆ มากมาย รวมถึง การสาธารณสุขและความปลอดภัยในการประกอบอาชีพ การควบคุมมลพิษทางอากาศ น้ำ และที่ดิน การจัดการที่เหมาะสมกับทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่เกิดทดแทนใหม่ได้ (Renewable natural resources) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยวิธีการใช้ให้หลากหลาย การนำกลับมาใช้อีก (Recycling) และการป้องกันการพังทลาย การอนุรักษ์พืชและสัตว์พันธุ์หายาก และการทำนุบำรุงทางด้านวัฒนธรรม ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนามีความแตกต่างกันในเรื่องขนาดความรุนแรงมากกว่าเรื่องประเภทของปัญหา (ชูชีพ, 2540:50)

วัตถุประสงค์ของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ควรจะเป็นเพื่อการบรรลุความสมดุลระหว่างความต้องการของมนุษย์ (Human demands) ต่อฐานทรัพยากรธรรมชาติ จากทั้งรุ่นในปัจจุบันและในอนาคต กับความสามารถของสิ่งแวดล้อม (environment's ability) ที่จะตอบสนองความต้องการดังกล่าว

ทรัพยากรประเภทที่เกิดทดแทนใหม่ได้ (Renewable resources) การจัดการทรัพยากรประเภทที่เกิดทดแทนใหม่ได้ของประเทศ ก็เพื่อก่อให้เกิดผลได้สูงสุดแบบยั่งยืน (maximum sustainable yield) หรือเกิดผลประโยชน์ในปัจจุบันมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยปราศจากการบั่นทอนศักยภาพของทรัพยากรเหล่านี้ในอันที่จะตอบสนองต่อความต้องการในอนาคต หรือไปลดขีดความสามารถการทำงาน (carrying capacity) ของสิ่งแวดล้อม เนื่องจากอุปทานของ

ทรัพยากรประเภทที่เกิดทดแทนใหม่ได้บางชนิด สามารถขยายได้ด้วยการลงทุนที่เหมาะสม เช่น การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับทรัพยากรทางประมง การปลูกสร้างสวนป่าสำหรับทรัพยากรป่าไม้ เป็นต้น ดังนั้นอัตราการใช้ (Rate of exploitation) ทรัพยากรเหล่านี้ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดคงที่ ณ ระดับ maximum sustainable yield เท่านั้น แต่อาจสูงกว่าได้

ทรัพยากรประเภทที่ใช้แล้วหมดเปลือง (Nonrenewable resources) อัตราการใช้ทรัพยากรประเภทที่ใช้แล้วหมดเปลืองว่าควรจะเป็นเท่าไร ไม่ใช่คำถามทางด้านสิ่งแวดล้อมแต่จะเป็นคำถามที่ว่าทรัพยากรประเภทที่ใช้แล้วหมดเปลืองอะไรบ้างที่จะนำมาใช้และไม่ใช้ (what to “do” and “don’t”) เข้ามาแทน ซึ่งการตัดสินใจดังกล่าวขึ้นอยู่กับผลการคำนวณเปรียบเทียบกับต้นทุนกับผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ เมื่อได้ถึงการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ที่มีในอนาคตแล้ว ดังนั้นการใช้ทรัพยากรประเภทที่ใช้แล้วหมดเปลือง จึงควรแน่ใจว่าจะเป็นการเพิ่มพูนฐานการผลิตถาวรให้กับระบบเศรษฐกิจต่อไป

#### สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

สถานที่ตั้งของตัวอาคารและบริเวณใกล้เคียงต้องอยู่ในที่เหมาะสม ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำบริโภค หรือถ้าผู้ผลิตไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ผู้ผลิตก็ต้องมีมาตรการป้องกันเพิ่มเติม อาคารผลิตต้องมีผนังทั้ง 4 ด้าน การจัดการอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

1. ห้องติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ อุปกรณ์ปรับคุณภาพน้ำ ห้องดังกล่าวต้องมีพื้นลาดเอียง มีทางระบายน้ำ ไม่มีน้ำขัง
2. ห้องหรือบริเวณเก็บพาสเจอร์ก่อนล้าง ห้องนี้ต้องมีพื้นที่แห้ง มีชั้น หรือยกพื้น มีมาตรการป้องกันฝุ่นละออง
3. ห้องหรือบริเวณล้างและฆ่าเชื้อภาชนะบรรจุ ห้องดังกล่าวต้องมีพื้นที่ลาดเอียง ไม่มีน้ำขังและมีทางระบายน้ำ มีระบบจัดแยกภาชนะที่กำลังรอล้างและที่ล้างแล้ว
4. ห้องบรรจุห้องนี้ต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนอย่างมีประสิทธิภาพ มีทางเข้าออกที่สามารถป้องกันสัตว์ แมลง ไม่เป็นทางเดินผ่านไปยังบริเวณห้องอื่นๆ มีพื้นลาดเอียง ไม่มีน้ำขัง และมีทางระบายน้ำ มีโต๊ะและหรือแท่นบรรจุซึ่งทำความสะอาดง่าย ห้องบรรจุดังกล่าวต้องมีการใช้และปฏิบัติงานจริง

5. ห้องหรือบริเวณเก็บผลิตภัณฑ์ ต้องมีชั้นหรือยกพื้นรองรับ มีระบบการเก็บผลิตภัณฑ์ เพื่อรอจำหน่าย

#### เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต

ผิวหน้าของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำบริโภค ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสนิมและไม่เป็นพิษ เครื่องมือ เครื่องจักรต้องสามารถทำความสะอาด ซ้ำเชื้อได้ง่าย และมีจำนวนพอเพียงเครื่องมืออย่างน้อยต้องประกอบด้วย

1. เครื่องหรืออุปกรณ์ปรับคุณภาพน้ำ
2. เครื่องหรืออุปกรณ์ล้างพานะบรรจุ
3. เครื่องหรืออุปกรณ์การบรรจุ
4. เครื่องหรืออุปกรณ์การปิดผนึก
5. โต้ะหรือแท่นบรรจุที่เหมาะสมสำหรับขนาดบรรจุที่ต่างกัน
6. ท่อส่งน้ำเป็นท่อพลาสติก PVC หรือวัสดุอื่นที่มีคุณภาพทัดเทียมกัน

ผู้ผลิตควรตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้อุปกรณ์ดังกล่าวมีสภาพการทำงานที่ดี นอกจากนี้ อุปกรณ์ยังต้องได้รับการทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออย่างเพียงพอทั้งก่อนและหลังการผลิต หรือตามระยะเวลาที่เหมาะสม

#### การวิเคราะห์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์

ภายหลังจากที่มีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการตลาดและทางด้านวิศวกรรมแล้ว การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ก็นับว่ามีความสำคัญมาก วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์นั้น คือ การพิจารณาถึงฐานะทางการเงินของโครงการ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมดของโครงการ แหล่งเงินทุน ผลตอบแทนจากการลงทุนของโครงการ และผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ(จุไร และ คณะ, 2538:357-358)

1. ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ ตามปกติแล้วค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการธุรกิจจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 ต้นทุนสินทรัพย์ถาวร ได้แก่ ที่ดิน ค่าก่อสร้างอาคาร ค่าเครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต

1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและทุนหมุนเวียน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ดอกเบี้ยจ่าย และเงินทุนหมุนเวียน เป็นต้น

2. แหล่งเงินทุน (sources of finance) ซึ่งอาจจะมาจากแหล่งเงินทุนภายในประเทศ หรือต่างประเทศ แหล่งเงินทุนที่สำคัญมีดังนี้ คือ

### 2.1 เงินทุน

- จากผู้ลงทุนในประเทศ
- จากผู้ลงทุนต่างประเทศ

### 2.2 เงินกู้จากสถาบันการเงินเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศ

- ธนาคารพัฒนาแห่งเอเชีย (Asian Development Bank)
- ธนาคารโลก (The World Bank)

### 2.3 เงินกู้เพื่อการส่งออก (Export credit finance)

- เงินกู้เพื่อการส่งออกของประเทศต่างๆ เช่น ญี่ปุ่น อังกฤษ ฝรั่งเศส

### 2.4 เงินกู้จากตลาดเงินทุนระหว่างประเทศ (international capital market)

- เงินกู้ในสกุลเงินตราต่างประเทศในรูปแบบต่างๆ

### 2.5 เงินกู้จากบริษัทเงินทุนและธนาคารภายในประเทศ

- เงินกู้ระยะปานกลาง
- เงินทุนหมุนเวียน

การวิเคราะห์ด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ผู้วิเคราะห์โครงการจำเป็นต้องคำนึงถึง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นจะให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์โดยส่วนรวมของประเทศหรือไม่ เพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผลการวิเคราะห์จะแสดงออกมาในรูปของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่จ่ายไป ถ้าผลตอบแทนที่ได้รับสูงกว่าค่าใช้จ่ายใน

การลงทุนก็เป็นโครงการที่ดีและถ้าผลตอบแทนที่ได้รับต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็เป็นโครงการที่ไม่ดีในทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นการวิเคราะห์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์จึงมีส่วนช่วยอย่างสำคัญในการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธโครงการ(ฐาปนา และ อัจฉรา, 2544:1-8-1-9)

### ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ (Indicators of project worth)

ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ มีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่ หรือนำมาใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจการลงทุน (Investment decision criteria) ทั้งนี้ เพราะตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการสามารถบ่งบอกได้ว่าโครงการแต่ละโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่และยังสามารถบอกให้ทราบถึงลำดับความสำคัญของโครงการได้อีกด้วย (ชูชีพ, 2540:98-103)

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ หลักเกณฑ์การวิเคราะห์แบบไม่ปรับค่าของเวลาและปรับค่าของเวลา (ประสิทธิ์, 2545:123-125) ดังนี้

#### 1. การวิเคราะห์แบบไม่ปรับค่าของเวลา

การวิเคราะห์แบบไม่ปรับค่าของเวลา (Non-discounted measures of project worth) ได้แก่ ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)

ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) คือ ระยะเวลาที่ผลประโยชน์สุทธิจากการดำเนินงานมีค่าเท่ากับค่าลงทุนของโครงการ หลักเกณฑ์นี้พิจารณาจำนวนปีที่จะได้รับผลตอบแทนคุ้มกับเงินลงทุนและใช้กันมากในวงการธุรกิจ โดยดูจากระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุดถือว่าโครงการนั้นดีที่สุด การคำนวณระยะเวลาคืนทุนคำนวณได้โดยการหาผลตอบแทนสุทธิสะสมในแต่ละปี ถ้าผลตอบแทนสุทธิสะสมคุ้มกับทุนที่ลงไปถือว่าระยะเวลาทั้งหมดเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการจ่ายคืนทุน

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

การพิจารณาโครงการตามวิธีนี้มีส่วนเสีย กล่าวคือ ไม่พิจารณาผลตอบแทนหลังระยะเวลา  
คืนทุน และอายุโครงการ อาจนำไปสู่ความผิดพลาดในการเลือกและจัดลำดับความสำคัญของ  
โครงการได้

## 2. การวิเคราะห์แบบปรับค่าของเวลา

การคำนวณหาค่าตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการตามการวิเคราะห์แบบปรับค่าของเวลา  
(Discounted measures of project worth) ซึ่งเป็นวิธีการร่วมสมัย (contemporary approach) และใช้  
กันอย่างแพร่หลายทั่วๆ ไป 3 ประการ ได้แก่

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV or Net Present Worth: NPW)
2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR)
3. อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิบ่งชี้ถึงจำนวนผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาโครงการ ซึ่ง  
อาจมีค่าเป็นลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวกก็ได้ ขึ้นอยู่กับขนาด (Magnitude) ของมูลค่าปัจจุบันของ  
ผลประโยชน์รวม (PVB) หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) ของโครงการนั้น

$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= \text{PVB} - \text{PVC} \\
 &= \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \text{หรือ} \\
 &= \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad \text{หรือ} \\
 &= \sum_{t=1}^n (B_t - C_t) (1+r)^{-t}
 \end{aligned}$$

ในที่นี้	$B_t$	หมายถึง ผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ $t$
	$C_t$	หมายถึง ต้นทุนของโครงการในปีที่ $t$
	$r$	หมายถึง อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม
	$t$	หมายถึง ระยะเวลาของโครงการ $(1,2,\dots,n)$

หลักการตัดสินใจ (Decision rule) ที่ว่าโครงการจะมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจและการเงินหรือไม่นั้น ก็ให้ดูที่ NPV คือ เมื่อ  $NPV > 0$  หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าโครงการนั้นๆ มีความเหมาะสมที่จะลงทุนได้ กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ( $PVB > PVC$ )

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio: BCR)

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ผลประโยชน์จะเกิดขึ้นตลอดอายุของทางเศรษฐกิจของโครงการถึงแม้ว่าการลงทุนโครงการผ่านพ้นไปแล้ว ในขณะที่ต้นทุนในการก่อสร้างจะเกิดขึ้น เฉพาะในช่วงการลงทุนเท่านั้น ส่วนต้นทุนที่อยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ซ่อมบำรุงรักษา และลงทุนทดแทนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพ จะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุทางเศรษฐกิจของโครงการ นำเอากระแสผลประโยชน์และกระแสต้นทุนของโครงการที่ได้ปรับค่าไปตามเวลา หรือคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมาเปรียบเทียบกับเพื่อหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (BCR) ดังนี้

$$\begin{aligned}
 BCR &= \frac{PVB}{PVC} \\
 &= \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}}
 \end{aligned}$$

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน อาจมีค่าเท่ากับหนึ่ง มากกว่าหนึ่ง หรือน้อยกว่าหนึ่งก็ได้ แต่หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจคือ เมื่อ BCR มีค่าเท่ากับหรือมากกว่าหนึ่ง

อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ คือ ผลตอบแทนเป็นร้อยละของโครงการ หรือ หมายถึง อัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลด ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับ ศูนย์

หลักการตัดสินใจว่าโครงการมีความคุ้มค่าลงทุนทางด้านเศรษฐกิจ ก็คือเมื่อ IRR (EIRR: Economic Internal Rate of Return) มีค่าสูงและต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉพาะ หรือค่าเสียโอกาสลงทุน

การกำหนดค่า IRR (Determination of IRR) หรือการหาอัตราคิดลดซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์นั้น สามารถหาได้จาก 2 วิธีด้วยกัน คือ

### 1. การแทนค่าแบบลองถูกลองผิด (Trail and error)

จากสูตร

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

ดังนั้น  $r$  ในสูตรคือ IRR

### 2. วิธีการ Interpolation

#### (ก) วิธีทางเลขคณิต (Arithmetically)

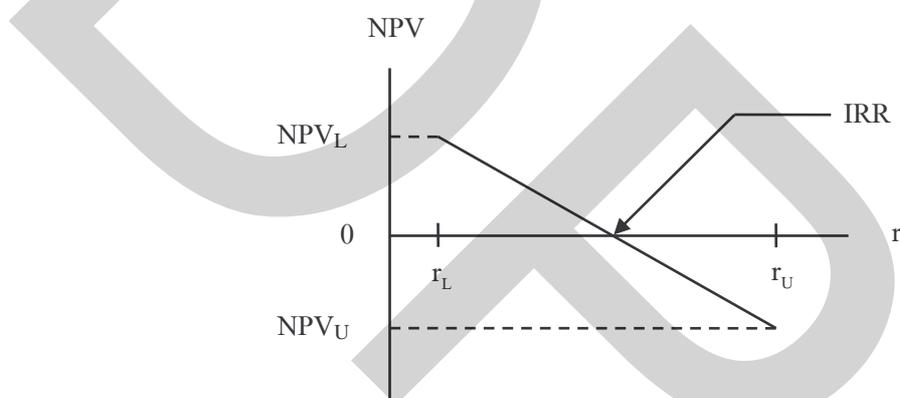
เป็นการคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราคิดลดกับ NPV 2 คู่ กล่าวคือ อัตราคิดลดตัวต่ำกว่า (Lower discount rate:  $r_L$ ) จะทำให้ NPV มีค่าเป็นบวก ส่วนอัตราคิดลดตัวสูงกว่า (Upper discount rate:  $r_U$ ) จะทำให้ NPV มีค่าเป็นลบ ดังสูตรต่อไปนี้

$$IRR = r_L + (r_U - r_L) \left( \frac{NPV_L}{(NPV_L - NPV_U)} \right)$$

โดยที่  $NPV_L$  หมายถึง NPV ของ  $r_L$   
 $NPV_U$  หมายถึง NPV ของ  $r_U$

(ข) วิธีทางกราฟ (Graphically)

นำข้อมูล  $r_L$ ,  $r_U$  และ NPV ของแต่ละตัว มาลงจุดบนกราฟ โดยแกนตั้งเป็นแกน NPV และแกนนอนเป็น  $r$  จากนั้นลากเส้นตรงเชื่อมต่อดูจุดทั้งสอง ที่จุดตัดระหว่างเส้นตรงนี้กับแกนนอน ก็จะ เป็นอัตราคิดลดที่ทำให้  $NPV = 0$  หรือ IRR นั้นเอง



การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นการประเมินค่าโครงการ โดยผู้วิเคราะห์โครงการจะต้อง ตัดสินใจเหตุการณ์ในอนาคตภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่เปลี่ยนไปจากภาวะการณ์ที่ได้คาดหมายไว้ที่มี ผลกระทบต่อโครงการ (ฐาปนา และ อัจฉรา, 2544:9-8)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching value test)

ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ (Percentage change) ของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการ ซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ เนื่องจากภายใต้ข้อสมมติที่เป็นไปได้มากที่สุด NPV มีค่าเท่าเป็นบวก ณ ระดับหนึ่ง ถ้าหากปัจจัยที่มีอิทธิพล (Influential factors) ลดลงร้อยละ 10 แล้วทำให้ค่า NPV ของโครงการเท่ากับศูนย์ นั่นก็

หมายความว่าค่าความแปรเปลี่ยน คือ ร้อยละ 10 ดังนั้น ระดับความเสี่ยงภัยในโครงการจึงถูกกำหนดได้โดยขนาดของค่าความแปรเปลี่ยน

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (SVT) แยกได้เป็น 2 วิธี

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT<sub>C</sub>) หมายความว่า ต้นทุนโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$\text{สูตร } SVT_C = \frac{NPV}{PVC} \times 100$$

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT<sub>B</sub>) หมายความว่า ผลประโยชน์โครงการสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$\text{สูตร } SVT_B = \frac{NPV}{PVB} \times 100$$

## 2.5 วรรณกรรมวิจารณ์

### สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (2545) การผลิตน้ำดื่ม

- ข้อมูลและแนวทางสำหรับผู้ประกอบการที่สนใจธุรกิจผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด
- รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตน้ำดื่ม ขั้นตอนกรรมวิธีการผลิต ข้อมูลการตลาด กลุ่มลูกค้าและช่องทางการจัดจำหน่าย
- ข้อมูลเงินลงทุนโดยประมาณสำหรับโรงงานน้ำดื่มขนาดเล็กและเงินทุนหมุนเวียน
- แหล่งข้อมูลติดต่อหน่วยงานราชการสำหรับการจัดตั้งโรงงานน้ำดื่ม

วิจารณ์ : เป็นข้อมูลโดยละเอียดสำหรับผู้ที่มีใจธุรกิจผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดเพื่อจำหน่ายทั้งขนาดกลางและขนาดเล็ก

### สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นสถานที่วิจัยการผลิตน้ำดื่มแบบ โดยการร่วมมือระหว่าง 3 หน่วยงาน คือสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดลและองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งประเทศญี่ปุ่น (JICA) เพื่อให้ความรู้สำหรับเจ้าหน้าที่ ผู้ประกอบการและผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการดำเนินธุรกิจผลิตน้ำดื่ม แต่ทางมหาวิทยาลัยไม่ได้มีการผลิตเพื่อจำหน่ายน้ำดื่มในมหาวิทยาลัย

ปัญจรัตน์ จำปาทอง (2548) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้โครงการลงทุนผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของการประปานครหลวง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการลงทุนโครงการนำร่องของการประปานครหลวง วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด โดยเฉพาะความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจ และเพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของการประปานครหลวง

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิที่รวบรวมจากแบบสอบถาม เพื่อให้ทราบพฤติกรรมการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดและความคิดเห็นที่มีต่อน้ำดื่มบรรจุขวดของการประปานครหลวง และข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาความเหมาะสมทุกด้าน ประกอบด้วย ด้านเทคนิค ด้านการตลาด ด้านสถาบัน ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการเงินและด้านเศรษฐกิจ

มีตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ ดังนี้ NPV BCR IRR และ payback period นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการ

ผลการวิเคราะห์พบว่า โครงการนี้มีความเหมาะสมในการลงทุนทุกด้าน ยกเว้นด้านการเงิน ที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 มี NPV เท่ากับ -3.28 ล้านบาท BCR เท่ากับ 0.97 IRR เท่ากับร้อยละ 0.02 และ payback period เท่ากับ 12 ปี 11 เดือน ซึ่งมากกว่าอายุโครงการ แต่เนื่องจากการประปานครหลวงเป็นหน่วยงานที่มีการบริหารภายใต้การควบคุมของรัฐบาล ดังนั้นจะพิจารณาทางด้านเศรษฐกิจเป็นหลัก พบว่า ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 มี NPV เท่ากับ 1.52 ล้านบาท BCR เท่ากับ 1.02 IRR เท่ากับร้อยละ 15.08 และ payback period เท่ากับ 7 ปี 2 เดือน การวิเคราะห์ความอ่อนไหวจะพิจารณาในทางส่งเสริมโครงการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และพบว่าต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการไม่ควรแปรเปลี่ยนมากกว่าร้อยละ 1.86 และ 1.82 ตามลำดับโครงการจึงจะยังมีความเหมาะสมในการลงทุน

รัฐกาญจน์ เกิดมัน (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ทางการเงินโครงการลงทุนผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ

1) ประเมินผลการดำเนินงานปีที่ 1 (2547) ของโครงการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของการประปานครหลวง

2) วิเคราะห์ทางการเงินของโครงการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของการประปานครหลวง

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ส่วนใหญ่ได้มาจากการประปานครหลวง การประเมินผลการดำเนินงานมีประเด็นหลักที่จะศึกษา วิเคราะห์และให้ความเห็นคือ การผลิต (Production) ต้นทุนการผลิต (Cost of Production) และกำไรสุทธิ (Net Profit) ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการจะใช้วิธีวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ (Analysis of Project Cost and Benefit) และใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เป็นหลักเกณฑ์ในการประเมินอัตรากำไรของโครงการ และการวิเคราะห์กำหนดระยะเวลาของโครงการเท่ากับ 10 ปี

จากผลการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ พบว่า

1) ผลการวิเคราะห์กรณีฐาน (Base Case) ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง (Real Discount Rate) 2.5 % ได้ค่า NPV = -5,274,038 บาท ได้ค่า IRR < 0 โครงการให้ผลไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

2) ผลการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) โดยกำหนดราคาขายเพิ่มขึ้น 5%, 10% และ 15% ได้ค่า NPV เท่ากับ -736,556 บาท 3,800,925 บาท และ 8,338,406 บาท ตามลำดับ และได้ค่า IRR เท่ากับ 0%, 9.384% และ 16.876% ตามลำดับ เมื่อกำหนดราคาขายเพิ่มขึ้น 10% โครงการนี้มีอัตราผลกำไรที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

จากการคำนวณ Switching Value ผลปรากฏว่าได้ค่า SVC เท่ากับ 0%, 3.81% และ 7.99% และได้ค่า SVB เท่ากับ 0%, 3.96% และ 8.68% ตามลำดับ แสดงว่าโครงการมีความเสี่ยงสูงทั้งในด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

อัครพงษ์ ทองแท้ (2546) ได้ทำการศึกษาการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการธุรกิจน้ำดื่มหยอดเหรียญ ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้โครงการธุรกิจน้ำดื่มหยอดเหรียญในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อนำผลการศึกษาใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาตัดสินใจลงทุน และเพื่อนำเสนอข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการธุรกิจน้ำดื่มหยอดเหรียญให้แก่ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่สนใจในการลงทุน โดยได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ทั้งด้านการตลาดและทางการเงิน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค และผู้ประกอบการธุรกิจน้ำดื่มหยอดเหรียญ

การศึกษาทั้งด้านการตลาด ด้านพฤติกรรมผู้บริโภค น้ำดื่มพบว่า ผู้บริโภคน้ำดื่มมีการจัดหาน้ำดื่มด้วยวิธีการชื้อน้ำดื่ม ประเภทน้ำดื่มบรรจุขวดขวดแบบถึงบรรจุ 10 ลิตรมากที่สุด โดยส่วนใหญ่ชื้อจากรถบริการส่งน้ำดื่มถึงที่พัก ซึ่งมีการจัดหาเฉลี่ย 1-5 ครั้งต่อเดือน และเสียค่าใช้จ่ายในการชื้อน้ำดื่มบริโภคเฉลี่ย 51-100 บาทต่อเดือนด้านพฤติกรรมการใช้บริการเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่รู้จักเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญร้อยละ 80.5 แต่มีผู้ใช้ร้อยละ 39 และมีผู้บริโภคน้ำดื่มจากการใช้บริการเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญเป็นหลักร้อยละ 4 โดยมีการจัดหาเฉลี่ย 1-5 ครั้งต่อเดือน และเสียค่าใช้จ่ายในการชื้อน้ำดื่มจากเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญเฉลี่ย 1-50 บาทต่อเดือน และพบว่าสาเหตุของการใช้บริการเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญมากที่สุดคือ ความสะดวก สบายในการใช้ และพบว่าสาเหตุของการไม่ใช้บริการเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญมากที่สุดคือ การไม่คุ้นเคย และพบว่าธุรกิจน้ำดื่มหยอดเหรียญมีความเป็นไปได้ทางผลิตภัณฑ์ ราคา การส่งเสริมการขาย และการจัดจำหน่าย และพบว่าตลาดธุรกิจน้ำดื่มหยอดเหรียญเป็นตลาดประเภทกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด โดยกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสมคือ กลยุทธ์ด้านราคา ได้แก่ การตั้งราคาจำหน่ายต่ำกว่าคู่แข่ง และกลยุทธ์ไม่ใช้ราคา ได้แก่ การประชาสัมพันธ์

ณ จุดขาย และสรุปได้ว่าโครงการธุรกิจเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นฉบับนี้มีความเป็นไปได้ทางการตลาด

การศึกษาด้านการเงินพบว่า ระยะเวลาคืนทุนในโครงการเท่ากับ 5 ปี 2 เดือน 3 วัน มูลค่าผลประโยชน์ปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 126,255.48 บาท อัตราผลตอบแทนในการลงทุน (IRR) เท่ากับร้อยละ 14.86 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายเท่ากับ 1.20 เท่า ปริมาณที่จุดคุ้มทุนเท่ากับ 842,499.18 ลิตร ซึ่งจากการพิจารณาความเป็นไปได้ทางด้านการเงินพบว่า โครงการธุรกิจเครื่องทำน้ำดื่มหยอดเหรียญในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นฉบับนี้มีความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน

โชติกานต์ เลิศศรี (2550) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจร้านอาหารที่เน้นอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพบริเวณมหาวิทยาลัยขอนแก่น การศึกษาอิสระฉบับนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้การลงทุนเปิดร้านอาหารที่เน้นอาหารเพื่อสุขภาพ บริเวณใกล้มหาวิทยาลัยขอนแก่น เนื่องจากผู้ลงทุนพบว่าในปัจจุบันคนเริ่มหันมาให้ความสนใจในการดูแลสุขภาพ โดยให้ความสำคัญกับการเลือกรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพจึงได้ทำการศึกษาปัจจัยทางด้านต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจร้านอาหารเพื่อสุขภาพ

จากการศึกษาพบว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการตลาด โดยมีความต้องการเข้ามาใช้บริการในร้านอาหารเพื่อสุขภาพที่เปิดดำเนินการถึงร้อยละ 95.25 ทางด้านองค์กรและการจัดการ สรุปได้ว่าโครงการสามารถที่จะดำเนินการได้ ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินโครงการมีระยะเวลาคืนทุนที่ 1 ปี 6 เดือน มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 2,308,985 บาท อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนของโครงการเท่ากับร้อยละ (IRR) 98.03 สรุปได้ว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการจัดตั้งและมีผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 3.1 แผนการวิจัย

3.1.1 ศึกษาข้อมูลยอดจัดจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดยี่ห้อ DPU. ของร้านค้าภายในมหาวิทยาลัย เพื่อหาปริมาณความต้องการน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตต่อวัน

3.1.2 นำข้อมูลความต้องการปริมาณน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยต่อวันมาวิเคราะห์เพื่อหาเครื่องจักรที่สามารถผลิตน้ำดื่มได้ตรงกับปริมาณความต้องการต่อวัน

3.1.3 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวดในมหาวิทยาลัย ธุรกิจบัณฑิต พร้อมทั้งศึกษาจุดคุ้มทุนของโรงงาน

3.1.4 สรุปผลเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดในมหาวิทยาลัย เพื่อจำหน่ายกับการจัดจำหน่ายน้ำดื่มแบบซื้อมา-ขายไป

#### 3.2 วิธีวิจัย

ศึกษาความเป็นไปได้การตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดเพื่อจำหน่ายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตและวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพื่อเปรียบเทียบกับการจัดจำหน่ายแบบซื้อมา-ขายไป ซึ่งสามารถวิเคราะห์ในด้านต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 3.2.1 การวิเคราะห์ทางการตลาด

ภาพรวมการตลาด

สภาพอากาศของประเทศส่งผลให้ความต้องการเครื่องดื่มเพื่อช่วยดับกระหายคลายร้อนเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นน้ำดื่มบรรจุขวด น้ำอัดลม น้ำผลไม้ เป็นต้น โดยเฉพาะน้ำดื่มบรรจุขวดมีข้อ

ได้เปรียบทางด้านราคาที่ไม่สูงจนเกินไป ในขณะที่เดียวกัน น้ำดื่มบรรจุขวดยังเป็นสินค้าที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่เน้นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพเพราะไม่มีสารปรุงแต่งอื่นๆ

ในปัจจุบันความต้องการน้ำดื่มบรรจุขวดตามสถานศึกษาและมหาวิทยาลัยต่างๆ มีความต้องการเป็นจำนวนมากเนื่องจากมีความสะดวกในการซื้อและสามารถพกพาได้สะดวกจึงได้มีการจัดจำหน่ายตามจุดต่างๆ ในมหาวิทยาลัยและเนื่องจากในแต่ละปีจำนวนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยต่างๆ มีแนวโน้มที่สูงขึ้นในแต่ละปีรวมไปถึงบุคลากรในมหาวิทยาลัยและบุคคลภายนอกที่มาติดต่อในมหาวิทยาลัยจึงสามารถมองเห็นความต้องการน้ำดื่มบรรจุขวดที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน

#### กลุ่มลูกค้า

กลุ่มลูกค้าโดยส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มนักศึกษาในมหาวิทยาลัยและบุคลากรในมหาวิทยาลัย อาจารย์รวมถึงบุคคลภายนอกที่เข้าติดต่อภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งโดยการจัดจำหน่ายจะมีขนาดของน้ำดื่มบรรจุขวด 3 ขนาด คือ ขนาด 500 cc ขนาด 750 cc และขนาด 1500 cc ซึ่งอาจจะจำแนกได้ว่ากลุ่มลูกค้าที่บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 500 cc และ 750 cc จะบริโภคเพียงคนเดียวและอาจจะสะดวกในการพกพา และกลุ่มลูกค้าที่บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 1500 cc จะเป็นกลุ่มลูกค้าที่บริโภคเป็นกลุ่ม เช่น ทานอาหารร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นต้น

จากข้อมูลยอดขายน้ำดื่มบรรจุขวด DPU. ในปี 2550 ที่ผ่านมา จึงทำให้เราสามารถทราบถึงปริมาณความต้องการ (Demand) น้ำดื่มบรรจุขวดในแต่ละวัน ดังนี้

ขนาดขวดน้ำดื่ม	จำนวนยอดขายปี 2550 (ขวด/วัน)
500 cc	965
750 cc	132
1500 cc	57

ตารางที่ 3.1 ยอดขายน้ำดื่มขนาดต่างๆ ในปี 2550

ที่มา: ฝ่ายบริหารสินทรัพย์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ขนาดขวดน้ำดื่ม	เป้าหมาย (ขวด/วัน)
500 cc	1158
750 cc	159
1500 cc	69

ตารางที่ 3.2 เป้าหมายยอดขายกำหนดเพิ่มขึ้น 20 % จากปี 2550

#### ส่วนผสมทางการตลาด 4P

##### 1. ผลิตภัณฑ์ (Product)

ผลิตภัณฑ์น้ำดื่ม (Product) ในท้องตลาดสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำดื่มในภาชนะที่เป็นพลาสติกใสและพลาสติกขุ่น ผู้บริโภคจะนิยมดื่มน้ำในภาชนะบรรจุที่เป็นพลาสติกใสมากกว่า เพราะมีความเชื่อมั่นต่อความสะอาดและปลอดภัย การที่ผู้บริโภคหันมานิยมดื่มน้ำดื่มบรรจุขวด เนื่องจากเห็นว่าหาซื้อง่าย และที่สำคัญคือมีประโยชน์ต่อร่างกาย

น้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ ใช้ตราสินค้าว่า “น้ำดื่ม DPU.” บรรจุในภาชนะปิดขวด PET ขนาด 500 cc 750 cc และ 1500 cc ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเลต (UV) คุณภาพน้ำผ่านมาตรฐานน้ำดื่มบรรจุขวดของ WHO ได้รับเครื่องหมาย อย. จากกระทรวงสาธารณสุข มีโรงงานที่ได้มาตรฐาน GMP (Good Manufacturing Practice) ทำให้มั่นใจได้ว่าสินค้ามีความสะอาดปลอดภัย

##### ลักษณะที่ดีของน้ำดื่มบรรจุขวด

1. สภาพภายนอกและสภาพภายในของขวดที่ใช้บรรจุต้องสะอาด บริเวณฝาปิดต้องไม่มีคราบปนเปื้อน ฝาต้องปิดสนิท มีแผ่นพลาสติกรัดฝาอีกชั้นหนึ่ง
2. ลักษณะของน้ำต้องใส ไม่มีตะกอน สี กลิ่น รสที่ผิดปกติ
3. ฉลากต้องระบุชื่อ ตรา น้ำดื่ม ที่ตั้งของผู้ผลิต ปริมาตรสุทธิ เลขทะเบียน อย.อย่างชัดเจน

## 2. ราคา (Price)

ราคาถือเป็นส่วนผสมทางการตลาดที่สำคัญ เป็นตัวที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคได้ ในการศึกษาโครงการนี้ ได้กำหนดราคาเท่ากับราคาที่จัดจำหน่ายในมหาวิทยาลัย ปัจจุบัน คือ 500 cc 750 cc และ 1500cc ราคา 5 บาท 8.50 บาท และ 13 บาท ตามลำดับ ซึ่งอาจจะสามารถกำหนดราคาให้ถูกลงได้ เพื่อให้ให้นักศึกษาและบุคคลากรภายในมหาวิทยาลัยได้มีน้ำดื่มคุณภาพดีและราคาถูกบริโภคด้วย

ขนาดขวดน้ำดื่ม	กำหนดราคาขาย (บาท/ขวด)
500 cc	5
750 cc	7
1500 cc	10

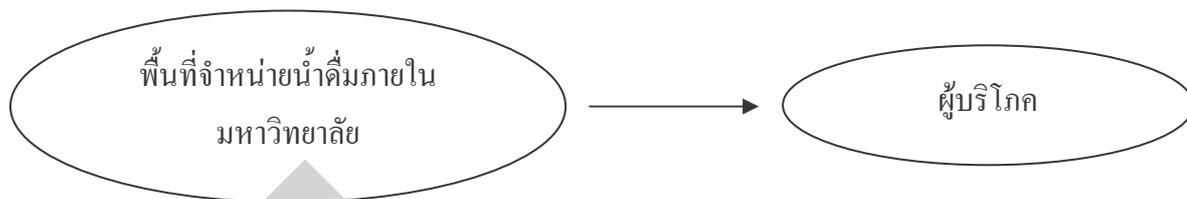
### ตารางที่ 3.3 กำหนดราคาขาย

การกำหนดราคาของน้ำดื่ม จะขึ้นอยู่กับภาวะทั่วไปของตลาดและต้นทุนการผลิตคือ

- การกำหนดราคาตามสภาวะทางการตลาด ผู้ประกอบการรายใหม่ควรสำรวจราคาจากผู้ประกอบการรายเดิมในพื้นที่นั้นๆ เพื่อไม่ให้ราคาสูงหรือต่ำเกินไป แต่ส่วนมาก ผู้ประกอบการน้ำดื่มที่ต้องการหาตลาด จะกำหนดราคาสินค้าต่ำกว่าผู้ประกอบการรายเดิม ทำให้บางครั้งผู้ประกอบการต้องประสบภาวะขาดทุน และดำเนินธุรกิจได้ไม่นาน
- การกำหนดราคาจากต้นทุนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า และที่มากที่สุดคือค่าบรรจุภัณฑ์ เพราะวัตถุดิบหลักของบรรจุภัณฑ์จะเป็นพลาสติกและเม็ดพลาสติกซึ่งอิงกับราคาน้ำมัน ฉะนั้นหากปัจจัยการผลิตถูกปรับตัวสูงขึ้นผู้ประกอบการก็อาจต้องเพิ่มราคาน้ำดื่ม

## 3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)

ในงานวิจัยฉบับนี้ช่องทางการจัดจำหน่ายคือร้านอาหารและเครื่องดื่มรวมทั้งซุ้มขายเครื่องดื่มภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯทั้งหมด ซึ่งเป็นการจำหน่ายถึงมือผู้บริโภคโดยตรง เนื่องจากพื้นที่จำหน่ายน้ำดื่มทั้งหมดเป็นพื้นที่ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯเอง ซึ่งจะสามารถควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วย



#### 4. การส่งเสริมการขาย (Promotion)

การส่งเสริมการขายมีมากมายหลายวิธีและในงานวิจัยฉบับนี้ได้วางแผนการส่งเสริมการขาย โดยการให้บริการน้ำดื่มบรรจุขวดแก่กิจกรรมต่างๆของมหาวิทยาลัยยกตัวอย่างเช่น กิจกรรมด้านกีฬา งานสัมมนา เป็นต้น รวมถึงการทำป้ายโฆษณา โฆษณาทางสื่อโทรทัศน์และวิทยุภายในมหาวิทยาลัย เชิญชวนให้นักศึกษาและบุคลากรบริโภคน้ำดื่มของมหาวิทยาลัยเพื่อเป็นการสนับสนุนผลิตภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยด้วย

#### สภาพการแข่งขันในตลาด

สถานการณ์การแข่งขันของตลาดน้ำดื่มนั้น พบว่าค่อนข้างรุนแรง เนื่องจากผู้ประกอบการรายใหญ่รุกตลาดมากขึ้น โดยอาศัยความได้เปรียบทางการค้าในเรื่องผลิตสินค้าหลายประเภท เช่น น้ำอัดลม น้ำผลไม้ ฯลฯ ทำให้ผู้ประกอบการรายใหญ่สามารถกำหนดเงื่อนไขและการต่อราคาเพื่อวางจำหน่ายสินค้ากับทางร้านค้าหรือตัวแทนจำหน่ายน้ำดื่มมากกว่าผู้ประกอบการรายเล็ก แต่ในงานวิจัยนี้ น้ำดื่มบรรจุขวดที่ผลิตในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตจะจัดจำหน่ายภายในมหาวิทยาลัยโดยกำหนดให้ร้านอาหารและเครื่องดื่มทุกร้านภายในมหาวิทยาลัยต้องจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยเพียงยี่ห้อเดียว

#### 3.2.2 การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม

การวิเคราะห์โครงการทางด้านวิศวกรรม มีวัตถุประสงค์หลักคือ รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวัตถุดิบ การควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิตและให้ความสำคัญกับเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อคาดคะเนต้นทุนและเงินทุนต่างๆ ซึ่งคือเงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรเริ่มแรก ได้แก่ อาคาร โรงงาน เครื่องจักร ครุภัณฑ์สำนักงาน ตลอดจนค่าติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายในการผลิตซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายวัตถุดิบ ค่าแรงงาน เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนของ

โครงการ โดยในการวิเคราะห์โครงการทางด้านวิศวกรรมของโครงการลงทุนผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตนี้ จะทำการศึกษารอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

1. กระบวนการผลิต
2. ความเหมาะสมและขนาดของเครื่องจักร
3. ปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์
4. ทำเลที่ตั้งของโครงการ
5. สิ่งปลูกสร้าง (อาคาร โรงงาน)

### 3.2.2.1 กระบวนการผลิต

ในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดมีกระบวนการผลิตหลากหลายวิธี เช่น รีเวอร์สออสโมซิส อุลตราไวโอเลต โอโซน ซึ่งแต่ละวิธีก็ให้คุณภาพน้ำใกล้เคียงกัน แต่ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการนี้ได้เลือกใช้ระบบการผลิตแบบ รีเวอร์สออสโมซิส (RO) และ อุลตราไวโอเลต (UV) เพื่อให้ได้มาตรฐานเทียบเท่าคุณภาพน้ำดื่ม DPU. ที่จัดจำหน่ายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตในปัจจุบัน ซึ่งมีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

#### 1. ระบบผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด

- 1.1 นำน้ำประปาจากโรงงานผลิตน้ำการประปานครหลวงมาเก็บไว้ในถังขนาด 2,000 ลิตร จำนวน 1 ถัง เพื่อเตรียมนำเข้าสู่กระบวนการผลิต
- 1.2 น้ำประปาจะเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยมีปั๊มสูบน้ำขนาด 100 วัตต์ จำนวน 1 ชุด เพื่อส่งเข้าสู่กระบวนการกรอง
- 1.3 เครื่องกรองแมงกานีสซีโอไลต์ (Manganese zeolite filter) จำนวน 1 ชุด เพื่อช่วยในการกรองเหล็ก แมงกานีส และความขุ่นออกจากน้ำ
- 1.4 เครื่องกรองคาร์บอน (Activated carbon filter) จำนวน 1 ชุด เพื่อช่วยในการกำจัดกลิ่นสีออกจากน้ำ
- 1.5 เครื่องกรองความกระด้าง (Softener filter) จำนวน 1 ชุด เพื่อช่วยในการกำจัดความกระด้างออกจากน้ำ

1.6 เครื่องกรองน้ำระบบ Reverse osmosis (R.O) ขนาดกำลังการผลิต 2,000 ลิตร/วัน จำนวน 1 ชุด เพื่อช่วยกรองสารแขวนลอยที่ปนเปื้อนในน้ำ ขนาด 0.3 ไมครอน และน้ำที่ผ่านระบบ R.O. แล้วไปเก็บยังถังเก็บน้ำ R.O. (วัสดุแตนเลส) ขนาด 2,000 ลิตร จำนวน 1 ใบ

1.7 นำน้ำประปาเข้าสู่ระบบการฆ่าเชื้อโรคโดยปั๊มจ่ายน้ำ R.O. ขนาด 0.5 แรงม้า (พร้อม Pressure Control) จำนวน 1 ชุด เพื่อส่งเข้าสู่ระบบการฆ่าเชื้อโรค

1.8 เครื่องกรองตะกอน Big Blue ขนาด 10" จำนวน 1 ชุด เพื่อกรองตะกอนออกจากน้ำ ก่อนที่จะเข้าสู่เครื่องฆ่าเชื้อโรคระบบ U.V.

1.9 เครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงอุลตราไวโอเลต (U.V.) ขนาด 30 วัตต์ จำนวน 1 ชุด เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำ เป็นขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการกรองและฆ่าเชื้อโรค

## 2. ระบบบรรจุ

2.1 ขวดเปล่าจะถูกลำเลียงโดยใช้คนและลิ้งทำความสะอาดโดยเครื่องล้างภายในขวด ขวดขนาด 24 หัวลิ้ง ลิ้งโดยใช้น้ำดื่มที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้วในการล้างขวด

2.2 หลังจากล้างขวดเสร็จแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนการบรรจุน้ำดื่มโดยเครื่องบรรจุน้ำขวด ขนาด 24 หัวจ่าย

2.3 ขวดที่บรรจุน้ำเรียบร้อยแล้วจะถูกส่งมาปิดฝาพลาสติกแบบหมุนเกลียว

2.4 หลังจากปิดฝาเสร็จแล้วขวดจะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องหดฟิล์มคอขวด (Cap seal shrink)

2.5 เครื่องหดฟิล์มคอขวด (Cap seal shrink) ทำด้วยสแตนเลสหลังจากที่พนักงานเป็นผู้สวมฟิล์มลงบนฝาขวดหลังจากการปิดฝาเรียบร้อยแล้วขวดจะต้องผ่านเครื่องเป่าลมร้อน ซึ่งความร้อนจากลมจะทำให้ฟิล์มหดตัวลงและรัดฝาขวดแน่น

2.6 หลังจากหดฟิล์มคอขวดแล้ว ขวดจะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องห่อฟิล์มรวมแพ็ค (Automatic shrink film wrapping machine) ใช้ห่อขวดให้รวมกันเพื่อความสะดวกแก่การจัดส่งหรือขนส่ง



Model	GT-170
Voltage	220 V / 50 Hz
Power	5,000 W
Sealing speed	0 - 7 m/min
Shrink tunnel size	100(W) x 600(L) x 70(H)
Temperature range	0 - 300 C
Conveyor loading	10 kg
Dimensions	300(W) * 1,200(L) * 1,230(H) mm.
Weight	60 kg

ภาพที่ 3.1 ภาพเครื่องหดฟิล์มคอขวดและรายละเอียดเครื่อง

ที่มา: <http://www.goodtimepack.com/>



Model	GT-2463
Power	380 V
Watts	18 KW
Shrinking Size	600(W) x 300(H) x 1500(L) mm
Machine Size	900(W) x 2400(H) x 1400(L) mm

ภาพที่ 3.2 ภาพเครื่องหดฟิล์มแพ็ค โพลีเอทิลีนและรายละเอียดเครื่อง  
ที่มา: <http://www.goodtimepack.com/>

### กรรมวิธีการล้างเครื่องจักร ภาชนะบรรจุและอุปกรณ์ต่างๆ

#### 1. กรรมวิธีการล้างเครื่องจักร

จะทำความสะอาดตามมาตรฐานที่ผู้ผลิต ซึ่งจะกำหนดไว้ในคู่มือการปฏิบัติงาน

#### 2. กรรมวิธีการล้างทำความสะอาดระบบการกรอง

2.1 กรรมวิธีการล้างถังกรองแมงกานีสซัลไฟต์ แอคติเวเต็ดคาร์บอนจะใช้ระบบการล้างย้อน (Back wash) โดยใช้น้ำประปาล้าง

2.2 กรรมวิธีการล้างทำความสะอาดและทำการฟื้นฟูสภาพถังกรองเรซิน ใช้น้ำประปาล้างย้อน และใช้เกลือแกง (NaCl) ในการฟื้นฟูสภาพ (Regeneration) เรซินให้สามารถใช้งานได้อีกครั้ง

2.3 กรรมวิธีการล้างถุงกรองผ้า (Bag filter) ใช้น้ำประปาล้างทำความสะอาดและแช่ด้วยน้ำยาคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค

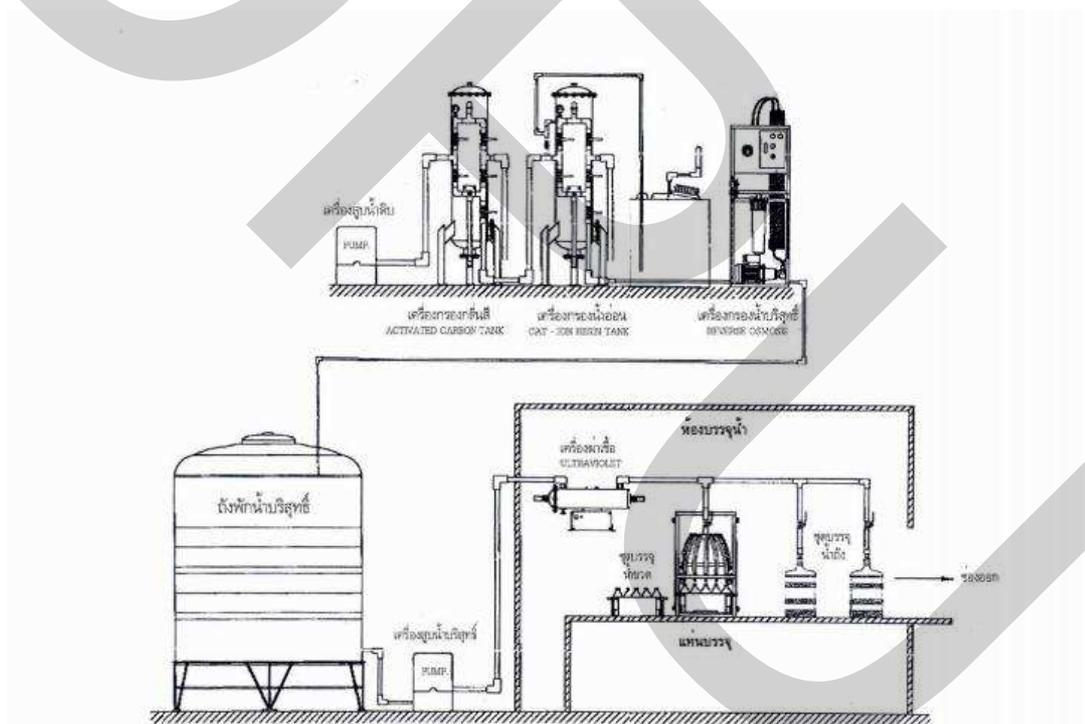
2.4 กรรมวิธีการล้างไส้กรองเซรามิก (Ceramic filter) ใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดโดยการถอดชุดไส้กรองออกมาแล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำประปาและแช่ด้วยน้ำยาคลอรีนเพื่อทำการฆ่าเชื้อโรค

### 3. กรรมวิธีการล้างภาชนะบรรจุ

ใช้น้ำประปาที่ผ่านกระบวนการกรองและฆ่าเชื้อโรคแล้ว ล้างทำความสะอาดโดยใช้เครื่องล้างทำความสะอาดขวด

#### 3.2.2.2 ความเหมาะสมและขนาดของเครื่องจักร

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญประกอบด้วยรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.4



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำดื่ม

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด

อุปกรณ์	จำนวน
1. ถังเก็บน้ำดิบวัสดุ PE ขนาด 2000 ลิตร	1 ใบ
2. ป้อนน้ำดิบอัตโนมัติ ขนาด 100 วัตต์	1 ชุด
3. เครื่องกรอง Manganese Filter ขนาด Ø 20x120 cm	1 ชุด
4. เครื่องกรองถ่าน-สี Carbon Filter ขนาด Ø 20x120 cm	1 ชุด
5. เครื่องกรองความกระด้าง Softener Filter ขนาด Ø 20x120 cm	1 ชุด
6. เครื่องกรองน้ำระบบ Reverse Osmosis ขนาดกำลังการผลิต 2,000 ลิตร/วัน	1 ชุด
7. ถังเก็บน้ำ RO (วัสดุสแตนเลส) ขนาด 2000 ลิตร	1 ใบ
8. ป้อนจ่ายน้ำ RO ขนาด 0.5 แรงม้า พร้อม Pressure Control	1 ชุด
9. เครื่องกรองตะกอน Big Blue ขนาด 10"	1 ชุด
10. เครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเล็ต ขนาด 30 วัตต์	1 ชุด
11. เครื่องล้างขวดภายใน ขนาด 24 หัวล้าง	1 ชุด
12. เครื่องบรรจุขวด ขนาด 24 หัวจ่าย	1 ชุด
13. เครื่องหดฟิล์มคอขวด	1 เครื่อง
14. เครื่องหดฟิล์มแพ็คโหล	1 เครื่อง
15. อุปกรณ์ประปา-ไฟฟ้า ติดตั้งในระบบงาน	
รวมค่าใช้จ่ายในระบบทั้งหมด	449,700 บาท

ที่มา: บริษัท เทคโนโลยี วอเตอร์ ซีเอสเต็ม จำกัด (2550)

### 3.2.2.3 ปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีอัตราการกำลังการผลิตที่ 2,000 ลิตร/วัน วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด คือ

#### 1. น้ำประปา

น้ำประปาที่นำมาผ่านกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด เป็นน้ำที่ผ่านกระบวนการผลิตของการประปานครหลวงที่ได้มาตรฐานจาก WHO โดยโรงกรองที่ทันสมัยได้รับ ISO 14000 ซึ่งนับเป็นโรงงานผลิตน้ำประปาที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชีย

#### 2. ขวด PET

ขวด PET เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด เนื่องจากกำลังการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดมีไม่มากนัก ทำให้การสั่งซื้อขวดแต่ละครั้งมีจำนวนไม่มากนักและสั่งซื้อในจำนวนที่ไม่เท่ากันในแต่ละครั้ง โครงการนี้จึงต้องทำการสอบถามราคาจากผู้ผลิตขวด PET ในหลายบริษัท เพื่อทำการเปรียบเทียบราคาและเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตด้วย

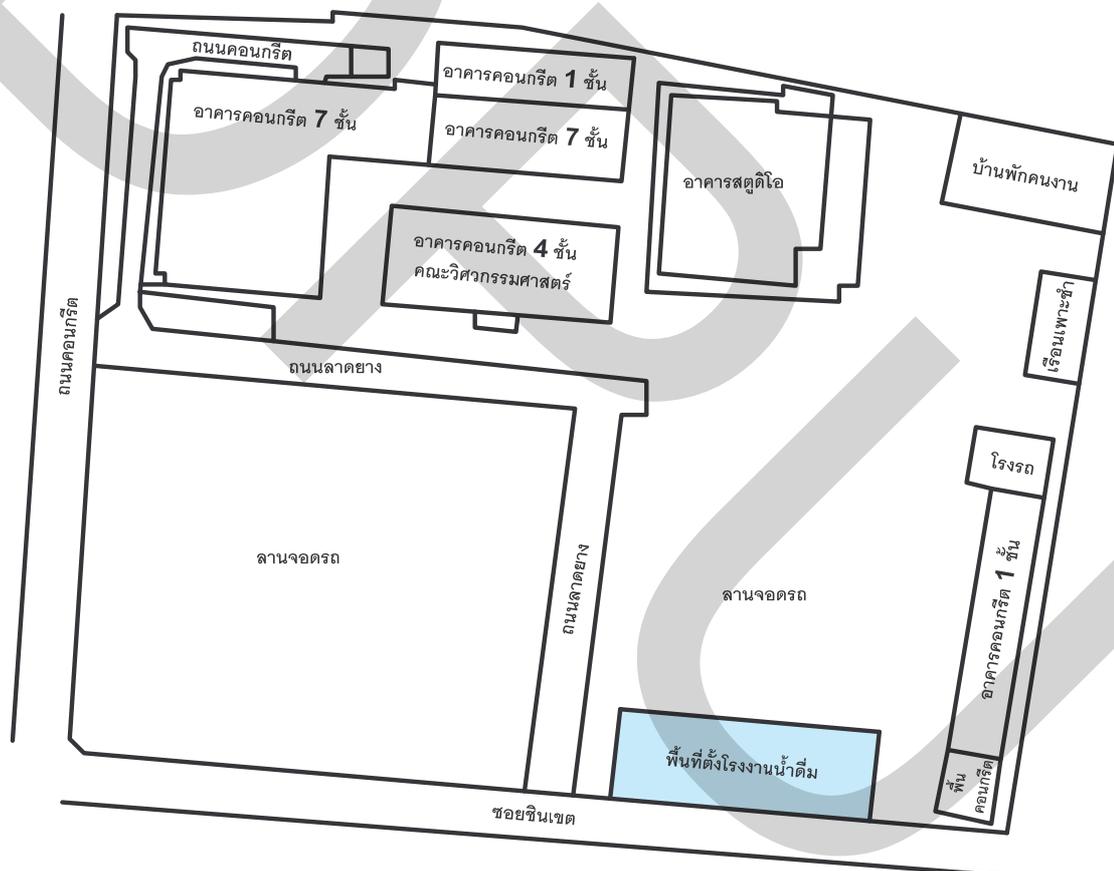
### 3.2.2.4 ทำเลที่ตั้งของโครงการ

โครงการนี้เป็นโครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ซึ่งตั้งอยู่บนถนนประชาชื่น เขตหลักสี่ กทม. การวิเคราะห์โครงการด้านทำเลที่ตั้งของโครงการนี้พบว่าเหมาะสมที่จะตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัย ดังภาพที่ ## ทั้งนี้เนื่องจาก

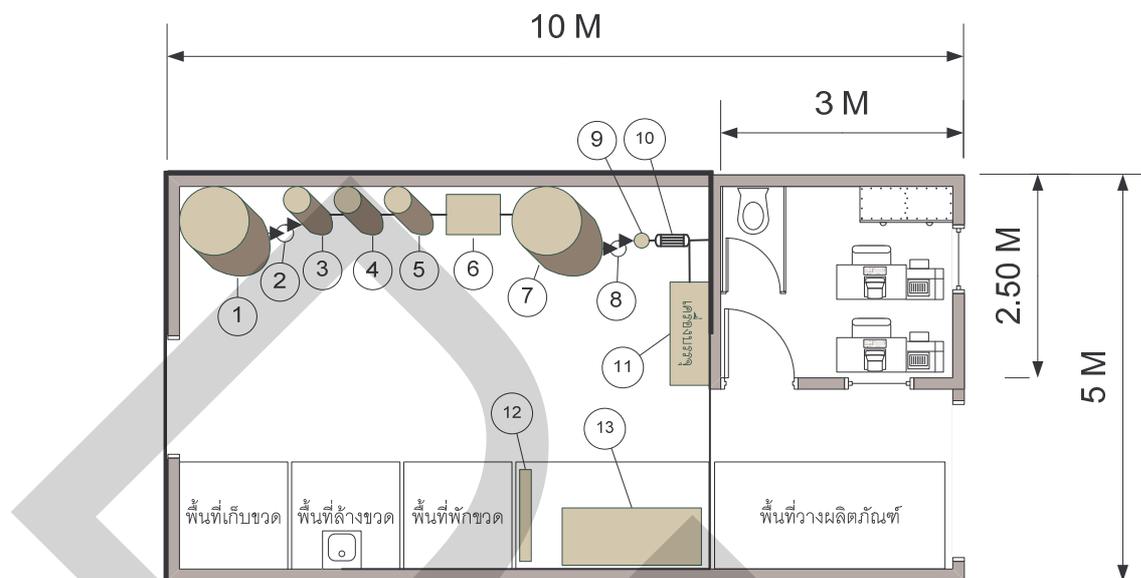
1. ใกล้แหล่งวัตถุดิบ คือ น้ำประปา จากการประปานครหลวง
2. มีความสะดวกในการคมนาคมขนส่ง ระหว่างที่ตั้งโรงงานกับจุดจำหน่ายน้ำดื่มที่จำหน่ายภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
3. มีความสะดวกในด้านสาธารณูปโภคพร้อม เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

### 3.2.2.5 สิ่งปลูกสร้าง (อาคารโรงงาน)

ในส่วนของโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด การศึกษาโครงการความเป็นไปได้นี้ จะต้องทำการปลูกสิ่งปลูกสร้างที่มีลักษณะอาคารโรงงานขึ้นใหม่ภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างอาคาร โรงงานรวมระบบไฟฟ้า-ประปา และรวมทั้งส่วนต่อขยายเก็บสินค้า มูลค่า 200,000 บาท อุปกรณ์สำนักงาน ระบบปรับอากาศ ราคา 50,000 บาท ใช้เงินลงทุนในสิ่งปลูกสร้างรวมทั้งสิ้น 250,000 บาท



ภาพที่ 3.4 ที่ตั้งของโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวด



ภาพที่ 3.5 แผนผังโรงงานผลิตน้ำดื่ม

#### รายละเอียดแผนผังโรงงานน้ำดื่ม

1. ถังเก็บน้ำดิบวัสดุ PE ขนาด 2000 ลิตร
2. ปั้มน้ำดิบอัตโนมัติ ขนาด 100 วัตต์
3. เครื่องกรอง Manganese Filter ขนาด  $\text{Ø} 20 \times 120$  cm
4. เครื่องกรองถักิน-ถี Carbon Filter ขนาด  $\text{Ø} 20 \times 120$  cm
5. เครื่องกรองความกระด้าง Softener Filter ขนาด  $\text{Ø} 20 \times 120$  cm
6. เครื่องกรองน้ำระบบ Reverse Osmosis ขนาดกำลังการผลิต 2000 ลิตร/วัน
7. ถังเก็บน้ำ RO (วัสดุสแตนเลส) ขนาด 2000 ลิตร
8. ปั้มน้ำ RO ขนาด 0.5 แรงม้า พร้อม Pressure Control
9. เครื่องกรองตะกอน Big Blue ขนาด 10"
10. เครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเลต ขนาด 30 วัตต์
11. เครื่องบรรจุขวด ขนาด 24 หัวจ่าย
12. เครื่องหดรฟิล์มคอบวด
13. เครื่องหดรฟิล์มแพ็คโหล

### 3.2.3 การวิเคราะห์ทางด้านบริหาร

การวิเคราะห์ทางด้านบริหาร ส่วนหนึ่งก็เป็นการวิเคราะห์ขีดความสามารถของสถาบันที่รับผิดชอบโครงการนั้น โดยพิจารณาว่าสถาบันมีความเข้มแข็งและมีการพัฒนาการดำเนินงานในทุกๆด้าน เพียงไร

#### ประวัติความเป็นมา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์เป็นสถาบันอุดมศึกษาเอกชนชั้นนำของประเทศไทย ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2511 ภายใต้เจตนารมณ์ของ ดร.ไสว สุทธิพิทักษ์ และอาจารย์สนั่น เกตุทัต โดยใช้ชื่อสถาบันว่า “ธุรกิจบัณฑิตย์” ซึ่งตั้งอยู่ริมคลองประปา ถนนพระราม 6

ต่อมาได้เปลี่ยนสถานภาพเป็นวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ในปี พ.ศ. 2513 และเลื่อนฐานะเป็น “มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์” ในปี พ.ศ. 2527 ด้วยพัฒนาการที่ไม่หยุดยั้งผนวกกับการขยายตัวของระบบการศึกษาในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2532 มหาวิทยาลัยได้ย้ายสถานที่ตั้งมาอยู่ที่ริมคลองประปา ถนนประชาชื่น บนเนื้อที่กว่า เกือบ 100 ไร่ เพื่อก่อสร้างอาคารเรียนและอาคารปฏิบัติการทางการเรียนการสอนที่ทันสมัยรวม ทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในรูปแบบที่เอื้อประโยชน์ต่อนักศึกษาอย่างสมบูรณ์แบบ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่สวยงามและร่มรื่น

ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ทั้งภาคปกติและภาคค่ำ ระดับปริญญาโท ปริญญาเอก และหลักสูตรนานาชาติ โดยมี ดร.อรัญ ธรรมโน เป็นนายกสภามหาวิทยาลัย และ รศ.ดร.อนุมงคล ศิริเวทิน เป็นอธิการบดี



ภาพที่ 3.6 ดวงตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ชื่อ : "ธุรกิจบัณฑิต" หมายถึง ความรอบรู้ทางด้านธุรกิจ

ดวงตรา : เป็นรูปพระสิทธิตาดาประทับนั่งบนแท่น มีวงกลมล้อมรอบ 2 ชั้น ขอบของวงกลมนอกประดับด้วยกลีบบัวซ้อนกัน 32 กลีบ ระหว่างวงกลมนอกกับวงกลมในมีนพรัตน์ หรือดวงแก้ว 9 ดวง วางอยู่ห่างกันเป็นช่วงเท่า ๆ กัน

ความหมายของดวงตรา : พระสิทธิตาดา เป็นปางหนึ่งของพระกนิษฐ เทพเจ้าแห่งความสำเร็จและปัญญา

ปรัชญา : นักธุรกิจเป็นผู้สร้างชาติ

ปณิธานในการผลิตบัณฑิต : บัณฑิตต้องถึงพร้อมทั้งคุณธรรมและคุณวุฒิ

คติธรรม : กมมนเตน วิสุขตติ หมายถึง คนบริสุทธิ์ได้ด้วยการงาน

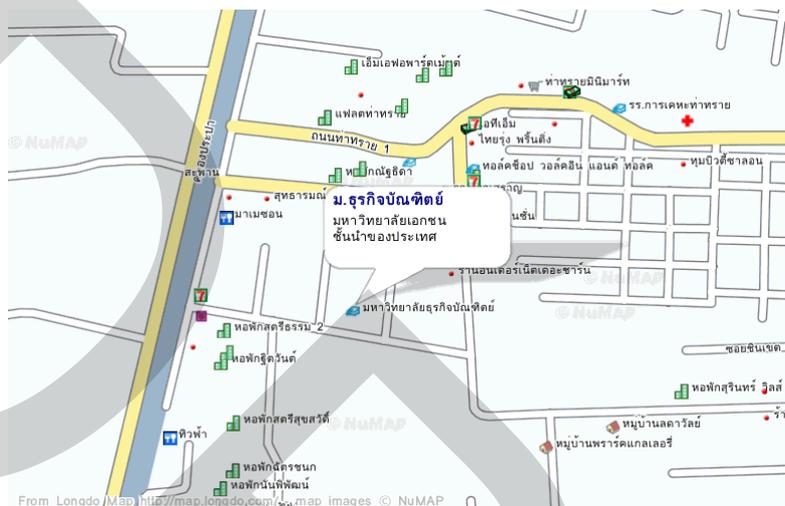
: ชมโมหเว รกขติ ชมมจาริ หมายถึง ธรรมย่อมรักษาผู้ประพฤติธรรม

สีประจำสถาบัน : ม่วง-ฟ้า หมายถึง การปฏิบัติทางธุรกิจ

ต้นไม้ประจำสถาบัน : ต้นไผ่

## ที่ตั้งมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 110/1-4 ถนนประชาชื่น หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210



ภาพที่ 3.7 แผนที่มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ที่มา: <http://www.dpu.ac.th/> (2551)

### การศึกษาความเป็นไปได้การตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การศึกษาความเป็นไปได้การตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เป็นการศึกษาจุดคุ้มทุนของการตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยเพื่อเปรียบเทียบกับ การซื้อมาขายไปของน้ำดื่ม DPU. ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการ ลดต้นทุนการผลิตและลดราคาขายให้กับนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์เอง รวมทั้งเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับมหาวิทยาลัยในด้านการสนับสนุน โครงการและการพัฒนามหาวิทยาลัยด้วย ซึ่งโครงการผลิตน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยในปัจจุบัน มีมหาวิทยาลัยรวมทั้ง ราชภัฏเป็นจำนวนมากที่มีการจัดตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มเองในมหาวิทยาลัยและทำการจำหน่ายให้กับ นักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยนั้นๆ และทั้งนี้ในการวิเคราะห์ทางด้านสถาบันมหาวิทยาลัย ธุรกิจบัณฑิตย์จึงมีความพร้อมทั้งทางด้านสถานที่ตั้งและปัจจัยในหลายด้านประกอบกันด้วย

### การกำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน

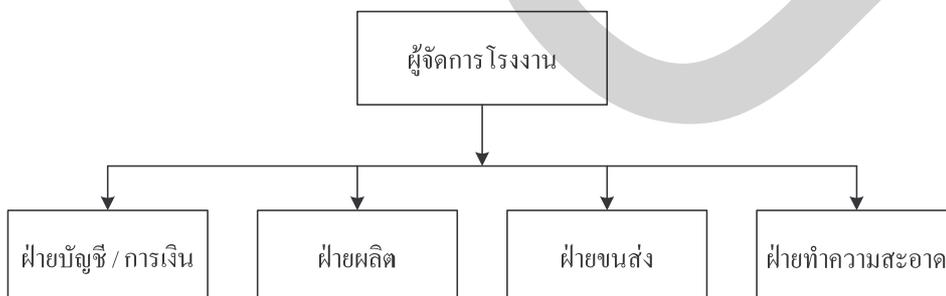
เป็นการกำหนดการดำเนินงานออกเป็นขั้นตอนและวางแผนเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ดังนี้

กิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)					
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. เตรียมการวางแผนปฏิบัติงาน						
2. ปรับปรุงพื้นที่และสร้างโรงงาน						
3. ติดตั้งระบบผลิตน้ำดื่ม						
4. เลือกแหล่งวัตถุดิบและสั่งซื้อขวด PET						
5. สรรหาคัดเลือกและฝึกอบรมพนักงาน						
6. การโฆษณา / ประชาสัมพันธ์						
7. ตรวจสอบความเรียบร้อยของโรงงาน						
8. เปิดดำเนินการผลิต	เปิดดำเนินการผลิตเดือนตุลาคม					

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดการกำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน

### การดำเนินการภายในองค์กร

รูปแบบการบริหารภายในองค์กร ใช้รูปแบบการจัดการแบบเจ้าของคนเดียวเนื่องจากเป็นธุรกิจขนาดกลาง เพื่อความรวดเร็วในการบริหารจัดการในทุกๆด้านภายในโรงงาน



ภาพที่ 3.8 แผนผังโครงสร้างองค์กร

## การวางแผนบุคลากรในโรงงาน ประกอบด้วย

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	เงินเดือน (บาทต่อคน)	จำนวนเงินรวม (บาทต่อเดือน)	จำนวนเงินรวม (บาทต่อปี)
ผู้จัดการโรงงาน	1	8,332.25	8,332.25	99,987
พนักงานบัญชี/การเงิน	1	6,268.80	6,268.80	75,225.60
พนักงานฝ่ายผลิต	3	6,189.50	18,568.50	222,822
พนักงานฝ่ายขนส่ง	3	6,189.50	18,568.50	222,822
พนักงานทำความสะอาด	1	6,050	6,050	72,600
รวม	9		57,788.05	693,456.60

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดเงินเดือนของพนักงานแต่ละตำแหน่ง

## การคัดเลือกบุคลากร

โรงงานจะทำการคัดเลือกบุคลากร โดยพิจารณาเปรียบเทียบคุณสมบัติ (Job Specification) ตามรายละเอียดงาน (Job Description) ให้มีความสำคัญกับบุคลิกภาพและประสบการณ์ของผู้สมัคร โดยการคัดเลือกจะกระทำทันทีที่ทราบว่ามีตำแหน่งงานว่าง และในการลาออกของพนักงานทุกตำแหน่งต้องให้แจ้งล่วงหน้าก่อน 1 เดือน ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวจะเป็นระยะเวลาในการคัดเลือกพนักงานและสอนงาน

ส่วนในการคัดเลือกพนักงานก่อนการเปิดดำเนินการครั้งแรกนั้น จะใช้เวลาในการสรรหาและคัดเลือกประมาณ 45 วัน และใช้เวลาในการฝึกอบรมประมาณ 10 วัน

## คุณสมบัติและรายละเอียดของงาน (Job Description)

### 1) ผู้จัดการโรงงาน

#### คุณสมบัติ

- วุฒิการศึกษาในระดับ ปวส. ขึ้นไป
- มีความรู้และประสบการณ์ในด้านโรงงานการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด
- มีความรับผิดชอบและมีภาวะผู้นำ

#### หน้าที่

- ดูแลและบริหารงานทั้งหมดของโรงงาน
- บริหารงานบุคคล การเงิน การตลาด
- คัดสรรบุคคลเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ ของโรงงาน

### 2) พนักงานบัญชี / การเงิน

#### คุณสมบัติ

- วุฒิการศึกษาในระดับ ปวช. ขึ้นไป
- มีความรู้ความสามารถทางด้านบัญชีและการเงิน

#### หน้าที่

- ดูแลงานด้านบัญชี / การเงินของโรงงาน

### 3) พนักงานฝ่ายผลิต

#### คุณสมบัติ

- วุฒิการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นไป
- ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง ชยัน อดทน
- มีประสบการณ์ด้านโรงงานผลิตน้ำดื่มจะพิจารณาเป็นพิเศษ

#### หน้าที่

- ดูแลระบบการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด
- ดูแลความสะอาดเครื่องจักรในระบบการผลิต
- บำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษา

#### 4) พนักงานฝ่ายขนส่ง

##### คุณสมบัติ

- วุฒิการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นไป
- ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง ขยัน อดทน
- มีประสบการณ์ด้านโรงงานผลิตน้ำดื่มจะพิจารณาเป็นพิเศษ

##### หน้าที่

- ขนส่งสินค้าไปยังจุดจำหน่ายน้ำดื่มต่างๆ
- ช่วยดูแลความสะอาดเครื่องจักรในระบบการผลิต

#### 5) พนักงานทำความสะอาด

##### คุณสมบัติ

- ไม่จำกัดวุฒิการศึกษา
- ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง ขยัน อดทน
- รักความสะอาด

##### หน้าที่

- ดูแลความสะอาดภายในพื้นที่โรงงาน
- ล้างห้องน้ำ ทำความสะอาดพื้น โดยรวมภายในออฟฟิศ
- ทำความสะอาดท่อและรางระบายน้ำ

#### การพัฒนาแรงงาน

ผู้ประกอบการควรเห็นความสำคัญของการพัฒนาพนักงานให้มีประสิทธิภาพโดยการส่งพนักงานเข้าอบรม เช่น การให้บริการลูกค้า เรื่อง 5 ส. และการจัดไปดูงานตามโรงงานต้นแบบ เพื่อให้พนักงานนำความรู้ที่ได้มาใช้กับสถานประกอบการ

## วิธีลดความสูญเสีย

การลดความสูญเสียสำหรับการผลิตน้ำดื่ม สามารถกระทำได้ ดังนี้

- ดูแลเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ โดยการวางแผนการตรวจเช็คเครื่องจักร เพื่อให้การผลิตน้ำออกมาได้คุณภาพ
- การทำความสะอาดบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะถังบรรจุน้ำ เมื่อนำกลับมาใช้ใหม่ หากโรงงานทำความสะอาดไม่ดี ถึงอาจเกิดตะไคร่น้ำได้

## การบริหารน้ำดื่มเมื่อผลิตเสร็จแล้ววางไว้ในสต็อก

เมื่อบรรจุน้ำใส่ขวดหรือถังเรียบร้อยแล้ว สามารถนำไปเก็บในห้องเก็บสินค้า อาจเป็นห้องที่เหลี่ยมที่มีการกั้นอย่างเรียบร้อย หรือเป็นที่โล่ง มีหลังคากันแสงแดด สำหรับห้องเก็บสินค้าควรมีชั้นสำหรับวางสินค้า ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปนเปื้อน สัตว์และแมลง

เนื่องจากการผลิตน้ำดื่มมีขั้นตอนไม่ยุ่งยากและใช้เวลาไม่นานอาจจะผลิตสินค้าวันต่อวันไม่เก็บสินค้าไว้ในสต็อกมากนัก เนื่องจากต้องใช้พื้นที่มาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของลูกค้าว่ามีมากน้อยเพียงใด โรงงานสามารถผลิตสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ น้ำดื่มสามารถเก็บไว้ในสต็อกได้เป็นเวลานาน หากผ่านกระบวนการผลิตที่สะอาด

## วิธีการทำให้สินค้ามีคุณภาพที่ต่อเนื่อง

### การดูแลรักษาเครื่องจักรหรือเครื่องกรองอย่างสม่ำเสมอ

โดยจัดตารางเวลาการดูแลรักษาเครื่องจักรว่า เครื่องจักรตัวใดที่วันต้องล้าง หรือเปลี่ยนไส้กรอง หากผู้ประกอบการต้องการให้สินค้ามีมาตรฐานสูง ควรให้ความสำคัญกับทุกขั้นตอนการผลิต

### การรักษาคุณภาพของน้ำดื่ม

โดยเฉพาะน้ำที่ใช้ในการผลิต ทั้งน้ำประปาและน้ำบาดาล จะต้องผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่ อย. กำหนด

### การรักษาความสะอาด

ทั้งสถานที่ผลิตน้ำดื่มและภาชนะบรรจุน้ำ สำหรับภาชนะบรรจุน้ำ จะต้องทำความสะอาด ทั้งภายในและภายนอก ด้วยการล้างน้ำที่ผ่านกระบวนการกรอง คือน้ำที่สามารถดื่มได้มาล้างขวด และถึง

#### 3.2.4 การวิเคราะห์ทางด้านสิ่งแวดล้อม

ในภาวะการแข่งขันด้านการบริการหรือการผลิตในยุคปัจจุบัน การจัดการด้าน สิ่งแวดล้อมที่ดีจะเป็นปัจจัยส่งเสริมและผลักดันความสามารถในการแข่งขันขององค์กรธุรกิจ ซึ่ง ถึงแม้ว่าโครงการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตจะไม่มีการแข่งขันในด้านการตลาดมากนักเนื่องจากจัดจำหน่ายเฉพาะในส่วนพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น แต่โครงการนี้ ก็ได้มีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ดังนี้

##### 1. ทรัพยากรที่อยู่ตามธรรมชาติ (Allocation & utilization of resources)

ทรัพยากรน้ำ การออกแบบระบบเส้นท่อน้ำประปาเข้าสู่ระบบ ได้ออกแบบระบบเพื่อ รับน้ำประปาจากการประปานครหลวงเข้าสู่โรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด เพื่อให้ได้น้ำที่สะอาดและ ไม่เกิดการสูญเสียน้ำระหว่างทาง

##### 2. การบริหารจัดการและการควบคุมมลพิษ (Pollution management and control)

###### 2.1 การจัดการน้ำเสียทิ้งของโรงงาน

2.1.1 การกำจัดน้ำเสียจะเป็นน้ำเสียที่เกิดจากห้องน้ำ โดยมีบ่อเกรอะ-บ่อซึมตามมาตรฐาน

2.1.2 การกำจัดน้ำทิ้งของโรงงาน มี 2 ประเภท คือ

- น้ำทิ้งจากการล้างทำความสะอาดพื้น โรงงานจะปล่อยลงสู่รางรับน้ำภายใน มหาวิทยาลัยเพื่อระบายสู่ระบบกำจัดน้ำเสียของการประปานครหลวง
- น้ำทิ้งจากการล้างทำความสะอาดถังกรองและพื้นปูสภาพเรซินจะนำกลับมาใช้ ใหม่โดยระบายลงสู่คลองประปาเพื่อเป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาต่อไป

## 2.2 การจัดการขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยที่เกิดจากโครงการนี้ไม่ได้เกิดจากกระบวนการผลิต แต่เกิดจากการอุปโภคบริโภค ของบุคลากรในโรงงาน เช่น เศษกระดาษ เศษอาหาร เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณไม่มากนัก การกำจัดขยะมูลฝอยดังกล่าวจะทิ้งลงสู่ถังขยะที่ทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตจัดไว้ และจะมีพนักงานทำความสะอาดรวบรวมขยะเพื่อนำไปทิ้งที่ถังขยะรวมของทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตอีกครั้ง

## 3. การนำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

การนำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยพิจารณาถึงวัตถุดิบการผลิตที่สำคัญ คือ น้ำ

### น้ำ

ได้มีการออกแบบระบบการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่สำหรับโครงการนี้ ไม่ว่าจะเป็นน้ำที่สิ้นจากการบรรจุ น้ำจากการล้างขวดน้ำที่จากการล้างทำความสะอาดถังกรองและฟื้นฟูสภาพเรซิน นอกจากนี้ การตั้งโรงงานเพื่อผลิตอาหารนั้น กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดว่าตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม 2546 เป็นต้นไป ผู้ผลิตอาหารรวม 54 ประเภท ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์จีเอ็มพี หรือ Good Manufacturing Practice เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารปลอดภัยในการบริโภคอย่างสม่ำเสมอ

Good Manufacturing Practice (GMP) หมายถึงหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดี ในการผลิตอาหาร ซึ่งปรากฏอยู่ใน Code of Federal Regulation ของประเทศสหรัฐอเมริกา ฉบับที่ 21 ตอนที่ 110 (21 CFR part 110) ว่าด้วยสุขลักษณะในการผลิตอาหารทั่วไป (General GMP) และเทียบได้กับมาตรฐานสากล ของหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ซึ่งเรียกว่า ข้อกำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหาร (Recommended International Code of Practice General Principle of Food Hygiene)

กระทรวงสาธารณสุข ได้นำเกณฑ์ GMP มาประยุกต์และกำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร เพื่อบังคับให้ผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ยกกระดับมาตรฐานการผลิต และมาตรฐานความปลอดภัยของอาหาร รวมทั้งเป็นการพัฒนามาตรฐานการผลิตอาหาร ในประเทศไทย ให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และยังเป็นการสร้างเชื่อมั่นและคุ้มครองผู้บริโภค

GMP ที่นำมาเป็นมาตรการบังคับใช้นี้ ยึดตามมาตรฐานสากลของ Codex (Codex standard) โดยมีการควบคุมกระบวนการผลิตขั้นต้น การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก การควบคุมการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาและการสุขาภิบาล สุขลักษณะส่วนบุคคล การขนส่ง ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และการสร้างความเข้าใจให้ผู้บริโภค และการฝึกอบรม ซึ่งประเทศไทยได้มีการปรับลดรายละเอียดบางส่วนให้เหมาะสม โดยที่ยังสอดคล้องกับหลักเกณฑ์สากล เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ในสถานการณ์จริงสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก

หลักเกณฑ์ GMP ที่กำหนดเป็นกฎหมาย ปรากฏใน บัญชีแนบท้าย ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สถานที่ตั้งและอาคารผลิต ต้องอยู่ในที่ที่ไม่ทำให้อาหารที่ผลิตเกิดการปนเปื้อนได้ สถานที่ตั้งต้องไม่ปล่อยให้มีการสะสมสิ่งที่ไม่ใช้แล้ว หรือสิ่งปฏิกูลอันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และแมลง รวมทั้งเชื้อโรคต่างๆ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่นมากผิดปกติ ไม่อยู่ใกล้กับสถานที่น่ารังเกียจ บริเวณพื้นที่ตั้งตัวอาคาร ไม่มีน้ำขังและและสกปรก และมีท่อระบายน้ำเพื่อให้ไหลลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ในกรณีที่ตั้งตัวอาคาร ซึ่งใช้ผลิตอาหารอยู่ติดกับบริเวณที่มีสภาพไม่เหมาะสม ต้องมีกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกัน และกำจัดแมลงและสัตว์นำโรค ตลอดจนฝุ่นผง และสาเหตุของการปนเปื้อนอื่นๆ นอกจากนี้อาคารผลิตต้องมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่สะดวกต่อการซ่อมบำรุงและรักษาความสะอาด รวมทั้งสะดวกในการปฏิบัติงาน โดยพื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารสถานที่ผลิต ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทนเรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย ต้องมีมาตรการป้องกันสัตว์และแมลงไม่ให้เข้าไปในบริเวณอาคารผลิต มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และแบ่งแยกพื้นที่การผลิตเป็นส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อน จัดให้มีแสงสว่าง เหมาะการระบายอากาศที่เหมาะสมเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานภายในอาคารผลิต

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต พื้นผิวสัมผัสกับอาหารต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำกับปฏิกิริยากับอาหาร อันอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ทำความสะอาดง่าย โดยมีความสูงเหมาะสมและเพียงพอในการปฏิบัติงาน การออกแบบติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสม และคำนึงถึงการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งสามารถทำความสะอาดตัวเครื่องมือ เครื่องจักรและบริเวณที่ติดตั้งได้ง่ายและทั่วถึง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต ต้องเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

3. การควบคุมกระบวนการ จะต้องมีการควบคุมการดำเนินงานทุกขั้นตอนตามหลักสุขาภิบาลที่ดีตั้งแต่การตรวจรับวัตถุดิบ และส่วนผสมในการผลิตอาหาร การขนย้าย การจัดเตรียมการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาอาหารและการขนส่ง วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร ต้องมีการคัดเลือกให้อยู่ในสภาพที่สะอาด มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการผลิตอาหารสำหรับบริโภค ต้องล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นเพื่อจัดสิ่งสกปรก หรือสิ่งปนเปื้อนที่อาจติดหรือปนมากับวัตถุดิบนั้นๆ และต้องเก็บรักษาวัตถุดิบ ภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อน มีการหมุนเวียน สต็อกของวัตถุดิบ และส่วนผสมอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ ภาชนะบรรจุอาหาร และภาชนะที่ใช้ในการขนถ่ายวัตถุดิบ และส่วนผสมในการผลิตอาหาร น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะต้องมีคุณภาพมาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ดำเนินการควบคุมกระบวนการผลิตทั้งหมด ให้อยู่ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม จัดทำบันทึก และรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ชนิดและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ และวันเดือนปีที่ผลิต โดยเก็บบันทึก และรายงานไว้อย่างน้อย 2 ปี

4. การสุขาภิบาล น้ำที่ใช้ภายในโรงงาน ต้องเป็นน้ำสะอาด และจัดให้มีการปรับคุณภาพน้ำตามความจำเป็น จัดให้มีห้องส้วมและอ่างล้างมือหน้าห้องส้วมให้เพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงานและถูกต้องตามสุขลักษณะ มีอุปกรณ์ในการล้างมืออย่างครบถ้วน และต้องแยกต่างหากจากบริเวณผลิต หรือไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง จัดให้มีอ่างล้างมือในบริเวณผลิตอย่างเพียงพอ และมีอุปกรณ์การล้างมืออย่างครบถ้วน มีวิธีการป้องกัน และกำจัดสัตว์และแมลง จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิดในจำนวนที่เพียงพอ และมีระบบกำจัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสม จัดให้มีทางระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครกอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับสู่กระบวนการผลิตอาหาร

5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด ตัวอาคารที่ผลิตต้องทำความสะอาด และรักษาให้อยู่ในสภาพสะอาดถูกสุขลักษณะ โดยสม่ำเสมอ ต้องทำความสะอาด คูแฉและเก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต ให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อนและหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ ที่อาจจะเป็แหล่งสะสมของจุลินทรีย์ หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อนอาหาร สามารถทำความสะอาดด้วยวิธีที่เหมาะสมและเพียงพอ พื้นผิวของเครื่องมือ และอุปกรณ์การผลิตที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิต ต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอ การใช้สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด ตลอดจนเคมีวัตถุที่ใช้เกี่ยวกับการผลิต อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ปลอดภัย และการเก็บรักษาวัตถุดังกล่าว จะต้องแยกเป็นสัดส่วนและปลอดภัย

6. บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตต้องไม่เป็นโรคติดต่อหรือโรคนำรังเกียจตามที่กำหนดโดยกฎกระทรวง หรือมีบาดแผลอันอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์ พนักงานต้องสวมเสื้อผ้าที่สะอาด และเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน ล้างมือก่อนเริ่มปฏิบัติงานและหลังการปนเปื้อน ใช้ถุงมือที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และสะอาดถูกสุขลักษณะ ทำด้วยวัสดุที่ไม่มีสารละลายหลุดออกมาปนเปื้อนอาหาร และของเหลวซึมผ่านไม่ได้ กรณีที่ไม่สวมถุงมือต้องมีมาตรการให้คนงานล้างมือ เล็บ แขน ให้สะอาด ไม่สวมใส่เครื่องประดับต่างๆ ขณะปฏิบัติงาน และดูแลสุขลักษณะอนามัยของมือ และเล็บให้สะอาดอยู่เสมอ สวมหมวก หรือผ้าคลุมผม หรือตาข่าย มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสุขลักษณะทั่วไป และความรู้ทั่วไปในการผลิตอาหารตามความเหมาะสม

ดังนั้นการผลิตอาหารจึงต้องคำนึงถึงคุณภาพและความปลอดภัยไปพร้อมกัน การดำเนินงานด้านความปลอดภัยอาหารสามารถทำได้โดยปฏิบัติตามเกณฑ์ขั้นพื้นฐาน ที่จำเป็นต้องควบคุมในการผลิตเพื่อให้ถูกต้องตามสุขลักษณะ โดยใช้หลัก GMP รวมทั้งการป้องกัน ควบคุม และกำจัดสิ่งอันตราย ในอาหารโดยการจัดทำระบบ HACCP เพื่อให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย อันจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภคนำไปสู่การพัฒนาธุรกิจ และเพิ่มศักยภาพการ

แข่งขันภายในประเทศ รวมทั้งการยกระดับการผลิตเพื่อให้สามารถแข่งขันทางการค้ากับต่างประเทศโดยหลักมาตรฐานสากล

#### 4. ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

##### 4.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเชิงกายภาพ (Physical impact)

เนื่องจากพื้นที่ตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งที่จอดยานพาหนะเดิม จึงจำเป็นต้องปรับปรุงระบบระบายน้ำแก่พื้นที่นั้น เพื่อไม่ให้เกิดน้ำท่วมขังแก่พื้นที่โดยรอบ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสภาพทัศนียภาพของโรงงานผลิตน้ำดื่มและภาพทัศนียภาพของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตด้วย

##### 4.2 ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต (Biological impact)

เนื่องจากพื้นที่โรงงานฯ อยู่ภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ดังนั้นระบบระบายน้ำบางเส้นจะเชื่อมต่อไปยังคลองประปาบริเวณด้านมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตเพื่อส่งน้ำเข้าสู่ระบบผลิตน้ำของการประปานครหลวงต่อไป ดังนั้น น้ำที่ระบายทิ้งออกจากโรงงานจะต้องมีคุณภาพน้ำที่ดีพอที่ทิ้งลงไปได้ น้ำที่ทิ้งออกจากโรงงานเป็นน้ำที่ใช้ล้างขวด น้ำทิ้งจากการล้างทำความสะอาดถังกรองและพื้นฟูสภาพเรซิน และน้ำที่ล้นจากขบวนการบรรจุ ซึ่งไม่มีสารพิษเจือปนจึงไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและเป็นอันตรายต่อมนุษย์

##### 4.3 ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต (Quality of life)

โครงการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด ได้ผลิตน้ำดื่มที่มีคุณภาพ ได้รับเครื่องหมาย ออ. และได้มาตรฐาน GMP ตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด ผู้บริโภคที่ดื่มน้ำดื่มบรรจุขวด DPU. ก็จะได้รับบริการบริโภคสินค้าที่ดีมีคุณภาพ การตั้งโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวดทำให้มีการจ้างงานเพิ่มขึ้นหรือรับพนักงานจากส่วนงานอื่นๆ ในมหาวิทยาลัยเพิ่มขึ้น และยังช่วยเหลือผู้ที่ยังว่างงานให้มีงานทำเป็นการสร้างรายได้เพิ่มขึ้น โดยสรุปแล้วโครงการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตนี้ส่งผลให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ผลกระทบทั้งหมดที่เกิดขึ้นนำมาประเมินเป็นต้นทุน (Environment costs or external costs) ได้ดังนี้

การจัดการน้ำเสีย เนื่องจากน้ำเสียที่ทิ้งลงสู่ระบบระบายน้ำเป็นน้ำทิ้งที่ไม่เกินกว่ามาตรฐานและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ทำลายสิ่งมีชีวิต ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย

การจัดการขยะมูลฝอย เนื่องจากโรงงานมีคนงานจำนวนไม่มากนักและในกระบวนการผลิตไม่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอย ซึ่งขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นนั้นส่วนใหญ่มาจากการอุปโภคบริโภค ซึ่งมีจำนวนไม่มากนัก ในการกำจัดขยะในส่วนนี้จะกำจัดรวมกับระบบกำจัดขยะของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ดังนั้นจึงไม่มีต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอยเกิดขึ้น

### สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

สถานที่ตั้งของตัวอาคารและบริเวณใกล้เคียงต้องอยู่ในที่เหมาะสม ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำบริโภค หรือถ้าผู้ผลิตไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ผู้ผลิตก็ต้องมีมาตรการป้องกันเพิ่มเติม อาคารผลิตต้องมีผนังทั้ง 4 ด้าน การจัดการอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

1. ห้องติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ อุปกรณ์ปรับคุณภาพน้ำ ห้องดังกล่าวต้องมีพื้นลาดเอียง มีทางระบายน้ำ ไม่มีน้ำขัง
2. ห้องหรือบริเวณเก็บพาสเจอร์ก่อนล้าง ห้องนี้ต้องมีพื้นที่แห้ง มีชั้น หรือยกพื้น มีมาตรการป้องกันฝุ่นละออง
3. ห้องหรือบริเวณล้างและฆ่าเชื้อภาชนะบรรจุ ห้องดังกล่าวต้องมีพื้นที่ลาดเอียง ไม่มีน้ำขังและมีทางระบายน้ำ มีระบบจัดแยกภาชนะที่กำลังรอล้างและที่ล้างแล้ว
4. ห้องบรรจุห้องนี้ต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนอย่างมีประสิทธิภาพ มีทางเข้าออกที่สามารถป้องกันสัตว์ แมลง ไม่เป็นทางเดินผ่านไปยังบริเวณห้องอื่นๆ มีพื้นลาดเอียง ไม่มีน้ำขัง และมีทางระบายน้ำ มีโต๊ะและหรือแท่นบรรจุซึ่งทำความสะอาดง่าย ห้องบรรจุดังกล่าวต้องมีการใช้และปฏิบัติงานจริง

5. ห้องหรือบริเวณเก็บผลิตภัณฑ์ ต้องมีชั้นหรือยกพื้นรองรับ มีระบบการเก็บผลิตภัณฑ์ เพื่อรอจำหน่าย

### เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต

ผิวหน้าของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำบริโภค ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสนิมและไม่เป็นพิษ เครื่องมือ เครื่องจักรต้องสามารถทำความสะอาด ฆ่าเชื้อได้ง่าย และมีจำนวนพอเพียงเครื่องมืออย่างน้อยต้องประกอบด้วย

1. เครื่องหรืออุปกรณ์ปรับคุณภาพน้ำ
2. เครื่องหรืออุปกรณ์ล้างพานะบรรจุ
3. เครื่องหรืออุปกรณ์การบรรจุ
4. เครื่องหรืออุปกรณ์การปิดผนึก
5. โต้ะหรือแท่นบรรจุที่เหมาะสมสำหรับขนาดบรรจุที่ต่างกัน
6. ท่อส่งน้ำเป็นท่อพลาสติก PVC หรือวัสดุอื่นที่มีคุณภาพทัดเทียมกัน

ต้องตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้อุปกรณ์ดังกล่าว มีสภาพการทำงานที่ดี นอกจากนี้ อุปกรณ์ยังต้องได้รับการทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออย่างเพียงพอ ทั้งก่อนและหลังการผลิต หรือตามระยะเวลาที่เหมาะสม

### 3.2.5 การวิเคราะห์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์

การศึกษาวิเคราะห์โครงการด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของโครงการ โดยจะพิจารณาถึงการลงทุนของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต และการจัดเก็บรายได้จากการจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวด

2. แหล่งที่มาของเงินทุน (Sources of funds) และรายรับที่ได้จากการลงทุน

2.1 แหล่งที่มาของเงินทุน (Sources of funds)

เงินลงทุนของการศึกษาความเป็นไปได้นี้ เป็นเงินลงทุนจากทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตเอง ซึ่งโครงการนี้จัดว่าเป็นโครงการขนาดเล็ก จึงไม่จำเป็นต้องกู้เงินจากแหล่งเงินทุนภายนอก ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดดอกเบี้ยเงินกู้ และจะส่งผลให้ระยะคืนทุนของโครงการสั้นลงเนื่องจากไม่มีดอกเบี้ยจากการกู้เงินจากแหล่งเงินทุนภายนอก

## 2.2 รายรับที่ได้จากการลงทุน

จากการรวบรวมข้อมูลยอดการจำหน่ายน้ำดื่ม “DPU” ภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ระหว่างปี 2548 2549 2550 พบว่าความต้องการน้ำดื่มเท่ากับ 493.03 868.49 674.84 ลิตรต่อวัน ตามลำดับ ในปี 2548 และ 2549 ได้มีการจัดจำหน่ายน้ำดื่มขนาด 600 cc และ 1500 cc แต่ในปี 2550 ได้มีการปรับขนาดของขวดน้ำดื่มเพื่อความเหมาะสมและสะดวกยิ่งขึ้น ได้แก่ขนาด 500 cc 750 cc และ 1500 cc และในโครงการนี้จะนำเอาข้อมูลยอดขายน้ำดื่มทั้ง 3 ขนาดในปี 2550 ดังตารางที่ 3.7 มาวิเคราะห์และทำการคำนวณความต้องการในแต่ละวัน เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิตและคำนวณรายรับเพื่อนำไปวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนต่อไป

ขนาดขวดน้ำดื่ม	จำนวนยอดขาย (ขวด/วัน)
500 cc	965
750 cc	132
1500 cc	57

ตารางที่ 3.7 ยอดขายน้ำดื่มขนาดต่างๆ ในปี 2550

ที่มา: ฝ่ายบริหารสินทรัพย์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

จากข้อมูลข้างต้น จึงทำให้ทราบถึงความต้องการในแต่ละวันของน้ำดื่มแต่ละขนาด และหากโครงการนี้สามารถลดต้นทุนการผลิตซึ่งจะส่งผลให้ราคาขายส่งต่ำลง และทำให้ราคาขายส่งต่ำลง ซึ่งอาจจะส่งผลให้สามารถกำหนดเป้าหมายยอดการผลิตล่วงหน้าเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งโครงการนี้จะกำหนดยอดการผลิตเพิ่มขึ้นจากปี 2550 เป็นจำนวน 20 % ของทุกขนาด ดังตารางที่ 3.8

ขนาดขวดน้ำดื่ม	จำนวนยอดขาย (ขวด/วัน)
500 cc	1158
750 cc	159
1500 cc	69

ตารางที่ 3.8 กำหนดยอดขายเพิ่มขึ้น 20 % จากปี 2550

จากข้อมูลและการกำหนดเป้าหมายการผลิตต่อวัน นั้นคือ 1,386 ขวด/วัน แต่เนื่องจากการทำงาน 6 วัน/สัปดาห์ จึงต้องผลิตต่อวันดังนี้ ขนาด 500 cc ผลิต 1,351 ขวด ขนาด 750 cc ผลิต 186 ขวด และขนาด 1,500 cc ผลิต 81 ขวด รวมทั้งหมดผลิต 1,618 ขวด/วัน

จากตารางต้นทุนพบว่า การศึกษาความเป็นไปได้โครงการนี้ตั้งราคาขายปลีกแต่ละขนาดเพื่อตอบสนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยได้บริโภคน้ำดื่มที่ราคาไม่แพง โดยจะกำหนดราคาขายที่ไม่มุ่งหวังผลกำไรมากนักและต้องไม่ขาดทุน ดังนี้

1. น้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 500 cc. จำหน่ายขวดละ 5 บาท
2. น้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 750 cc. จำหน่ายขวดละ 7 บาท
3. น้ำดื่มบรรจุขวดขนาด 1500 cc. จำหน่ายขวดละ 10 บาท

นั่นคือ รายรับจากการขายน้ำดื่มบรรจุขวดทั้ง 3 ขนาด เท่ากับ 227,790 บาทต่อเดือน ซึ่งถ้ากำหนดให้มีกำลังการผลิตเท่าเดิมตลอดอายุโครงการ (10 ปี) ก็เท่ากับว่าแต่ละปีจะมีรายรับเท่ากับ 2,733,480 บาท แต่เมื่อหักภาษีจะเหลือรายรับเพียง 2,542,136 บาทต่อปี ยกเว้นในปีที่ 1 จะมีรายรับเพียง  $227,790 \times 6 = 1,366,740$  บาท หรือเมื่อหักภาษีจะมีรายรับเพียง 1,271,068 บาท

### 3. การใช้ไปของเงินทุน (Flow of funds)

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ ตามปกติแล้วค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการธุรกิจแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ต้นทุนสินทรัพย์ถาวร ได้แก่ ค่าเครื่องจักร ค่าก่อสร้างอาคารโรงงาน ค่าครุภัณฑ์ในโรงงาน ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะใช้เป็นงบประมาณจากงบลงทุน
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อปี ได้แก่ ค่าบริหารเงินเดือนบุคลากร ค่าขวด ค่าขนส่ง ค่าไฟฟ้า เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะใช้งบประมาณในส่วนของงบทำการ

## เงินลงทุนเริ่มแรก ประกอบด้วย

## งบลงทุน

- ค่าเครื่องจักร	449,700 บาท
- ค่าก่อสร้างอาคารโรงงาน	200,000 บาท
- ค่าครุภัณฑ์ในโรงงาน	50,000 บาท
รวม	699,700 บาท

## งบทำการ

- ค่าขวด	1,370,616 บาท*
- ค่าฉลากและค่าห่อแพ็ค	267,435 บาท*
- ค่าเปลือกสกรีนฉลากข้างขวด	4,500 บาท*
- ค่าแรงงาน	693,457 บาท
- ค่าน้ำ	5,777 บาท*
- ค่าไฟฟ้า	193,852 บาท*
- ค่าวิเคราะห์ Lab	11,556 บาท*
- ค่าบำรุงรักษา	11,200 บาท*
- ค่าขอใบอนุญาต อย.	5,000 บาท*
- ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	5,000 บาท
รวม	2,568,393 บาท

รวมทั้งสิ้น 3,268,093 บาท

รายละเอียดค่าขวด PET ฉลากข้างขวดและค่าห่อแพ็ค มีรายละเอียด ดังนี้

ราคาขวด PET รวมฝาขวด มีรายละเอียด ดังนี้

1. ขวดขนาด 500 cc ราคา 2.5 บาท/ขวด
2. ขวดขนาด 750 cc ราคา 3.5 บาท/ขวด
3. ขวดขนาด 1500 cc ราคา 4.5 บาท/ขวด

ราคาฉลากข้างขวด มีรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าบล็อกสกรีน 4500 บาท
  2. ขวดขนาด 500 cc ราคา 0.17 บาท/ใบ
  3. ขวดขนาด 750 cc ราคา 0.22 บาท/ใบ
  4. ขวดขนาด 1500 cc ราคา 0.30 บาท/ใบ
  5. ค่าฟิล์มหุ้มหัวขวด ราคา 0.17 บาท/ใบ
- หมายเหตุ: สั่งผลิตขั้นต่ำ 100,000 ใบขึ้นไป

ค่าพลาสติกแพ็คโหล (วัสดุ PVC) มีรายละเอียด ดังนี้

1. ขนาดบรรจุ 1 ลิ้ง เท่ากับ 25 กิโลกรัม และ 1 กิโลกรัม มี 40 ใบ
2. ฟิล์มสำหรับขวด 500 cc ราคา กิโลกรัมละ 80 บาท ดังนั้นฟิล์ม 1 ใบ ราคา 2 บาท
3. ฟิล์มสำหรับขวด 750 cc และ 1,500 cc ราคา กิโลกรัมละ 85 บาท ดังนั้นฟิล์ม 1 ใบ ราคา

2.125 บาท

ดังนั้น

1. ขวด 500 cc แพ็ค 12 ขวด ดังนั้น  $2/12 = 0.17$  บาท/ขวด
2. ขวด 750 cc แพ็ค 12 ขวด ดังนั้น  $2.125/12 = 0.18$  บาท/ขวด
3. ขวด 1500 cc แพ็ค 6 ขวด ดังนั้น  $2.125/6 = 0.35$  บาท/ขวด

(บาท/ขวด)

ขนาดขวด	ราคาขวด+ฝา	ค่าฉลาก	ค่าฟิล์มหดรอขวด	ค่าฟิล์มหดรแพ็คโหล	รวม
500 cc	2.50	0.17	0.17	0.17	3.01
750 cc	3.50	0.22	0.17	0.18	4.07
1500 cc	4.50	0.30	0.17	0.35	5.32

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดค่าขวด PET ฉลากข้างขวดและค่าห่อแพ็ค

ที่มา: บริษัท พีพีเอส ซัพพลาย จำกัด 0-2916-4299

### วิธีการคิดค่าน้ำประปา

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ เพราะฉะนั้นจึงคิดอัตราค่าน้ำในประเภทที่ 2 ดังตารางที่ 3.10 และจากการคำนวณปริมาณการใช้น้ำประปาของโครงการ จะพบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาในการผลิตอยู่ในช่วงประมาณ 34.06 ลูกบาศก์เมตร/เดือน เพราะฉะนั้นจากอัตราค่าน้ำประเภทที่ 2 ประเภทกิจการ จึงมีอัตราค่าน้ำประปาเท่ากับหน่วยละ 13.21 บาท/หน่วย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ขวดขนาด 500 cc จำนวน 1,351 ขวด/วัน เท่ากับ 675.50 ลิตร/วัน
2. ขวดขนาด 750 cc จำนวน 186 ขวด/วัน เท่ากับ 139.50 ลิตร/วัน
3. ขวดขนาด 500 cc จำนวน 81 ขวด/วัน เท่ากับ 121.50 ลิตร/วัน

รวม 936.50 ลิตร/วัน

4. ใช้น้ำในการล้างขวดและอื่นๆ คิดเป็น 40 % ของการผลิต เท่ากับ 374.60 ลิตร/วัน  
รวม 1,311.50 ลิตร/วัน เท่ากับ 1.31 ลูกบาศก์เมตร/วัน ดังนั้นเท่ากับ 34.06 ลูกบาศก์เมตร/เดือน

เพราะฉะนั้นจากอัตราค่าน้ำประปาประเภทที่ 2 ประเภทกิจการ เท่ากับหน่วยละ 13.21 บาท/หน่วย ดังนั้น ค่าน้ำประปา เท่ากับ 449.93 บาท/เดือน รวม VAT 7% เท่ากับ 481.43 บาท/เดือน

## อัตราค่าน้ำ

## WATER TARIFFS

ตั้งแต่ ธันวาคม 2542/Effective December 1999

ประเภทที่ 1 ที่พักอาศัย Residence		ประเภทที่ 2 ธุรกิจ ราชการ รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และอื่นๆ Commerce, Government Agency, State Enterprise and Industry	
ปริมาณน้ำใช้ ลูกบาศก์เมตร Volume (cu.m.)	ราคาค่าน้ำ บาท/ลูกบาศก์เมตร Baht/cu.m.	ปริมาณน้ำใช้ ลูกบาศก์เมตร Volume (cu.m.)	ราคาค่าน้ำ บาท/ลูกบาศก์เมตร Baht/cu.m.
0-30	8.50 แต่ไม่ต่ำกว่า 45.00 บาท (Not less than 45.00 Baht)	0-10	9.50 แต่ไม่ต่ำกว่า 90.00 บาท (Not less than 90.00 Baht)
31-40	10.03	11-20	10.70
41-50	10.35	21-30	10.95
51-60	10.68	31-40	13.21
61-70	11.00	41-50	13.54
71-80	11.33	51-60	13.86
81-90	12.50	61-80	14.19
91-100	12.82	81-100	14.51
101-120	13.15	101-120	14.84
121-160	13.47	121-160	15.16
161-200	13.80	161-200	15.49
มากกว่า 200 (over 200)	14.45	มากกว่า 200 (over 200)	15.81

ตารางที่ 3.10 อัตราค่าน้ำการประปานครหลวง

ที่มา: การประปานครหลวง <http://www.mwa.co.th/watercost.html>

## วิธีการคิดค่าไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตจัดเป็นกิจการขนาดใหญ่ในประเภท 22-33 KV เพราะฉะนั้นจึงมีอัตราค่าไฟฟ้าในช่วง PEAK TIME วันจันทร์-วันศุกร์ 9.00-22.00 เท่ากับ 2.695 บาท/Unit ดังตารางที่ 3.11

วิธีการคิดอัตราค่าไฟฟ้า 1,000 Watt x 1 ชม. เท่ากับ 1 Unit เท่ากับ 2.695 บาท

รายละเอียดการใช้ไฟฟ้า (ทำงานเดือนละ 26 วันๆละ 8 ชม.)

1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างภายในโรงงาน ประกอบด้วย เครื่องปรับอากาศขนาด 12,500 BTU และอุปกรณ์ภายใน Office ประมาณเดือนละ 3,000 บาท วันละ 115 บาท
2. Pump น้ำดิบขนาด 100 Watt ทำงาน 1 ชม.เท่ากับ 0.27 บาท ดังนั้นทำงาน 8 ชม. เท่ากับ 2.16 บาท
3. Pump น้ำเข้าเครื่อง U.V 0.5 แรงม้า เท่ากับ 373 Watt ทำงาน 1 ชม. เท่ากับ 1.03 บาท ดังนั้นทำงาน 8 ชม. เท่ากับ 8.24 บาท
4. เครื่องหดฟิล์มคอบวด 5,000 Watt ทำงาน 1 ชม. เท่ากับ 13.48 บาท ดังนั้นทำงาน 8 ชม. เท่ากับ 107.84 บาท
5. เครื่องหดฟิล์มห่อแพ็ค 18,000 Watt ทำงาน 1 ชม. เท่ากับ 48.51 บาท ดังนั้นทำงาน 8 ชม. เท่ากับ 388.08 บาท

ดังนั้น ค่าไฟฟ้าของโรงงาน เท่ากับ 621.32 บาท/วัน

### ประเภทที่ 4 กิจการขนาดใหญ่

สำหรับการใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ ตลอดจน บริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป หรือมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 3 เดือนเกิน 250,000 หน่วยต่อเดือน โดยต่อผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าเครื่องเดียว โดยมีรายละเอียด ดังนี้

	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/ กิโลวัตต์)			ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)
	Peak	Partial	Off Peak	
4.1.1 แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลวัตต์ขึ้นไป	224.30	29.91	0	1.6660
4.1.2 แรงดัน 22-33 กิโลวัตต์	285.05	58.88	0	1.7034
4.1.3 แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลวัตต์	332.71	68.22	0	1.7314
Peak: เวลา 18.30 – 21.30 น. ของทุกวัน				
Partial: เวลา 08.00 – 18.30 น. ของทุกวัน (ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า คิดเฉพาะส่วนที่เกิน Peak)				
Off Peak: เวลา 21.30 – 08.00 น. ของทุกวัน				

#### ตารางที่ 3.11 อัตราตามช่วงเวลาของวัน (Time of Day Rate: TOD)

	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
	Peak	Peak	Off Peak	
4.2.1 แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลวัตต์ขึ้นไป	74.14	2.6136	1.1726	228.17
4.2.2 แรงดัน 22-33 กิโลวัตต์	132.93	2.6950	1.1914	228.17
4.2.3 แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลวัตต์	210.00	2.8408	1.2246	228.17
Peak: วันจันทร์ -ศุกร์ 09.00 น. - 22.00 น.				
Off Peak: วันจันทร์ -ศุกร์ 22.00 น. - 09.00 น. และวันเสาร์ วันอาทิตย์ วันหยุดราชการตามปกติ(ไม่รวมวันหยุดชดเชย) ทั้งวัน				

#### ตารางที่ 3.12 อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate: TOU)

ที่มา: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค <http://www.pea.co.th/>

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำ

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องกรองน้ำของโครงการ มีรายละเอียด ดังนี้

(บาท/ปี)

อุปกรณ์	ราคา
หลอด UV ขนาด 30 Watt	3,000
ไส้กรองแมงกานีส	2,000
ไส้กรองคาร์บอน	2,000
ไส้กรองเรซิน	3,500
ไส้กรองเมมเบรน	700
รวม	11,200

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำ

ที่มา: <http://www.aquacheme.com/th/>

ค่าใช้จ่ายการขอใบอนุญาตจากสำนักงานอาหารและยา (อย.)

โรงงานผลิตน้ำดื่มจำเป็นต้องขอใบอนุญาตการผลิตน้ำดื่มจากสำนักงานอาหารและยา และ  
 ขอมูลเลขกำกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการขออนุญาตสำหรับโรงงานผลิตน้ำดื่ม 5,000 บาท  
 ที่มา: สำนักงานอาหารและยา Call Center 02-590-7000

ค่าใช้จ่ายในการตรวจคุณภาพน้ำดื่ม

โรงงานผลิตน้ำดื่มจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มจากการผลิตเพื่อรักษาคุณภาพ  
 ของผลิตภัณฑ์รวมทั้งสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภคอีกด้วย โดยมีรายละเอียดค่าใช้จ่าย ดังนี้

### อัตราชุดค่าใช้จ่ายการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

1. ตรวจเคมี-ฟิสิกส์ 1 ตัวอย่าง: ราคา 1,900 บาท + ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % (133 บาท) รวม 2,033 บาท
2. ตรวจวิเคราะห์เบื้องต้น 1 ตัวอย่าง: ราคา 800 บาท + ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % (56 บาท) รวม 856 บาท
3. ตรวจแบคทีเรีย 1 ตัวอย่าง: ราคา 800 บาท + ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % (56 บาท) รวม 856 บาท

รวมค่าใช้จ่ายเคมี-ฟิสิกส์ + แบคทีเรีย รวม 2,889 บาท

โดยทางโรงงานต้องทำการตรวจคุณภาพน้ำดื่มเป็นประจำโดยมีความถี่ในการส่งตัวอย่างตรวจทุกๆ 3 เดือน เพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และรักษาความเชื่อมั่นของผู้บริโภค

เพราะฉะนั้นค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเท่ากับ 11,556 บาทต่อปี (ส่วนกลาง ฝ่ายคุณภาพน้ำ การประปานครหลวง)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเป็นตัวประเมินว่าโครงการมีความเหมาะสมในการลงทุนหรือไม่ และการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์นั้นมีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจลงทุน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกประเมินผลโครงการ โดยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ โดยทำการวิเคราะห์ ดังนี้

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ ประกอบด้วย

1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)
2. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)
3. อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

จากการคำนวณงบทำการค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อปี ทำให้สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายต้นทุนการผลิตต่อขวด โดยแบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

1. ต้นทุนการผลิตตามจำนวนความต้องการของตลาด

โดยการผลิตตามความต้องการของตลาดจะมียอดการผลิต ดังนี้

ขนาดขวดน้ำดื่ม	ยอดการผลิต (ขวด/วัน)
500 cc	1158
750 cc	159
1500 cc	69

ตารางที่ 4.1 ยอดการผลิตตามความต้องการของตลาด

ขนาดขวด	ต้นทุนคงที่					ต้นทุนผันแปร					ต้นทุนขาย		
	ค่าเสื่อม ราคา เครื่องจักร	ค่า เสื่อม ราคา อาคาร	ค่า LAB	ค่า บำรุงรักษา	ค่าแรง พนักงาน	ค่า ขวด	ค่า ฉลาก	ค่าน้ำ	ค่า ไฟฟ้า	ค่า ห่อ แพ็ค	ต้นทุน ผลิต	VAT 7%	รวม
500 cc	0.089	0.050	0.023	0.022	1.374	2.500	0.170	0.011	0.384	0.337	4.959	0.347	5.307
	1.557					3.402							
750 cc	0.089	0.050	0.023	0.022	1.374	3.500	0.220	0.011	0.384	0.347	6.020	0.421	6.441
	1.557					4.463							
1500 cc	0.089	0.050	0.023	0.022	1.374	4.500	0.300	0.011	0.384	0.524	7.277	0.509	7.786
	1.557					5.720							

ตารางที่ 4.2 ต้นทุนการผลิตต่อขวดตามจำนวนความต้องการของตลาด

## 2. ต้นทุนการผลิตตามจำนวนกำลังการผลิตสูงสุด

จากยอดการผลิตตามความต้องการของตลาดนั้นก็จะทำการผลิตน้ำดื่ม 936.50 ลิตร/วัน แต่เนื่องจากกำลังการผลิตสูงสุดของเครื่องจักรสามารถผลิตได้ถึง 2,000 ลิตร/วัน จึงสามารถกำหนดยอดการผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุดได้ดังนี้

ขนาดขวดน้ำดื่ม	ยอดการผลิต (ขวด/วัน)
500 cc	2316
750 cc	318
1500 cc	138

ตารางที่ 4.3 ยอดการผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุด

ขนาดขวด	ต้นทุนคงที่					ต้นทุนผันแปร					ต้นทุนขาย		
	ค่าเสื่อม ราคา เครื่องจักร	ค่า เสื่อม ราคา อาคาร	ค่า LAB	ค่า บำรุงรักษา	ค่าแรง พนักงาน	ค่า ขวด	ค่า ฉลาก	ค่าน้ำ	ค่า ไฟฟ้า	ค่า ห่อ แพ็ค	ต้นทุน ผลิต	VAT 7%	รวม
500 cc	0.045	0.025	0.011	0.011	0.687	2.500	0.170	0.011	0.192	0.337	3.989	0.279	4.268
	0.779					3.210							
750 cc	0.045	0.025	0.011	0.011	0.687	3.500	0.220	0.011	0.192	0.347	5.049	0.353	5.403
	0.779					4.271							
1500 cc	0.045	0.025	0.011	0.011	0.687	4.500	0.300	0.011	0.192	0.524	6.306	0.441	6.748
	0.779					5.528							

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนการผลิตต่อขวดตามกำลังการผลิตสูงสุด

รายรับและจุดคุ้มทุนของโครงการจะทำการคำนวณจากยอดการผลิตต่อวัน โดยผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1. วิเคราะห์รายรับโดยผลิตตามความต้องการของตลาดและกำหนดราคาขายปลีกเพื่อตอบสนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ดังตารางที่ 4.5

วิเคราะห์รายรับตามความต้องการของตลาด						
ขนาด	จำนวนผลิต ขวด/วัน	ราคาขาย บาท/ขวด	รายได้ บาท/วัน	รายได้ บาท/เดือน	รายได้ บาท/ปี	รายได้หลังหักภาษี บาท/ปี
500 cc	1158	5	5790	173700	2084400	1938492
750 cc	159	7	1113	33390	400680	372632
1500 cc	69	10	690	20700	248400	231012
รวม	1386	22	7593	227790	2733480	2542136

ตารางที่ 4.5 รายรับตามยอดความต้องการตลาด

ปีที่	ค่าใช้จ่ายของโครงการ			ผลประโยชน์ของโครงการ		ผลประโยชน์สุทธิของโครงการ	Payback Period(CF)	NPV 5%	Payback Period (PV)	
	ค่าก่อสร้าง ค่าเครื่องจักร	ค่าดำเนินการและ ค่าบำรุง	รวม	รายได้จากการ ขายน้ำดื่มบรรจุ ขวด	รวม					
1	699,700	2,568,393	3,268,093	1,271,068	1,271,068	- 1,997,025	- 1,997,025	- 1,901,929	- 1,901,929	- 1,901,929
2		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,023,282	- 23,816	- 23,816	- 1,925,744
3		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,049,539	- 22,682	- 22,682	- 1,948,426
4		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,075,796	- 21,602	- 21,602	- 1,970,028
5		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,102,053	- 20,573	- 20,573	- 1,990,601
6		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,128,310	- 19,593	- 19,593	- 2,010,194
7		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,154,567	- 18,660	- 18,660	- 2,028,855
8		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,180,824	- 17,772	- 17,772	- 2,046,626
9		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,207,081	- 16,925	- 16,925	- 2,063,552
10		2,568,393	2,568,393	2,542,136	2,542,136	- 26,257	- 2,233,338	- 16,120	- 16,120	- 2,079,671
			26,383,630		24,150,292			- 2,079,671		

ตารางที่ 4.6 ตารางวิเคราะห์จุดคุ้มทุนตามยอดความต้องการของตลาด

จากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของโครงการในกรณีที่ 1 จะพบว่าโครงการเกิดภาวะขาดทุนตลอดระยะเวลาโครงการ เนื่องจากการตั้งราคาขายปลีกที่สนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย และการผลิตที่มีจำนวนตามความต้องการของตลาดจึงทำให้เกิดภาวะต้นทุนต่อขวดสูงกว่าราคาขายปลีกในขวดขนาด 500 cc และมี NPV เท่ากับ  $-2,079,671$  จึงสรุปได้ว่าหากโครงการดำเนินการผลิตตามแบบกรณีที่ 1 นั้น จะทำให้โครงการเกิดภาวะขาดทุนและไม่มีความเหมาะสมต่อการลงทุน

2. วิเคราะห์รายรับโดยผลิตตามความต้องการของตลาดและกำหนดราคาขายปลีกเพื่อตอบสนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย โดยกำหนดราคาขายที่ไม่มุ่งหวังผลกำไรมากนักและต้องไม่ขาดทุน ดังตารางที่ 4.7

วิเคราะห์รายรับตามความต้องการของตลาดและกำหนดราคาขวด 500 cc เท่ากับ 6 บาท						
ขนาด	จำนวนขาย ขวด/วัน	ราคาขาย บาท/ขวด	รายได้ บาท/วัน	รายได้ บาท/เดือน	รายได้ บาท/ปี	รายได้หลังหักภาษี บาท/ปี
500 cc	1158	6	6948	208440	2501280	2326190
750 cc	159	7	1113	33390	400680	372632
1500 cc	69	10	690	20700	248400	231012
รวม	1386	23	8751	262530	3150360	2929835

ตารางที่ 4.7 รายรับตามยอดความต้องการตลาดและกำหนดราคาขวด 500 cc เท่ากับ 6 บาท

ปีที่	ค่าใช้จ่ายของโครงการ			ผลประโยชน์ของโครงการ		ผลประโยชน์สุทธิของโครงการ	Payback Period(CF)	NPV 5%		Payback Period (PV)
	ค่าก่อสร้าง ค่าเครื่องจักร	ค่าดำเนินการ และค่าบำรุง	รวม	รายได้จากการ ขายน้ำดื่มบรรจุ ขวด	รวม					
1	699,700	2,568,393	3,268,093	1,464,917	1,464,917	- 1,803,176	- 1,803,176	- 1,717,310	- 1,717,310	- 1,717,310
2		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	- 1,441,734	327,839	327,839	- 1,389,472
3		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	- 1,080,292	312,227	312,227	- 1,077,245
4		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	- 718,850	297,359	297,359	- 779,886
5		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	- 357,408	283,199	283,199	- 496,686
6		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	4,034	269,714	269,714	- 226,973
7		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	365,476	256,870	256,870	29,897
8		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	726,918	244,638	244,638	274,536
9		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	1,088,360	232,989	232,989	507,524
10		2,568,393	2,568,393	2,929,835	2,929,835	361,442	1,449,802	221,894	221,894	729,418
			26,383,630		27,833,432			729,418		

ตารางที่ 4.8 ตารางวิเคราะห์จุดคุ้มทุนตามยอดความต้องการของตลาดและกำหนดราคาขวด 500 cc เท่ากับ 6 บาท

จากการวิเคราะห์ในกรณีที่ 2 พบว่าหากปรับราคาขวดขนาด 500 cc เท่ากับ 6 บาท จะส่งผลให้รายรับของโครงการเพิ่มขึ้นจากกรณีที่ 1 และได้ดำเนินการตามนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย โดยไม่มุ่งหวังผลกำไรมากและต้องไม่ขาดทุน จากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในกรณีที่ 2 พบว่าระยะเวลาคืนทุนจะเท่ากับ 6 ปี 9 เดือน NPV เท่ากับ 729,418 และ IRR เท่ากับ 14 % จึงสรุปได้ว่าหากดำเนินโครงการตามกรณีที่ 2 ซึ่งมีระยะเวลาคืนทุนอยู่ในระยะเวลาของโครงการรวมทั้ง NPV IRR มีค่าเป็นบวก โครงการนี้จึงมีความเหมาะสมในการลงทุน

3. วิเคราะห์รายรับโดยผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุดและกำหนดราคาขายปลีกเพื่อตอบสนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ดังตารางที่ 4.9

วิเคราะห์รายรับตามกำลังการผลิตสูงสุด						
ขนาด	จำนวนขาย ขวด/วัน	ราคาขาย บาท/ขวด	รายได้ บาท/วัน	รายได้ บาท/เดือน	รายได้ บาท/ปี	รายได้หลังหักภาษี บาท/ปี
500 cc	2316	5	11580	347400	4168800	3876984
750 cc	318	7	2226	66780	801360	745265
1500 cc	138	10	1380	41400	496800	462024
รวม	2772	22	15186	455580	5466960	5084273

ตารางที่ 4.9 รายรับโดยผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุด

ปีที่	ค่าใช้จ่ายของโครงการ			ผลประโยชน์ของโครงการ		ผลประโชชน์สุทธิของโครงการ	Payback Period(CF)	NPV 5%		Payback Period (PV)
	ค่าก่อสร้าง ค่าเครื่องจักร	ค่าดำเนินการและ ค่าบำรุง	รวม	รายได้จากการ ขายน้ำดื่มบรรจุ ขวด	รวม					
1	699,700	2,568,393	3,268,093	2,542,137	2,542,137	- 725,956	- 725,956	- 691,387	- 691,387	- 691,387
2		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	1,789,924	2,281,977	2,281,977	1,590,591
3		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	4,305,804	2,173,312	2,173,312	3,763,902
4		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	6,821,684	2,069,821	2,069,821	5,833,723
5		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	9,337,564	1,971,258	1,971,258	7,804,981
6		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	11,853,444	1,877,388	1,877,388	9,682,369
7		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	14,369,324	1,787,989	1,787,989	11,470,358
8		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	16,885,204	1,702,847	1,702,847	13,173,205
9		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	19,401,084	1,621,759	1,621,759	14,794,964
10		2,568,393	2,568,393	5,084,273	5,084,273	2,515,880	21,916,964	1,544,532	1,544,532	16,339,496
			26,383,630		48,300,594			16,339,496		

ตารางที่ 4.10 ตารางวิเคราะห์จุดคุ้มทุนตามยอดกำลังการผลิตสูงสุด

จากการวิเคราะห์ในกรณีที่ 3 พบว่าหากผลิตเต็มกำลังการผลิตของเครื่องจักร จะทำให้ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น 2 เท่า จากยอดการผลิตแบบตามความต้องการของตลาด จึงทำให้รายรับเพิ่มขึ้นสูงมาก โดยมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1 ปี 5 เดือน NPV เท่ากับ 16,339,496 IRR เท่ากับ 347% ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมในการลงทุนสูงมาก แต่เนื่องจากปริมาณการผลิตเกินปริมาณความต้องการของตลาดภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งอาจเกิดปัญหาปริมาณสินค้าคงคลังสูง

จากปัญหาในการวิเคราะห์กรณีที่ 3 อาจจะใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยการขยายตลาดไปยังร้านค้ารอบๆมหาวิทยาลัย รวมทั้งหอพักนักศึกษาเพื่อกระจายสินค้าออกสู่ตลาดภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งอาจใช้วิธีทางการตลาด การประชาสัมพันธ์ โดยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯได้เปิดหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาการตลาด จึงเป็นโอกาสที่นักศึกษาสาขาการตลาดจะได้ศึกษาจากการจำหน่ายน้ำดื่มบรรจุขวด เป็นประโยชน์แก่มหาวิทยาลัยอีกทางหนึ่งด้วย

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 วัตถุประสงค์

การศึกษาความเป็นไปได้การจัดตั้งโรงงานน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตนี้ มีความมุ่งหวังเพื่อช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย โดยไม่มุ่งหวังผลกำไรแต่ต้องไม่ขาดทุน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่นักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตได้บริโภคน้ำดื่มที่ราคาถูกลง
2. เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยในด้านการผลิตและจำหน่ายน้ำดื่มเองภายในมหาวิทยาลัย

#### 5.2 สรุปผล

จากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ สามารถสรุปได้ ดังนี้

##### 1. การวิเคราะห์ทางการตลาด

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด มีดังนี้

ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า น้ำดื่ม “DPU.” บรรจุในภาชนะปิดขวด PET ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเลต ทำให้มั่นใจได้ว่าสินค้ามีมาตรฐานและสะอาดปลอดภัย ภาชนะและฉลากมีลักษณะทันสมัย และมีให้เลือกหลายขนาด เพื่อให้เหมาะแก่กลุ่มผู้บริโภคหลายกลุ่ม

ด้านสถานที่ พบว่า ช่องทางการจัดจำหน่าย น้ำดื่ม “DPU.” คือ โรงอาหารภายในมหาวิทยาลัย และบริเวณซุ้มขายอาหารและเครื่องดื่มภายในมหาวิทยาลัยทุกแห่ง เนื่องจากทางมหาวิทยาลัย กำหนดให้มีการจำหน่ายน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยเพียงยี่ห้อเดียว

ด้านการส่งเสริมการจำหน่าย พบว่า โครงการนี้จัดให้มีการประชาสัมพันธ์หลายด้าน ทั้งทางด้านโทรทัศน์ภายในมหาวิทยาลัยซึ่งมีติดตั้งหลายจุด และการประชาสัมพันธ์เชิญชวนนักศึกษาและบุคลากรรวมทั้งบุคคลภายนอกให้บริโภคน้ำดื่ม ผ่านทางเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งการบริการน้ำดื่มบรรจุขวดในงานกิจกรรมต่างๆภายในมหาวิทยาลัย เช่น งานกีฬา งานสัมมนา เป็นต้น

ด้านราคา พบว่า โครงการนี้ได้จัดจำหน่ายในราคาที่ไม่มุ่งหวังผลกำไรแต่ไม่ขาดทุน เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรได้บริโภคน้ำดื่มราคาถูก จึงตั้งราคาจำหน่ายที่เหมาะสมและถูกกว่าการซื้อมาขายไป

ดังนั้น ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด มีความเหมาะสมในการลงทุน

## 2. การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรมพบว่า ท่าเลที่ตั้งของโรงงานมีความเหมาะสมเพราะอยู่ใกล้โรงงานผลิตน้ำดื่มของการประปานครหลวง ทำให้ใกล้แหล่งวัตถุดิบคือน้ำประปา มีความสะดวกในการคมนาคมขนส่งสินค้าไปยังจุดจำหน่ายภายในมหาวิทยาลัย มีความสะดวกในด้านสาธารณูปโภคทุกด้าน นอกจากนี้เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดก็มีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ดังนั้น การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม มีความเหมาะสมในการลงทุน

## 3. การวิเคราะห์ทางด้านบริหาร

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทย มีความมั่นคงสูง มีจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ต่อปีเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นสาเหตุให้เกิดความต้องการน้ำดื่มบรรจุขวดเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่องเช่นกัน รวมทั้งหากมีการสร้างโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวดภายในมหาวิทยาลัย จะเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่มหาวิทยาลัยอีกด้วย

ในด้านการวางแผนการดำเนินงานและการจัดสรรบุคลากรของงานวิจัยโครงการนี้ ทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์มีความพร้อมทั้งทางด้านเงินทุนและบุคลากร จึงถือได้ว่าด้านการบริหารของโครงการนี้มีความเหมาะสม

ดังนั้น ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการบริหาร มีความเหมาะสมในการลงทุน

#### 4. การวิเคราะห์ทางด้านสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อมพบว่า การก่อตั้งโรงงานทำให้พื้นที่โดยรอบบริเวณโรงงานดีขึ้น การระบายน้ำทิ้งลงสู่ระบบผลิตน้ำของโครงการไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและเป็นอันตรายต่อมนุษย์ โดยสรุปแล้วโครงการนี้ส่งผลให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เมื่อประเมินเป็นต้นทุนแล้วพบว่า โครงการนี้ไม่มีต้นทุนในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมในการลงทุน

#### 5. การวิเคราะห์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยนี้ ได้แบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ดำเนินการผลิตตามความต้องการของตลาดและตั้งราคาขายปลีกราคาถูกโดยสนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย พบว่า เกิดภาวะขาดทุนทุกปี และมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการ ที่อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 5 มีค่าน้อยกว่า 0 และไม่มีระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) จึงถือได้ว่าหากดำเนินการผลิตและตั้งราคาขายตามกรณีที่ 1 โครงการถือว่าไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน

กรณีที่ 2 ดำเนินการผลิตตามความต้องการของตลาดและตั้งราคาขายปลีกโดยสนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย โดยไม่มุ่งหวังผลกำไรแต่ต้องไม่ขาดทุน พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการ ที่อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 5 มีค่าเท่ากับ 729,418 มีระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) เท่ากับ 6 ปี 9 เดือน และมี IRR เท่ากับ 14 % จึงถือได้ว่าหากดำเนินการผลิตและตั้งราคาขายตามกรณีที่ 2 โครงการถือว่ามีความเหมาะสมในการลงทุน

กรณีที่ 3 ดำเนินการผลิตตามกำลังการผลิตสูงสุดและตั้งราคาขายปลีกราคาถูกโดยสนองนโยบายช่วยเหลือนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการ ที่อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 5 มีค่าเท่ากับ 16,339,496 โดยมีระยะเวลาในการคืนทุน (payback period) เท่ากับ 1 ปี 5 เดือน และมี IRR เท่ากับ 347 % หากวิเคราะห์ในด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์ถือได้ว่าหากดำเนินการผลิตและตั้งราคาขายตามกรณีที่ 3 โครงการถือว่ามีความเหมาะสมในการลงทุนเป็นอย่างมาก แต่ปัญหาของกรณีที่ 3 นั้นคือการผลิตสินค้าเกินความต้องการของตลาดถึง 2 เท่า เพราะฉะนั้นอาจจะแก้ปัญหาได้โดยการขยายตลาดออกไปรอบๆมหาวิทยาลัย เช่น ร้านค้ารอบมหาวิทยาลัย หอพักนักศึกษาภายนอก เป็นต้น รวมทั้งใช้เป็นกรณีศึกษาทางด้าน

การตลาดของนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ สาขาการตลาด ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ ส่งผลให้เป็นประโยชน์แก่มหาวิทยาลัยอีกทางหนึ่งด้วย

สรุปได้ว่า การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ โดยดำเนินการตามกรณี ที่ 1 ถือว่าโครงการไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน และดำเนินการตามกรณีที่ 2 และ 3 ถือว่าโครงการมีความเหมาะสมในการลงทุน

โดยสรุป จากการศึกษาความเป็นไปได้ด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านบริหาร ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์ มีความเหมาะสมในการลงทุนทุก ด้าน และจากการวิเคราะห์กรณีที่ 2 เนื่องจากโครงการนี้ทางมหาวิทยาลัยตั้งราคาขายโดยไม่มุ่งหวัง ผลกำไรมากนักจึงทำให้อาจจะมีระยะคืนทุนนานพอสมควรนั่นคือ 6 ปี 9 เดือน NPV เท่ากับ 729,418 และ IRR เท่ากับ 14 % แต่ก็ยังอยู่ภายในระยะเวลาโครงการ และในกรณีที่ 3 ระยะเวลาคืน ทุนสั้นมากนั่นคือ 1 ปี 5 เดือน และมีค่า NPV 16,339,496 IRR 347% เพราะฉะนั้นจากการวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ในทุกๆด้านแล้ว โครงการนี้มีความเหมาะสมในการลงทุน

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

จากการศึกษาความเป็นไปได้โครงการจัดตั้งโรงงานน้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิตฯ พบว่า โครงการมีความเหมาะสมในทุกๆด้าน ยกเว้นแต่ระยะเวลาคืนทุน ซึ่งมีระยะเวลาดัง เจ็ดปี แต่เนื่องจากโครงการนี้ไม่มุ่งเน้นผลกำไรมากนัก และตั้งราคาขายเพื่อให้นักศึกษาและ บุคลากรมหาวิทยาลัย ได้มีน้ำดื่มบรรจุขวดที่มีคุณภาพดีและราคาไม่แพงบริโภค

และทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศ จึงทำให้มีจำนวน นักศึกษาเข้าใหม่เป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่องทุกๆปี ซึ่งส่งผลให้ปริมาณความต้องการน้ำดื่มบรรจุ ขวดเพิ่มมากขึ้นทุกๆปี จึงอาจจะต้องเพิ่มปริมาณการผลิตต่อวันให้มากขึ้น ซึ่งเครื่องจักรที่ใช้ผลิตน้ำ ดื่มสำหรับโครงการนี้สามารถที่จะผลิตเพิ่มขึ้นได้ หากมีความต้องการเพิ่มขึ้นในอนาคต

นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯยังได้มีการจัดกิจกรรมต่างๆอย่างต่อเนื่อง เช่น กิจกรรมกีฬา กิจกรรมสัมมนา เป็นต้น ซึ่งน้ำดื่มที่ผลิตจากโครงการนี้มีต้นทุนในการผลิตไม่สูงมาก

จึงสามารถนำไปบริการได้ เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ อีกทางหนึ่งด้วย นอกเหนือจากการ ประชาสัมพันธ์ ผ่านทาง เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งทางโทรทัศน์ภายในมหาวิทยาลัยด้วย

โดยสรุปแล้ว การลงทุนผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เป็น โครงการ ที่นำลงทุนและคุ้มค่าในการลงทุน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

น้ำดื่มบรรจุขวดเป็นสินค้าที่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับนักศึกษาและบุคลากรภายใน มหาวิทยาลัย ดังนั้นสำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะศึกษาต่อ ควรพิจารณาความคุ้มค่าในกรณี ที่ต้องการขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ก่อนเพิ่มกำลังการผลิตควรที่จะสำรวจความต้องการของผู้ตลาด รวมทั้งอาจจะขยายเพื่อจัดจำหน่ายแก่ร้านค้ารอบข้างมหาวิทยาลัยได้อีกด้วย

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- ศ.ดร.นพ.สมศักดิ์ วรรคามิน. (2549). **water for life**. กรุงเทพฯ. ผู้แต่ง  
 ประสิทธิ์. (2545). **ทฤษฎีในการวิเคราะห์โครงการ**. กรุงเทพฯ. ผู้แต่ง  
 จุไร และ คณะ. (2538). **การศึกษาคือความเป็นไปได้ของโครงการ**. กรุงเทพฯ. ผู้แต่ง

#### วิทยานิพนธ์

- ปัญจรัตน์ จำปาทอง. (2549). **การศึกษาคือความเป็นไปได้โครงการลงทุนผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดของการ  
 ประปานครหลวง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ.  
 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รัฐกาญจน์ เกิดมัน. (2549). **การวิเคราะห์ทางการเงินโครงการลงทุนผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด**.  
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ:  
 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- อักรพงษ์ ทองแท้. (2546). **การศึกษาคือความเป็นไปได้ของโครงการธุรกิจน้ำดื่มหยอดเหรียญ:  
 กรณีศึกษาพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. รายงานการศึกษาระดับปริญญา  
 เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ. ขอนแก่น:  
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โชติกานต์ เลิศศรี. (2550). **การศึกษาคือความเป็นไปได้ของธุรกิจร้านอาหารที่เน้นอาหารและเครื่องดื่ม  
 เพื่อสุขภาพบริเวณมหาวิทยาลัยขอนแก่น**. รายงานการศึกษาระดับปริญญา  
 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ความงามและสุขภาพ. ขอนแก่น:  
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

### สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ส่วนประกอบของระบบเครื่องกรองน้ำดื่ม. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2552,

จาก <http://www.hydroproperty.com>

การบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำดื่ม. สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2552,

จาก <http://www.navy.mi.th/>

ระบบรีเวอร์ส ออสโมซิส (Reverse Osmosis). สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2552,

จาก <http://www.waternet.co.th>

การใช้ไอโซนในธุรกิจน้ำดื่ม. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2552,

จาก <http://www.thainaturalpool.com>

ภาพเครื่องหัดฟิล์มคอขวด เครื่องหัดฟิล์มแพ็คโพลและรายละเอียดเครื่อง.

สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2552

จาก <http://www.goodtimepack.com/>

ประวัติความเป็นมา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2552.

จาก <http://www.dpu.ac.th/>

อัตราค่าน้ำ. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2552

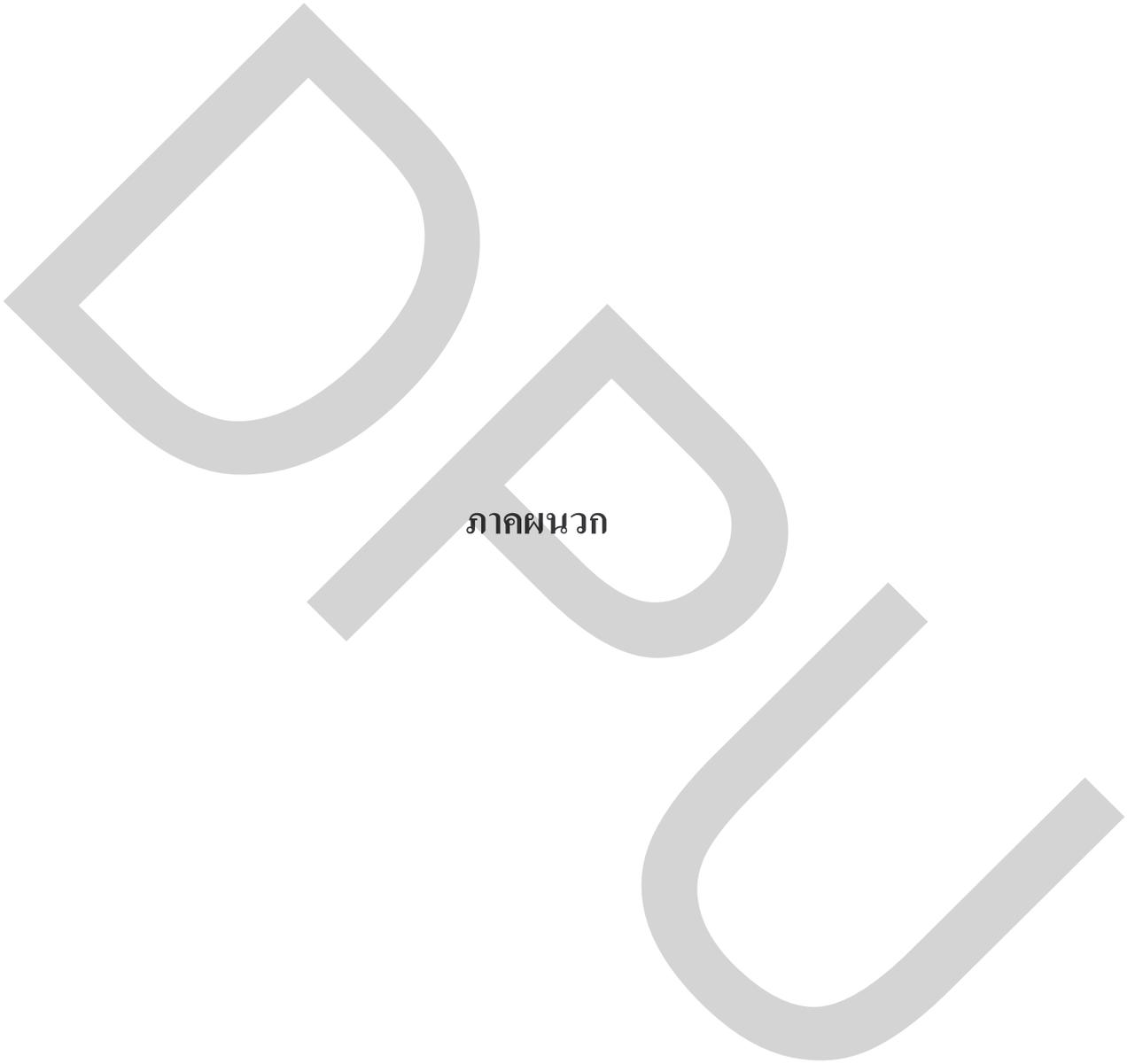
จาก <http://www.nwa.co.th/watercost.html>

อัตราค่าไฟฟ้า ประเภทที่ 4 กิจการขนาดใหญ่. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2552.

จาก <http://www.pea.co.th/>

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำ. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2552.

จาก <http://www.aquacheme.com/th/>



ภาคผนวก

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ปิยพงศ์ พิรุณ

ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยรังสิต ปีการศึกษา 2546

