

การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของธุรกิจน้ำยาขจัดกลิ่นและแบคทีเรีย
รองเท้าน้ำ “Mr.Cleaner”



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ผลิตภัณฑส์เปร์ยกำจัดกลิ่นรองเท้ายกิปาด้วยสารซิลเวอร์นาโนนี้สำเร็จลุล่วงและสมบูรณ์ ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ เนื่องด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนพล วีราสา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแผนธุรกิจ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขเนื้อหาในสารนิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน รวมถึงขอขอบพระคุณอาจารย์กฤษกร สุขเวชวรกิจ และ อาจารย์ตรียุทธ พรหมศิริ อาจารย์ผู้สอนวิชาการศึกษาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง สำหรับคำชี้ที่เป็นประโยชน์ทั้งในเชิงวิชาการ และเป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจในอนาคตจริง อีกทั้งเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งสารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนเป็นกำลังใจสำคัญให้กับผู้จัดทำเสมอมา ขอขอบคุณนายธนชาติ วิริยะและนายเพชร เสถียรวิจิตร ผู้ร่วมจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ และเพื่อนร่วมรุ่นสาขาภาวะผู้ประกอบการและนวัตกรรม รุ่น 17B วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความร่วมมือ คำแนะนำและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอดมา รวมถึงเจ้าหน้าที่หลักสูตรฯ ทุกท่านที่คอยอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการศึกษา จนกระทั่งสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้

คุณประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบให้บุคคลต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น และสุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจศึกษาเรื่องนี้เพิ่มเติมต่อไปในอนาคต และหากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขออภัยไว้และขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

กิริติ ภาวเดโชชัย

บทสรุปผู้บริหาร

ต้นตอของกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์เกิดจากการสะสมของแบคทีเรีย ซึ่งพบในคนเล่นกีฬาที่มีเหงื่อออกมาก เนื่องจากมีแบคทีเรียตกค้างจำนวนมาก แม้ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นที่มีอยู่ก็เป็นเพียงการแทนที่ด้วยกลิ่นหอม หรือลดจำนวนแบคทีเรียที่เกิดขึ้นใหม่เท่านั้น

ดังนั้นทางบริษัท มีสเตอร์ คลีนเนอร์ จำกัด จึงออกผลิตภัณฑ์ มีสเตอร์คลีนเนอร์ (Mr.cleaner) ซึ่งกำจัดแบคทีเรียที่ต้นตอไม่ให้เกิดการสะสม โดยการนำเอาสารซิลเวอร์นาโนที่สามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่สะสมอยู่ในรองเท้าไม่ให้เกิดกลิ่นขึ้นอีก

การออกกำลังกายเป็นประจำต้องมีการรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นเสื้อผ้า รองเท้า หรือรองเท้าเป็นต้น แต่อุปกรณ์อย่างรองเท้ากีฬา เป็นอุปกรณ์ที่คนส่วนใหญ่ละเลยที่จะทำความสะอาด ส่งผลให้มีโอกาสเกิดกลิ่นเหม็นอับเนื่องมาจากการสะสมของแบคทีเรียที่มาพร้อมกับเหงื่อ

จากปัญหาดังกล่าวและการศึกษาปัญหาในรายละเอียดกับนักกีฬา บริษัทฯ ได้เห็นถึงปัญหาเหล่านี้มีอยู่จริง จึงได้มีการคิดและพัฒนาสเปรย์กำจัดกลิ่นและยับยั้งแบคทีเรีย ที่ไม่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ที่อาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองผิวหนังของผู้ใช้งานและยังช่วยปกป้องการเกิดของแบคทีเรียอีกด้วย

อีกทั้งทางบริษัทฯ เล็งเห็นโอกาสในตลาดสินค้าอุปกรณ์กีฬา อาทิเช่น รองเท้าวิ่ง อุปกรณ์กีฬา ที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า มีประชากรในประเทศไทยราว 15 ล้านคน ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ อีกทั้งสถิติยังแสดงให้เห็นว่า มีอัตราการเติบโตของกลุ่มคนที่ออกกำลังกายประมาณ 30% เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2558 ด้วยอัตราการออกกำลังกายเติบโตขึ้นทุกปี จึงทำให้บริษัทฯ เลือกที่จะทำน้ำยากำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬา และในอนาคตจะขยายไลน์ผลิตไปเกี่ยวกับการกำจัดกลิ่นตัวอื่นๆต่อไป

บทสรุปผู้บริหาร (ต่อ)

บริษัท มิสเตอร์ คลีนเนอร์ จำกัด จะจัดตั้งสำนักงานอยู่ที่ 18 ถนนวิภาวดีรังสิต ดินแดง กทม 10400 ซึ่งเป็นสถานที่สำหรับเช่าของหนึ่งในหุ้นส่วน สำนักงานและโกดังสินค้า โดยวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อสะดวกต่อการกระจายสินค้า และใช้สถานที่นี้เป็นสำนักงานเพื่อให้ประสานงานเรื่องต่างๆกับลูกค้า เพราะสถานที่ตั้งบริเวณใจกลางเมืองสะดวกต่อการกระจายสินค้า ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งลดลง และเหตุผลอีกประการสะดวกในการเดินทางของพนักงาน

บริษัท มิสเตอร์ คลีนเนอร์ จำกัด จัดตั้งโดยผู้ถือหุ้น 3 คน ใช้เงินลงทุนเริ่มต้นทั้งหมด 1,130,000 บาท ซึ่งทั้งหมดเป็นเงินลงทุนของผู้ถือหุ้นทั้ง 3 คน ไม่มีการกู้ยืมจากสถาบันทางการเงิน บริษัทฯ คาดว่าจะมียอดขายปีแรก 4,989,600 บาท จากยอดขายสินค้า 50,400 ขวด มีกำไรสุทธิที่ 828,666 บาท เพิ่มยอดขาย โดยการเข้าสู่เครื่องเซ่นทรีดและเดอะมอลล์ในปีที่ 3 โดยตั้งเป้าหลังจากเข้าเครื่องเซ่นทรีดและเดอะมอลล์แผนกอุปกรณ์กีฬา มียอดขายเพิ่มขึ้น 24,948,000 บาทต่อปี และกำไรสุทธิ 8,871,704 บาท ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับกำไรจะไม่ได้ก้าวกระโดดเหมือนปีก่อนหน้าเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการเข้าสู่ศูนย์การค้าอย่างเซ็นทรัลและเดอะมอลล์ จากระยะเวลาโครงการ 5 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 220% สามารถคืนทุนได้ภายใน 13 เดือน มีมูลค่าโครงการปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 34,592,925 ล้านบาท

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทสรุปผู้บริหาร	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 ความเป็นมาและโอกาสทางธุรกิจ	1
1.1 ความเป็นมาและโอกาสทางธุรกิจ	1
1.2 รูปแบบธุรกิจ	2
1.3 ภาพรวมบริษัท	3
1.4 รูปแบบผลิตภัณฑ์	4
1.5 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	5
1.6 การทดลองผลิตภัณฑ์	6
1.6.1 ขั้นตอนการทดลอง	8
1.6.2 ผลการทดลอง	8
1.7 ผลการสำรวจภาคสนาม (Field Study)	9
บทที่ 2 การจัดตั้งและบริหารองค์กรธุรกิจ	11
2.1 รายละเอียดผู้ถือหุ้นและบริหาร	11
2.2 โครงสร้างองค์กร	12
2.3 รายละเอียดและคุณลักษณะ	12
2.3.1 พนักงานขับรถ	12
2.3.2 พนักงานแยกบรรจุ	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.3 พนักงานขาย	12
2.3.4 Sale & Supply Chain Director	13
2.3.5 Marketing Director	13
2.3.6 Financial Director	13
2.3.7 Operational Director	14
บทที่ 3 แผนการปฏิบัติการในการจัดตั้งธุรกิจ	15
3.1 ทำเลที่ตั้ง	15
3.1.1 แผนผังโรงงานแบ่งออกเป็นสัดส่วน	17
3.2 การวางแผนด้านกำลังการผลิต	17
3.3 กระบวนการดำเนินงาน	19
3.3.1 กิจกรรมแรกเข้า	19
3.3.2 กิจกรรมระหว่างการผลิต	19
3.3.3 กิจกรรมเพื่อผลักดันสินค้าออกสู่ตลาด	20
บทที่ 4 สมมติฐานทางการเงินและการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน	21
4.1 โครงสร้างและนโยบายทางการเงิน	21
4.2 การประมาณการรายได้	23
4.2.1 รายได้จากการขายผลิตภัณฑ์	23
4.2.2 การประมาณการต้นทุน	24
4.3 การประมาณการต้นทุน	26
4.4 ประมาณการงบกำไรขาดทุน	27
4.5 ประมาณการงบกระแสเงินสด	28
4.6 ประมาณงบดุล	29
4.7 การประเมินโครงการ	30
4.8 กรณีสถานการณ์เกินคาดหมาย (กรณี Best Case)	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.9 กรณีสถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย (กรณี Worst Case)	35
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะในการลงทุน	41
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	44
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	45
ภาคผนวก ข ผลแบบสอบถาม	50
ภาคผนวก ค เอกสารผลการทดลองงานวิจัยของสารสกัดซิลเวอร์นาโน	58
ประวัติผู้วิจัย	63



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
2.1	แสดงรายชื่อผู้ร่วมทุนและสัดส่วนการถือหุ้น	11
3.1	แสดงการคาดการณ์เกี่ยวกับแผนการผลิตสินค้า	18
4.1	ที่มาของเงินลงทุนในโครงการในปีที่ 1	21
4.2	รายละเอียดการใช้จ่ายของเงินลงทุนในการเริ่มต้นในปีแรก	22
4.3	การคาดการณ์ยอดขายและรายได้ภายในระยะเวลา 5 ปี	24
4.4	รายการต้นทุนแปรผันต่อ 1 ขวด	24
4.5	แรงงานในการผลิต	25
4.6	แรงงานในการขายและบริหาร	25
4.7	ค่าโสหุ้ยในการผลิต	26
4.8	ค่าใช้จ่ายทางการตลาด	26
4.9	ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	26
4.10	ประมาณการงบกำไรขาดทุน	27
4.11	ประมาณการงบกระแสเงินสด	28
4.12	ประมาณการงบดุล	29
4.13	แสดงยอดจำหน่ายสินค้ากรณีที่สถานการณ์เกินความคาดหมาย กรณี Best Case	30
4.14	แสดงการใช้จ่ายของเงินลงทุนในการจัดตั้งสำนักงานและโรงงานปีที่ 1	31
4.15	แสดงประมาณการงบกำไรขาดทุน กรณีที่สถานการณ์เกินคาดหมาย Best case	32
4.16	ประมาณการงบกระแสเงินสดกรณีที่สถานการณ์เกิดคาดหมาย Best Case	33
4.17	ประมาณการงบดุลกรณีที่สถานการณ์เกิดคาดหมาย Best Case	34

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.18	แสดงยอดจำหน่ายสินค้ากรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย Worst Case	35
4.19	แสดงการใช้จ่ายของเงินลงทุนในการจัดตั้งสำนักงานและโรงงานปีที่ 1	36
4.20	แสดงประมาณการงบกำไรขาดทุน กรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย Worst Case	37
4.21	ประมาณการงบกระแสเงินสดกรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย Worst Case	38
4.22	ประมาณการงบดุลกรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย Worst Case	39

สารบัญญภาพ

ภาพ		หน้า
1.1	ตราบริษัทฯ	3
1.2	เครื่องหมายการค้าบริษัทฯ	4
1.3	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนาด 50 มล. ของบริษัทฯ	5
1.4	แบบทดสอบความรู้สึกลังไส้ผลิตภัณฑ์	6
1.5	น้ำยาคำจัดกลิ่นคู่แข่งในหมวดเดียวกัน	7
1.6	เมล็ดกาแฟเพื่อกำจัดกลิ่น	7
1.7	กล่องใส่รองเท้า	7
1.8	ผลการทดลองสเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าด้วยการแทนที่กลิ่น	8
1.9	ผลการทดลองสเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าแบบฆ่าที่ต้นตอ	8
1.10	บรรยากาศสนามเบดเชียวลากดิน	10
2.1	รายละเอียดและคุณลักษณะพนักงาน	12
3.1	แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานละ โรงงาน	15
3.2	ด้านทางเข้าหน้าสถานที่เช่า	16
3.3	บริเวณด้านหน้าสถานที่เช่า	16
3.4	แสดงแบบแปลนของโรงงานและสำนักงาน	17
3.5	แสดงกระบวนการดำเนินงานของบริษัทฯ	19
3.6	เครื่องบรรจุของเหลวความละเอียดสูงแบบตั้งเวลา	20
4.1	การใช้ไปของเงินลงทุนและการลงทุนในทรัพย์สินในปีแรก	22

บทที่ 1

ความเป็นมาของแนวคิดธุรกิจและรูปแบบธุรกิจ

1.1 ความเป็นมาและโอกาสทางธุรกิจ

ในปัจจุบันคนไทยหันมาใส่ใจดูแลสุขภาพมากขึ้น มีการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น โดยดูจากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติที่แสดงให้เห็นการเติบโตของตลาดรองเท้ากีฬา ที่มีอัตราการเติบโตร้อยละ 30 ทุกปี

ต้นตอของกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์เกิดจากการสะสมของแบคทีเรีย ซึ่งพบในคนเล่นกีฬาที่มีเหงื่อออกมาก เนื่องจากมีแบคทีเรียตกค้างจำนวนมาก แม้ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นที่มีอยู่ก็เป็นเพียงการแทนที่ด้วยกลิ่นหอม หรือลดจำนวนแบคทีเรียที่เกิดขึ้นใหม่เท่านั้น

ดังนั้นทางบริษัท มีสเตอร์ คลีนเนอร์ จำกัด จึงออกผลิตภัณฑ์ มีสเตอร์คลีนเนอร์ (Mr.cleaner) ซึ่งกำจัดแบคทีเรียที่ต้นตอไม่ให้เกิดการสะสม โดยการนำเอนไซม์ซิลเวอร์นาโนที่สามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่สะสมอยู่ในรองเท้าไม่ให้เกิดกลิ่นขึ้นอีก

การออกกำลังกายเป็นประจำต้องมีการรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ งาน ไม่ว่าจะเป็นเสื้อผ้า ถุงเท้า หรือรองเท้าเป็นต้น แต่อุปกรณ์อย่างรองเท้ากีฬา เป็นอุปกรณ์ที่คนส่วนใหญ่ละเลยที่จะทำความสะอาด ส่งผลให้มีโอกาสเกิดกลิ่นเหม็นอับเนื่องมาจากการสะสมของแบคทีเรียที่มาพร้อมกับเหงื่อ

บริษัทฯเป็นกลุ่มคนชอบเล่นกีฬา มีการออกกำลังกายมากกว่า 3 ครั้งต่ออาทิตย์ และทุกคนพบว่ากลิ่นรองเท้าหลังจากออกกำลังกายเป็นปัญหาเดียวกัน จึงทำให้ทางบริษัทฯทดลองใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นรองเท้าที่มีขายอยู่ในท้องตลาดได้แก่ Scholl และ Deostep แต่ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่สามารถกำจัดกลิ่นหลังจากการออกกำลังกายได้

บริษัทฯจึงได้สนใจที่จะกำจัดกลิ่นอย่างจริงจังด้วยวิธีต่างๆ อาทิเช่น การนำรองเท้าไปตากแดด ,ซักทำความสะอาด และทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด รวมถึงการหาสาเหตุแท้จริงของการเกิดกลิ่น และพบว่าสาเหตุของกลิ่นแท้จริงแล้วเกิดมาจากแบคทีเรียที่สะสมอยู่ในรองเท้ากีฬา อันเนื่องมาจากเหงื่อที่ออกมาระหว่างออกกำลังกาย

บริษัทฯจึงมองเห็นตรงกันว่า ควรจะมีผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาที่ทำหน้าที่กำจัดแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นอย่างแท้จริง และต้องไม่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ที่ทำให้อายุการใช้งานรองเท้าลดลงหรือเสียหายได้

จากการสำรวจผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นรองเท้าที่มีอยู่ในท้องตลาดพบว่าสามารถแบ่งสินค้าออกไปได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. สินค้ากำจัดกลิ่นประเภทใช้แอลกอฮอล์ในการกำจัดกลิ่น
2. สินค้ากำจัดกลิ่นประเภทแทนที่กลิ่น
3. สินค้าที่ใช้สารสกัดซิลเวอร์นาโนป้องกันการเกิดกลิ่น

ซึ่งกลุ่มที่ 1 และ 2 หลักการทำงานแตกต่างกันแต่ไม่มีสินค้าใดเลยที่มีฤทธิ์ปกป้องอย่างยาวนาน ทั้งสองกลุ่มที่มีอยู่ในตลาดจะเน้นแค่กำจัดแบคทีเรียที่มีอยู่บนผลิตภัณฑ์เท่านั้น หลังจากนั้นก็สามารถก่อให้เกิดแบคทีเรียได้ในระยะเวลาอันสั้น

ดังนั้นทางบริษัทฯ จึงค้นหาวิธีการที่จะสามารถปกป้องได้อย่างยาวนาน ไม่ก่อให้เกิดแบคทีเรียขึ้นมาบนรองเท้ากีฬาในระยะเวลาสั้นอีก โดยนำเอาสารซิลเวอร์นาโนที่มีฤทธิ์ในการปกป้องแบคทีเรียอย่างยาวนาน และไม่มีอันตรายกับคนมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

นอกจากนี้ ยังมีหุ้นส่วนธุรกิจที่เป็นนักวิจัยและโรงงานในการผลิตสารสกัดซิลเวอร์นาโนซึ่งสามารถผลิตสารซิลเวอร์นาโนในเชิงอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพพอจะทำได้เป็นผลิตภัณฑ์สู่ท้องตลาดและหุ้นส่วนที่มีโรงงานทำขวดพลาสติก ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าคู่แข่งในท้องตลาด

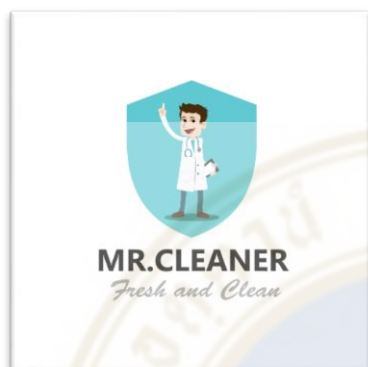
ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทางบริษัทฯ จึงได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาด้วยสารซิลเวอร์นาโนที่มีจุดเด่นเรื่องกำจัดกลิ่นรองเท้า และปกป้องไม่ให้เกิดกลิ่นซ้ำได้อย่างยาวนาน สร้างความมั่นใจให้กับผู้รักการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

1.2 รูปแบบธุรกิจ

รูปแบบธุรกิจของบริษัทฯ จะเป็นผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์และจัดจำหน่ายผ่านทางตัวแทนจำหน่าย โดยเริ่มตั้งแต่การคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ และนำไปทดสอบกับซัพพลายเออร์ที่เป็นผู้ผลิต รวมถึงตรวจสอบปริมาณและคุณภาพของสินค้าจากซัพพลายเออร์ โดยสูตรที่คิดค้นเป็นลิขสิทธิ์ของทางบริษัทฯ และทำตลาดผลิตภัณฑ์ โดยจะมุ่งเน้นการทำตลาดให้เข้าใจถึงคุณสมบัติ และประโยชน์ที่ช่วยปกป้องแบคทีเรียได้อย่างยาวนาน ให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายลูกค้าให้ได้มากที่สุด รวมทั้งเพิ่มช่องทางจัดจำหน่ายผ่านตัวแทนจำหน่าย เพื่อการเติบโตต่อไป

1.3 ภาพรวมของบริษัท

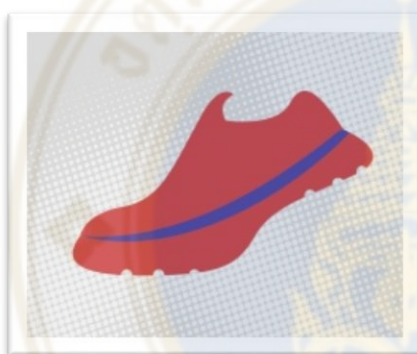
ชื่อ:	บริษัท มิสเตอร์ คลีนเนอร์ จำกัด
ตราบริษัท:	บริษัทฯมีตราเป็นรูปทรงของหม้อ ซึ่งมีหน้าที่สื่อความหมายว่าเป็นคนดูแลมาเชื้อโรค ให้ความรู้สึกสะอาด



รูปภาพที่ 1.1 ตราบริษัทฯ

รูปแบบธุรกิจ:	ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นอุปกรณ์กีฬา
สินค้าและบริการ:	ผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาด้วยสารสกัดซิลเวอร์นาโน
คุณสมบัติสินค้า	ช่วยปรับกลิ่นรองเท้ากีฬาด้วยกลิ่นแป้งเด็ก และกำจัดกลิ่นเหม็นด้วยสารสกัดซิลเวอร์นาโน เพื่อปกป้องไม่ให้เกิดกลิ่นเหม็นอับในรองเท้าซ้ำอีก
วิสัยทัศน์:	บริษัทฯต้องการเป็นผู้นำในตลาดสเปรย์กำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์
พันธกิจ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. มุ่งเน้นการตลาดเพื่อสื่อสารความเข้าใจผลิตภัณฑ์ที่ช่วยปกป้องกลิ่นไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากแบคทีเรียอย่างยาวนาน 2. พัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นอย่างสม่ำเสมอ

เป้าหมายในการดำเนินธุรกิจ:	บริษัทฯ มุ่งเน้นที่จะเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่เล่นกีฬาเป็นประจำ และมีปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นไม่พึงประสงค์ในรองเท้ากีฬา
เป้าหมายในการตลาด:	ต้องการส่วนแบ่งการตลาดในจิตใจ (Mind Share) ของกลุ่มคนเล่นกีฬาเป็นประจำ และให้เกิดการบอกต่อ (Buzz Marketing)
ตราสินค้า:	บริษัทฯ มีเครื่องหมายการค้าเป็นรูปรองเท้ากีฬาสีแดงที่มีความเด่นชัด ทำให้ลูกค้าสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน



รูปภาพที่ 1.2 เครื่องหมายการค้าบริษัทฯ

1.4 รูปแบบผลิตภัณฑ์

ขนาดของผลิตภัณฑ์จะสามารถจับได้อย่างถนัดมือ ขนาดเล็ก 50 มิลลิเมตรที่สามารถพกพาได้สะดวก และใส่ในขวดพลาสติกใส่หัวฉีดแบบสเปรย์ โดยในผลิตภัณฑ์จะมีกลิ่นหอมเพื่อให้มีกลิ่นหอมหลังใช้งานทันที ลักษณะของการใช้งานคือ การฉีดผลิตภัณฑ์บริเวณด้านในรองเท้าให้ทั่วทั้งก่อนและหลังใช้งานรองเท้า



รูปภาพที่ 1.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนาด 50 มล.ของบริษัทฯ

1.5 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในผลิตภัณฑ์นี้จะประกอบไปด้วยสารละลายที่มีคุณสมบัติดังนี้

- หัวเช็อน้ำหอมเพื่อให้มีกลิ่นสดชื่นหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ทันที
- สารซิลเวอร์นาโน (Silver Nano)

โลหะเงินและสารประกอบของโลหะเงินได้ถูกนำมาใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรคมานานแต่โบราณ แต่กลไกในการฆ่าเชื่อนั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด Q. L. Feng และคณะ (2000) ได้ทดลองใช้ Silver ion (Ag⁺) กับแบคทีเรียแกรมบวก S. aureus และแบคทีเรียแกรมลบ E. coli พบว่า Silver Ion สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตและฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดได้ นอกจากนี้ผลการทดลองยังพบว่า Silver Ion จะกระจายอยู่ตามผนังเซลล์และแทรกเข้าไปภายในเซลล์ของแบคทีเรียและทำให้เกิดการรวมตัว (condensation) ของดีเอ็นเอภายในเซลล์กลไกในการฆ่าแบคทีเรียของ Silver Ion เกิดขึ้นจาก Silver Ion จับกับโปรตีนที่ผนังเซลล์ของแบคทีเรียที่หมู่ thiol (-SH) เนื่องจาก Silver ion เป็นเบสอ่อนจึงสามารถจับกับกรดอ่อน เช่น กำมะถัน (S) และฟอสฟอรัส (P) ได้ดี Silver Ion ทำให้โปรตีนเปลี่ยนแปลงสภาพ (Denature) ส่งผลให้การควบคุมการขนส่งสารเข้าและออกจากเซลล์ผิดปกติ Silver ion จึง

สามารถแทรกเข้าสู่ภายในเซลล์ได้ Silver Ion ที่แทรกเข้าไปภายในเซลล์ทำให้ดีเอ็นเอภายในเซลล์ซึ่งประกอบด้วยฟอสฟอรัสจำนวนมากเกิดการรวมตัวและสูญเสียความสามารถในการเพิ่มจำนวน (Replication) แบคทีเรียจึงไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ และ Silver Ion ที่แทรกเข้าไปภายในเซลล์ยังสามารถจับกับโปรตีนที่สำคัญอื่นๆ อีก เช่น โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการหายใจระดับเซลล์ เมื่อโปรตีนเหล่านั้นไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ แบคทีเรียก็จะตาย นอกจากนี้การขนส่งสารเข้าออกเซลล์ที่ผิดปกตินี้จะทำให้เซลล์แตก ทำให้แบคทีเรียตายในที่สุด กลไกการทำงานของ Silver Ion ข้างต้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบคทีเรียแกรมลบมากกว่าแบคทีเรียแกรมบวก เนื่องจากแบคทีเรียแกรมลบมีชั้น Peptidoglycan ที่บางกว่าแบคทีเรียแกรมบวก

1.6 การทดลองผลิตภัณฑ์

เนื่องจากการทดลองผลิตภัณฑ์ประเภทระงับกลิ่น เป็นการทดลองที่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการรับรู้กลิ่นของคน ทางบริษัทฯ จึงได้ใช้วิธีให้คะแนนเป็นช่วงตามความรู้สึกรับของผู้ทดสอบ และแบ่งวิธีการทดลองออกเป็นสองส่วน โดยมีสมมติฐานว่าสารละลายซิลเวอร์นาโนจะสามารถระงับกลิ่นเหม็นอับที่เกิดจากแบคทีเรียบนพื้นผิวที่เป็นผ้าได้อย่างหมดจดภายใน 8 ชั่วโมง

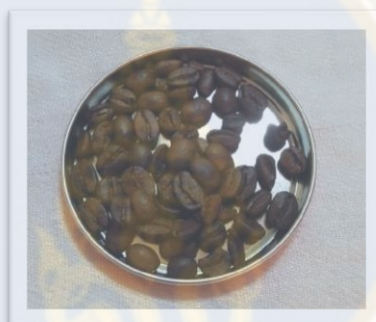
โดยมีรูปแบบฟอร์ม และ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองดังนี้

กลิ่นอับจากรองเท้า									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

รูปภาพที่ 1.4 แบบทดสอบความรู้สึกรับหลังใช้ผลิตภัณฑ์



รูปภาพที่ 1.5 น้ำยาคำจัดกลิ่นคู่แข่งในหมวดเดียวกัน



รูปภาพที่ 1.6 เมล็ดกาแฟเพื่อกำจัดกลิ่น

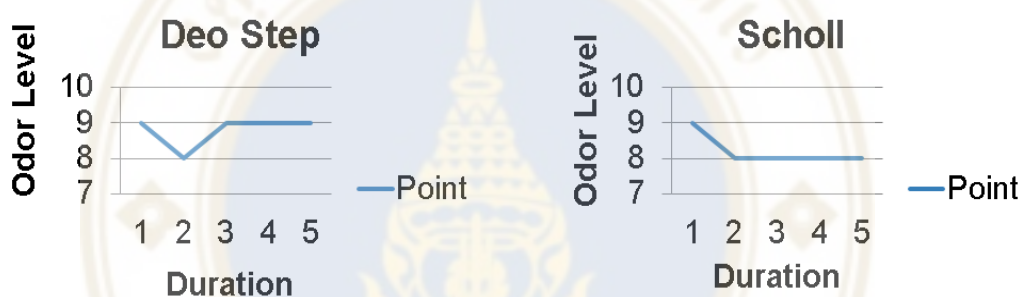


รูปภาพที่ 1.7 กล่องใส่รองเท้า

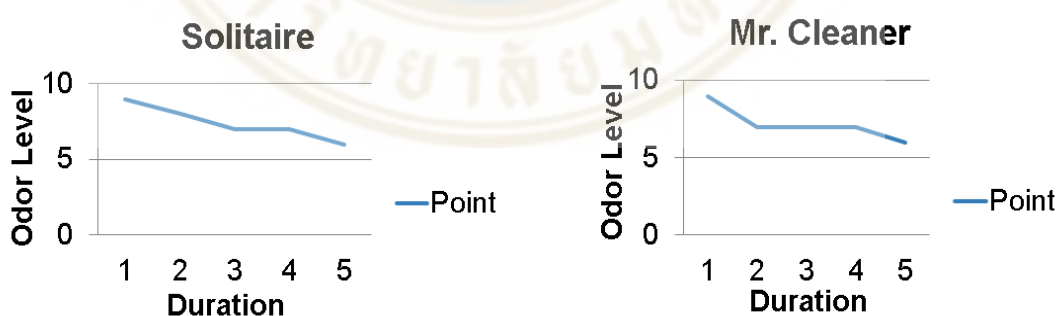
1.6.1 ขั้นตอนการทดลอง

1. ระยะเวลาของการทดลอง 5 วัน
2. ขั้นตอนการทดลอง
 - 2.1. นำรองเท้ากีฬาหลังออกกำลังกายมาฉีดน้ำยาซิลเวอร์นาโนตอนกลางคืน
 - 2.2. ตอนเช้านำรองเท้ามาทดสอบกลิ่น และ สบกลิ่นด้วยเม็ล็ดกาแฟ
 - 2.3. ให้ผู้ทดสอบเลือกแสดงความคิดเห็นในช่องคำถาม
 - 2.4. ทำติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน

1.6.2 ผลการทดลองผลิตภัณฑ์



รูปภาพที่ 1.8 ผลการทดลองสเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าด้วยการแทนที่กลิ่น



รูปภาพที่ 1.9 ผลการทดลองสเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าแบบฆ่าที่ต้นตอ

จากกราฟผลการทดลองเบื้องต้นทั้ง 4 ภาพ มีการแบ่งแกนทดลองออกเป็น 2 แกน ได้แก่

1. แกน (X) Duration
 - a. หมายถึง ช่วงระยะเวลาของการทดลอง
2. แกน (Y) Odor level
 - a. หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อกลิ่นเหม็นในรองเท้า

จะเห็นได้ว่า การใช้สเปรย์กำจัดกลิ่นเหม็นรองเท้าที่ใช้ในการทดลองมี 2 ประเภทคือ

1. สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าประเภทแทนที่กลิ่น
 - a. Deo Step
 - b. Scholl
2. สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าประเภทกำจัดกลิ่นที่ต้นตอ
 - a. Solitaire
 - b. Mr.Cleaner

ซึ่งผลการทดลองพบว่าการใช้สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าประเภทแทนที่กลิ่น เมื่อใช้แล้วจะสามารถกำจัดกลิ่นได้ในระยะแรก แต่เมื่อเวลาผ่านไปกลิ่นเหม็นที่มีจะไม่หายไปไม่ว่าจะฉีดอย่างไรก็ตาม

ในขณะที่เดียวกัน การใช้สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้าประเภทกำจัดกลิ่นที่ต้นตอ เมื่อใช้แล้วกลิ่นเหม็นที่มีจะหายไปตามระยะเวลาที่ฉีด

ทำให้สรุปการทดลองได้ว่า ผลลัพธ์ประเภทกำจัดกลิ่นที่ต้นตอมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า แบบแทนที่กลิ่นและเมื่อเวลาผ่านไปกลิ่นเหม็นจะยิ่งลดลง ไม่มีกลิ่นเหม็นตกค้าง โดยผลลัพธ์ของ Mr.Cleaner สามารถทำการทดลองได้อยู่ในระดับเดียวกับเจ้าตลาดอย่าง Solitaire

1.7 ผลการสำรวจภาคสนาม (Field Study)

ทางบริษัทฯ ได้ลงพื้นที่ เพื่อเก็บข้อมูลการใช้งานผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นรองเท้าและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในตลาด รวมถึงได้นำผลิตภัณฑ์ทดลองของบริษัทฯ ไปให้ทดลองใช้ ผลการสำรวจภาคสนาม ได้ลงพื้นที่สำรวจกลุ่มลูกค้าที่เป็นนักกีฬา ณ สนามเบดเชี่ยวลากดิน



รูปภาพที่ 1.10 บรรยากาศสนามแบดเจ็วลาดดิน

พบว่าจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ที่เป็นกลุ่มของคนออกกำลังกายเป็นประจำ ดังนี้

- ผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นที่ใช้และรู้จักกันมากที่สุดคือ ยี่ห้อ Scholl
- ส่วนใหญ่ซื้อผลิตภัณฑ์นั้นมาใช้งาน เพราะ ซื้อตามคนที่รู้จักแนะนำ
- มีความสนใจดูแลรักษากลิ่นและอุปกรณ์ออกกำลังกายเป็นประจำ โดยจะคำนึงถึงผลิตภัณฑ์นั้นส่งผลเสียต่ออุปกรณ์กีฬาหรือไม่
- ไม่นำรองเท้ากีฬาตากแดดเนื่องจากกลัวพื้นยางรองเท้าเสีย
- บางคนพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้อยู่ไม่สามารถกำจัดกลิ่นได้จริง หลังจากใช้งานไปไม่นานจะพบกลิ่นรองเท้ากลับมาอีกครั้ง

สรุปคือ กลุ่มคนเล่นกีฬามีความสนใจการใช้ผลิตภัณฑ์เนื่องจากเป็นสินค้าที่ใช้เป็นประจำ ดังนั้นถ้าได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่าในท้องตลาด กล่าวคือ ช่วยปกป้องกลิ่นรองเท้าได้อย่างยาวนาน และไม่ส่งผลเสียต่ออุปกรณ์กีฬา ถึงแม้จะมีราคาที่สูงกว่า แต่ก็มี ความสนใจที่จะซื้อ มาใช้งาน

บทที่ 2

การจัดตั้งและบริหารองค์กรธุรกิจ

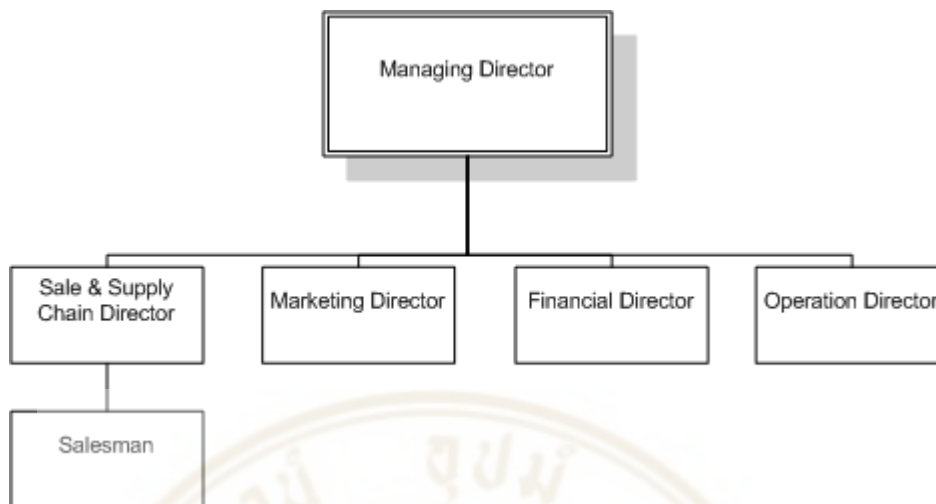
2.1 รายละเอียดผู้ถือหุ้นและบริหาร

ผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬา ได้จัดตั้งขึ้นในรูปแบบของบริษัทฯ จำกัด โดยมีผู้ถือหุ้นทั้งหมดจำนวน 3 ราย รวมเงินทุนจดทะเบียนเป็นจำนวน 1,130,000 บาท และมีการจัดสรรหุ้นจำนวน 11,300 หุ้น ในราคาหุ้นละ 100 บาท โดยไม่มีนโยบายการจ่ายเงินปันผล ตามรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงรายชื่อผู้ร่วมทุนและสัดส่วนผู้ถือหุ้น

ลำดับที่	ชื่อผู้ร่วมทุน	จำนวนหุ้น	สัดส่วน	เงินลงทุน(บาท)
1	ธนธิป วิริยะ	4,520	40%	452,000
2	กิริติ ภาวเดโชชัย	3,390	30%	339,000
3	พชร เสถียรวิจิตร	3,390	30%	339,000
รวม		11,300	100%	1,130,000

2.2 โครงสร้างองค์กร



รูปภาพที่ 2.1 โครงสร้างองค์กร

2.3 รายละเอียดและคุณลักษณะพนักงาน

2.3.1 พนักงานขับรถ

ลักษณะการจ้างพนักงาน ทางบริษัทจัดจ้างในรูปแบบของเป็นครั้งต่อครั้ง ในราคาเที่ยวละไม่เกิน 2,000 บาท

2.3.2 พนักงานแยกบรรจุ

ไม่จำกัดวุฒิและเพศ เนื่องจากลักษณะงานคือ นำน้ำยาบรรจุลงขวดและปิดฝา เงินเดือนขั้นต่ำตามกฎหมายแรงงานที่กำหนด

2.3.3 พนักงานขาย

ไม่จำกัดวุฒิและเพศ ลักษณะงานคือการนำเสนอสินค้าของผลิตภัณฑ์ไปที่ตัวแทนจำหน่ายต่างๆ ซึ่งจะมีการเดินทางไปนำเสนอและตรวจสอบสินค้า เงินเดือนขั้นต่ำตามกฎหมายแรงงานที่กำหนด และ ค่าคอมมิชชั่น

2.3.4 Sale & Supply Chain Director

- ดูแลและบริหารด้านการผลิต กำหนดนโยบาย และแผนงาน รวมทั้งเป้าหมายในการผลิต ร่วมกับฝ่ายผลิต หรือ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
- ควบคุมดูแลการผลิตสินค้าในโรงงาน ตั้งแต่การเข้า ของวัตถุดิบ จนถึงการส่งมอบให้ฝ่ายคลังสินค้า
- ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ เช่น การตลาด การขาย ฝ่ายปฏิบัติการ
- จัดทำและตรวจสอบรายงานการผลิตรายวัน รายสัปดาห์ และ สรุปผลเชิงสถิติ
- พัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิต วิธีการผลิต และ การขาย
- ชายหรือหญิงอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี

2.3.5 Marketing Director

- ดูแลและบริหารด้านการตลาด กำหนดนโยบาย และแผนงาน รวมทั้งเป้าหมายในการตลาด ร่วมกันภายใน หรือ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
- ควบคุมดูแลการตลาดทั้งหมด ตั้งแต่การทำสื่อโฆษณา รวมถึงการออกบูธในงานแสดงสินค้า
- ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ เช่น การเงิน การขาย ฝ่ายปฏิบัติการ
- จัดทำและตรวจสอบรายงานการตลาด รายสัปดาห์ และ สรุปผลเชิงสถิติ
- พัฒนาและปรับปรุงการตลาด สร้างแบรนด์ให้ชัดเจน
- ชายหรือหญิงอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี

2.3.6 Financial Director

- ดูแลและบริหารด้านการเงิน บัญชี
- วางแผนงบการเงิน การตั้งงบประมาณต่างๆของบริษัท ดูแลด้านรายรับ-รายจ่าย บัญชีลูกหนี้-เจ้าหนี้
- วางแผนจัดระเบียบและการควบคุมระบบการตรวจสอบ บริษัท ลูกค้าของระบบ บัญชีค่าใช้จ่ายในการเก็บภาษี

- ต้นทุนวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย
- การจัดทำรายงานวิเคราะห์ทางการเงิน
- ดูแลด้านภาษี การยื่นแบบต่างๆ ของบริษัทกับกรมสรรพากร
- ชายหรือหญิงอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี

2.3.7 Operational Director

- ดูแลบริหารการจัดส่งสินค้า และ บรรจุผลิตภัณฑ์
- วางแผนจัดระเบียบด้านการปฏิบัติงานภายใน
- ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆภายใน การพัฒนาขั้นตอนการทำงานต่างๆ
- ชายหรือหญิงอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี

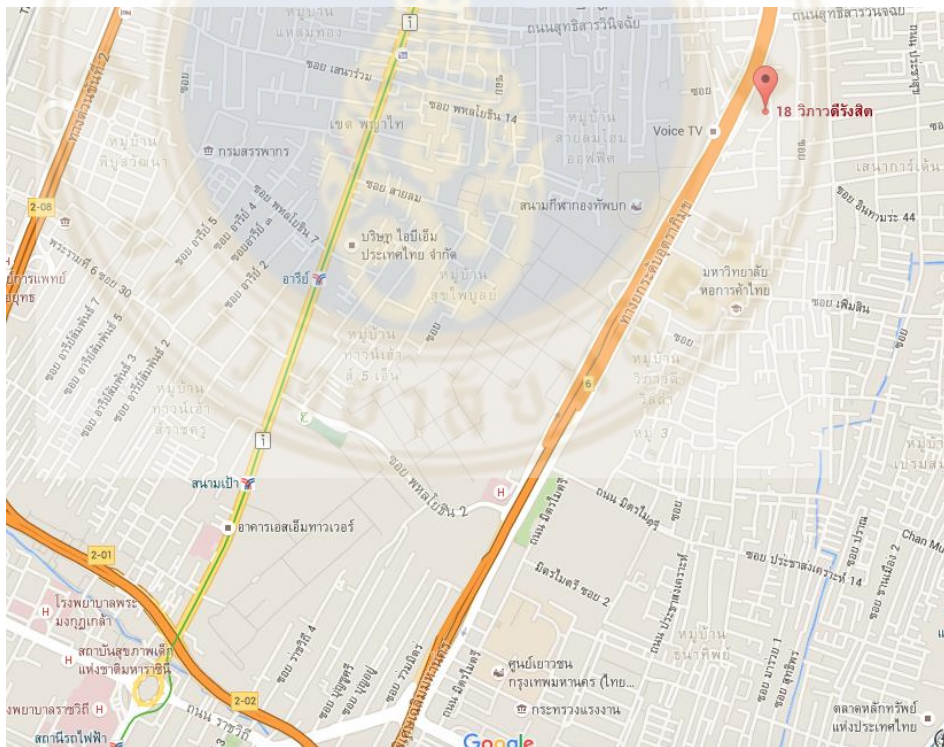


บทที่ 3

แผนการปฏิบัติการในการจัดตั้งธุรกิจ

3.1 ทำเลที่ตั้ง

ทางบริษัทฯ เลือกทำเลที่ตั้งสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬา โดยคำนึงถึงสถานที่ตั้งบริเวณใจ กลางเมืองเพื่อสะดวกต่อการกระจายสินค้า และใช้สถานที่นี้เป็นสำนักงานเพื่อให้ประสานงานเรื่องต่างๆกับลูกค้า ซึ่งทางบริษัทฯ สามารถเช่าทำเลที่ตั้งได้ในราคาพิเศษ เพราะหุ้นส่วนของบริษัทฯ รายหนึ่งทำธุรกิจให้เช่าสถานที่ ดังนั้นทางบริษัทฯ เลือกสถานที่ตามที่อยู่ดังนี้ 18 ถนนวิภาวดีรังสิต ดินแดง กทม 10400



รูปภาพที่ 3.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานและโรงงาน

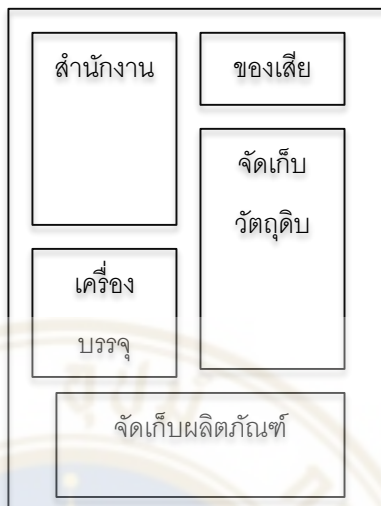


รูปภาพที่ 3.2 ด้านทางเข้าหน้าสถานที่เช่า



รูปภาพที่ 3.3 บริเวณด้านหน้าสถานที่เช่า

ทำเลที่ตั้งเป็นลักษณะ โกวังสินค้าขนาด 14 x 30 เมตร เป็นอาคาร 1 ชั้น ที่มีสำนักงาน ภายในอาคารมีแผนผังดังนี้



รูปภาพที่ 3.4 แสดงแบบแปลนของโรงงานและสำนักงาน

3.1.1 แผนผังโรงงานแบ่งออกเป็นสัดส่วน

- 3.1.1.1 บริเวณเก็บวัสดุดิบ ได้แก่ น้ำยากำจัดกลิ่น และขวดพลาสติก
- 3.1.1.2 บริเวณของกระบวนการบรรจุน้ำยากำจัดกลิ่น
- 3.1.1.3 บริเวณจัดเก็บผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬา
- 3.1.1.4 บริเวณจัดเก็บของเสียต่างๆ
- 3.1.1.5 บริเวณสำนักงาน

3.2 การวางแผนด้านกำลังการผลิต

สินค้าของทางบริษัทฯ เป็นสินค้าใหม่ ทำให้ในปีแรกคาดการณ์ปริมาณการจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ปริมาณยอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จำนวน	50,400 ขวด/ปี(4,200ขวด/เดือน)
กำหนดปริมาณสินค้าคงคลังเป็นจำนวน	4,200 ขวด/ปี (350 ขวด/เดือน)
ตัวอย่างทดลองผลิตภัณฑ์จำนวน	5,040 ขวด/ปี (420 ขวด/เดือน)

ดังนั้นในช่วงปีที่ 1 วางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวน 50,400 ขวดต่อปี หรือ 2,520,000 มิลลิลิตร มาจากการประมาณยอดขายที่ตั้งเป้าหมายคาดการณ์ไว้คือ 60,000 ขวดต่อเดือนภายในระยะเวลา 5 ปี โดยปีแรกยอดขายคาดการณ์เป็น 7 % หรือ 4,200 ขวดต่อเดือน(50,400 ขวดต่อปี) และคาดการณ์ไปในอนาคตถึงแผนการผลิตจะเป็นไปตามตารางดังนี้

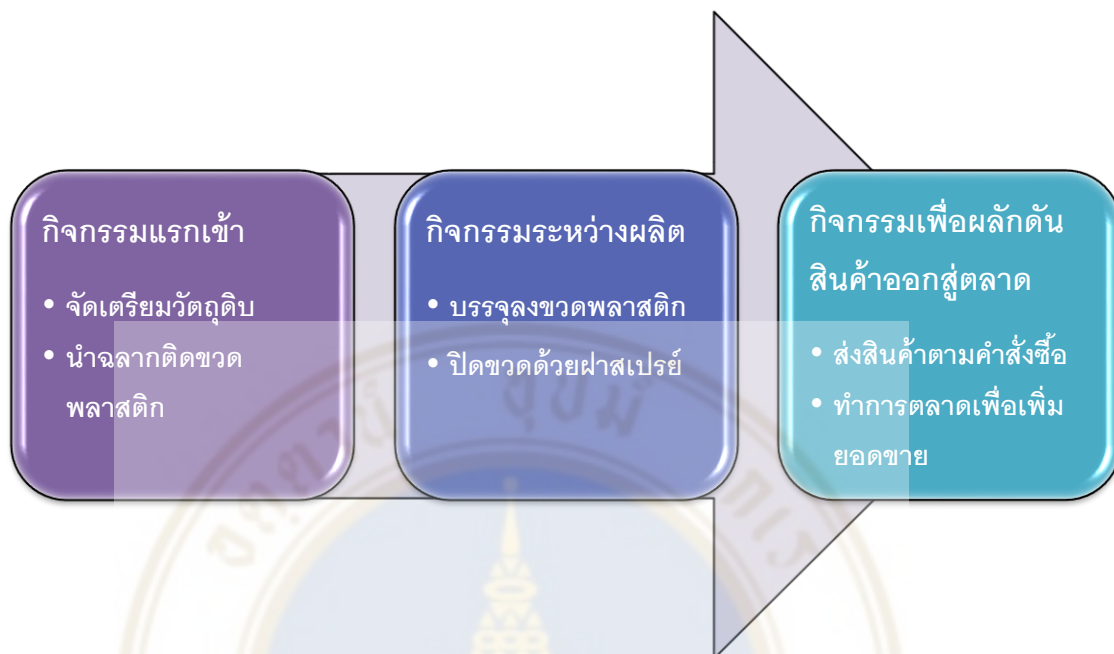
ตารางที่ 3.1 แสดงการคาดการณ์เกี่ยวกับแผนการผลิตสินค้า

จำนวนที่ต้องผลิต/ปี(ขวด)	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
คาดการณ์ปริมาณการขาย/ปี	50,400	108,000	252,000	468,000	684,000
Stock 1 เดือน	4,200	9,000	21,000	39,000	57,000
แจกเป็นตัวอย่างทดลองใช้	5,040	10,800	-	-	-
รวมการผลิต/เดือน(ขวด)	59,640	127,800	273,000	507,000	741,000

ด้านแรงงานและเครื่องบรรจุในปีแรกมีพนักงาน 1 คน ส่วนปีที่ 2 เพิ่มพนักงานเป็น 2 คน แต่ในปีที่ 3 ปริมาณการขายเพิ่มสูงขึ้นอย่างสูง ทำให้ต้องจ้างพนักงานเพิ่มขึ้น 2 คนเป็นทั้งหมด 4 คนและลงทุนเครื่องบรรจุเพิ่ม 1 เครื่อง จากตารางที่ 3.1 สังเกตได้ว่ามีปริมาณการขายสูงขึ้นทำให้ทางบริษัทจำเป็นต้องลงทุนเครื่องบรรจุเป็น ทั้งหมด 3 เครื่องและจ้างพนักงานบรรจุรวม 8 คน เพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาให้เป็นไปตามการคาดการณ์สรุปในปีสุดท้ายทางบริษัทจ้างพนักงานบรรจุทั้งหมด 10 คนและเครื่องบรรจุ 4 เครื่อง

3.3 กระบวนการดำเนินงาน

ภาพรวมกระบวนการดำเนินงานมีรายละเอียดดังนี้



รูปภาพที่ 3.5 แสดงกระบวนการดำเนินของบริษัทฯ

3.3.1 กิจกรรมแรกเข้า

รูปแบบธุรกิจ คือ แบ่งบรรจุและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สเปร์ย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬา ซึ่งกิจกรรมแรกเข้าดังนี้

3.3.1.1 กำหนดประมาณการแบ่งบรรจุในแต่ละเดือน เพื่อสั่งซื้อและจัดเตรียมน้ำยากำจัดกลิ่น ขวดพลาสติก สติกเกอร์ และกล่องกระดาษ เพื่อให้เพียงพอต่อการแบ่งบรรจุ

3.3.1.2 จัดเตรียมขวดพลาสติกโดยการติดฉลาก เพื่อเข้าขั้นตอนการบรรจุ

3.3.2 กิจกรรมระหว่างการผลิต

3.3.2.1 นำสายยางฝั่ง Input ใส่งถังของน้ำยากำจัดกลิ่น และตั้งค่าเครื่องบรรจุของเหลวให้บรรจุน้ำยากำจัดกลิ่นที่ปริมาตร 50 มิลลิลิตร



รูปภาพที่ 3.6 เครื่องบรรจุของเหลวความละเอียดสูงแบบตั้งเวลา

3.3.2.2 นำขวดพลาสติกที่ติดฉลากเรียบร้อยแล้ว นำมาบรรจุน้ำยาจำกัดกลิ่น ตั้งบริเวณสายยางฝั่ง output และเปิดเครื่องบรรจุ โดยเครื่องบรรจุมีกำลังการผลิต 300 ขวดต่อวัน

3.3.2.3 ระหว่างเครื่องทำงานพนักงานนำขวดที่บรรจุเรียบร้อยแล้ว นำฝาสปรอยมาปิด และบรรจุใส่กล่อง

3.3.3 กิจกรรมเพื่อผลักดันสินค้าออกสู่ตลาด

3.3.3.1 หลังจากได้รับคำสั่งซื้อสินค้า จะนัดเวลากับบริษัทฯ รถขนส่งเพื่อจัดส่งสินค้าให้ตามเวลาที่กำหนดราคาค่าขนส่งที่ขอละ 2,000 บาท เพราะเนื่องจากไม่ต้องลงทุนสูงและง่ายต่อการจัดการในด้านแรงงานและประหยัดเวลา

3.3.3.2 เนื่องจากเป็นสินค้าใหม่ทางบริษัทฯ ต้องทำการตลาด เพื่อให้เป็นสินค้าที่กลุ่มเป้าหมายรู้จักและยินดีซื้อมากขึ้น เช่น ทำการตลาดออนไลน์กับกลุ่มเป้าหมาย ออกแสดงงานประชุมต่างๆ เป็นต้น

บทที่ 4

สมมติฐานทางการเงินและการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน

4.1 โครงสร้างและนโยบายทางการเงิน

บริษัทฯ ตั้งเป้าหมายเพิ่มยอดขายขึ้นทุกปีและสร้างแบรนด์ให้เป็นที่รู้จัก โดยแหล่งเงินทุนเริ่มต้นจะมีสัดส่วนของเงินทุนหมุนเวียนสูงสุด และเงินลงทุนนั้นจะมาจากส่วนของเจ้าของทั้งหมดเป็นจำนวนเงินลงทุน 1,103,000 บาท แต่ทางบริษัทฯ มีการสำรองเพื่อเหตุฉุกเฉินเพิ่มรวมเป็นทั้งหมด 1,130,000 บาท ส่วนเงินทุนเริ่มต้นด้านยานพาหนะไม่มี เนื่องจากใช้การ Outsourcing และบริษัทฯ มีนโยบายจะไม่ลงทุนซื้อที่ดิน แต่จะเช่าสถานที่จากหุ้นส่วนเพื่อทำโรงงานบรรจุเองโดยไม่มีค่ามัดจำ ส่วนเครื่องจักรอุปกรณ์ เช่น เครื่องบรรจุ และมีการจ้างพนักงานบรรจุ โดยเงินลงทุนส่วนนี้จะใช้กำไรสะสมของบริษัทฯ โดยจะไม่มีการกู้ยืมเงิน

บริษัทฯ มีแหล่งใช้ไปของเงินทุนของกิจการดังแสดงในตารางที่ 4.1 และสัดส่วนการลงทุนในทรัพย์สิน ดังรูปภาพที่ 4.1 และรายละเอียดในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ที่มาของเงินลงทุนในโครงการในปีที่ 1

หน่วย : บาท

เงินลงทุนในโครงการ	รวม	แหล่งที่มาของเงินลงทุน	
		เงินลงทุน	เงินกู้
ที่ดินและการปรับปรุง	-	-	-
เครื่องจักรอุปกรณ์	108,000	108,000	-
อุปกรณ์สำนักงาน	70,000	70,000	-
ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	50,000	50,000	-
เงินทุนหมุนเวียน	875,000	902,000	-
รวม	1,103,000	1,130,000	-



รูปภาพที่ 4.1 การใช้ไปของเงินลงทุนและการลงทุนในทรัพย์สินในปีแรก

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดการใช้ไปของเงินทุนในการเริ่มต้นในปีแรก

รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
เครื่องจักรและอุปกรณ์			
ค่าเครื่องบรรจุของเหลวความละเอียดสูงแบบตั้งเวลา	1	30,000	30,000
ค่าแม่พิมพ์ขวดพลาสติก	1	28,000	28,000
ค่าสัญญาสำหรับซื้อสูตรการผลิต	1	50,000	50,000
รวม			108,000
อุปกรณ์สำนักงาน			
ชุดโต๊ะและเก้าอี้สำนักงาน	2	5,200	10,400

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดการใช้ไปของเงินทุนในการเริ่มต้นในปีแรก (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
ตู้เอกสาร	1	3,000	3,000
โต๊ะห้องประชุม	1	8,000	8,000
เก้าอี้ห้องประชุม	6	1020	6,120
เครื่องคิดเลขตั้งโต๊ะ	1	199	199
เมาส์	2	189	378
Wireless VPN Router	1	2,000	2,000
DELL Notebook	2	14,990	29,980
Samsung Hero	1	537	537
Printer all in one	1	5,190	5,190
อุปกรณ์เครื่องเขียนต่างๆ	1	4,196	4,196
รวม			70,000
ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน			
ค่าออกแบบตลาดสินค้า	1	3,000	3,000
ค่าเดินทางติดต่อธุรกิจ	1	12,500	12,500
ค่าแม่พิมพ์ของกล่อง	1	10,000	10,000
ค่าทดสอบผลิตภัณฑ์ในห้องทดลอง	1	24,500	24,500
รวม			50,000

4.2 การประมาณการรายได้

4.2.1 รายได้จากการขายผลิตภัณฑ์

รายได้ของบริษัทฯ มาจากการขายผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นเหม็น ขนาด 50 มิลลิลิตร ราคา 99 บาทในช่องทาง Modern Retail Store เช่น Watson Boots และ ตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์กีฬาต่างๆ (แบบมินตัน ฟุตซอล ฟิตเนส กอล์ฟ) เป็นต้น ซึ่งการตั้งราคาใช้กลยุทธ์ Value Based Pricing ทำให้สามารถตั้งราคาระดับกลางตามคุณค่าที่ลูกค้าได้รับ

ตารางที่ 4.3 การคาดการณ์ยอดขายและรายได้ภายในระยะเวลา 5 ปี

การคาดการณ์	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ยอดขายที่ตั้งเป้าหมาย (%)	7%	15%	35%	65%	95%
ผลิตภัณฑ์ที่ขายได้ (ขวดต่อปี)	50,400	108,000	252,000	468,000	684,000
ผลิตภัณฑ์ที่ขายได้ (ขวดต่อเดือน)	4,200	9,000	21,000	39,000	57,000
กำไรสุทธิต่อปี (บาท)	828,666	3,139,392	8,871,704	17,999,791	26,921,101

จากตารางที่ 4.3 ยอดขายที่ตั้งเป้าหมายคาดการณ์ไว้คือ 60,000 ขวดต่อเดือนภายในระยะเวลา 5 ปี โดยปีแรกยอดขายคาดการณ์เป็น 7 % หรือ 4,200 ขวดต่อเดือน และในปีที่ 5 ยอดขายคาดการณ์เป็น 95 % หรือ 57,000 ขวดต่อเดือน ซึ่งระยะเวลา 2 ปีแรกยอดขายต่ำ เพราะเป็นช่วงสร้างการรับรู้ของแบรนด์ คุณสมบัติเด่นและความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นนำผลิตภัณฑ์เข้าห้างสรรพสินค้าในเครือเซ็นทรัลและเดอะมอลล์ ทำให้มีรายได้เพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยเฉพาะในปีที่ 3

4.2.2 การประมาณการต้นทุน

4.2.2.1 ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย

ต้นทุนผันแปร มี 2 ส่วนๆหลัก ได้แก่ ตัวผลิตภัณฑ์ มีส่วนประกอบหลักคือน้ำยาทำความสะอาด ขวดพลาสติก หัวสเปรย์ และฉลากสินค้า อีกส่วนคือค่ากล่องกระดาษเพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ลง 12 ขวดต่อกล่อง

ตารางที่ 4.4 รายการต้นทุนแปรผันต่อ 1 ขวด

หน่วย : บาท

รายการวัตถุดิบ	จำนวน	บาท /ขวด
น้ำยากำจัดกลิ่น	50 มิลลิลิตร	11.25
ขวดพลาสติกสำหรับบรรจุ	1 ขวด	2
หัวสเปรย์	1 ชิ้น	5
ฉลากสินค้า	1 ชิ้น	2.50
ค่ากล่องกระดาษเฉลี่ยต่อขวด	-	0.50
	รวม	21.25

4.2.2.2 ต้นทุนคงที่

ต้นทุนคงที่คำนวณจากค่าใช้จ่าย 5 ด้านประกอบด้วย ค่าแรงงานในการผลิต ค่าแรงงานในการขายและบริหาร ค่าโซฮู้อยู่ในการผลิต ค่าใช้จ่ายทางการตลาด ค่าใช้จ่ายในการ

ขายและบริหาร โดยประมาณการค่าจ้างแรงงานในการบรรจุ และพนักงานขายจะได้รับการขึ้นเงินเดือนประจำ 10 % ทุกปี และทางบริษัทฯเช่าโกดังโรงงานบรรจุและซื้อเครื่องบรรจุเมื่อเริ่มปีที่ 1 พร้อมกับจ้างแรงงานบรรจุ เพื่อรองรับช่องทางการจำหน่ายแบบ Modern Trade(Watson ,Boots) และมีค่าใช้จ่ายในการขายเพิ่มขึ้น เช่น ค่า Listing Fee ,ค่า GP, ค่าส่งเสริมทางการตลาด เป็นต้น เมื่อเข้าปีที่ 3 เพิ่มเครื่องบรรจุ 1 เครื่องและเพิ่มพนักงานบรรจุเป็น 4 เพื่อรองรับกับการนำสินค้าเข้าห้างสรรพสินค้าในเครือเซ็นทรัลและเดอะมอลล์ ซึ่งมีการแจกแจงรายละเอียดตามตารางที่ 4.5-4.9

ตารางที่ 4.5 แรงงานในการผลิต

หน่วย : บาท

ตำแหน่ง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3		ปีที่ 4		ปีที่ 5	
	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน
ผู้จัดการ	1	20,000	1	22,000	1	24,200	1	26,620	1	29,282
แรงงาน	1	12,000	2	13,200	4	14,520	8	15,972	10	17,570
รวม		384,000		580,800		987,360		1,852,752		2,459,688

ตารางที่ 4.6 แรงงานในการขายและบริหาร

หน่วย : บาท

ตำแหน่ง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3		ปีที่ 4		ปีที่ 5	
	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน	จ.น.	เงินเดือน
พนักงานขาย	1	18,000	2	19,800	3	21,780	3	23,958	4	26,354
ผู้จัดการฝ่ายขาย	1	20,000	1	22,000	1	24,200	1	26,620	1	29,282
ผู้จัดการการเงิน	1	20,000	1	22,000	1	24,200	1	26,620	1	29,282
รวม		696,000		1,003,200		1,364,880		1,501,368		1,967,750

ตารางที่ 4.7 ค่าใช้จ่ายในการผลิต

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าไฟฟ้า+น้ำ	12,000	18,000	78,000	156,000	210,000
ค่าอุปกรณ์บรรจุ	30,000	-	30,000	30,000	30,000
ค่าเช่าโกดังและโรงงานบรรจุ	84,000	88,200	92,610	97,241	102,103

ตารางที่ 4.8 ค่าใช้จ่ายทางการตลาด

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าโฆษณา	50,000	50,000	100,000	200,000	300,000
ค่าส่งเสริมการขายของช่องจัดจำหน่าย	200,000	200,000	400,000	400,000	400,000
ค่าสินค้าทดลอง	107,100	229,500	-	-	-

ตารางที่ 4.9 ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าเช่าออกบูธตามงานแสดงสินค้า	40,000	42,000	44,100	46,305	48,620
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	10,000	20,000	40,000	50,000	70,000
ค่าขนส่ง	149,688	320,760	748,440	1,389,960	2,031,480
ค่าGP	873,180	1,871,100	4,365,900	8,108,100	11,850,300
ค่า Listing fee	200,000	-	200,000	-	-
ค่าโทรศัพท์	12,000	14,400	17,280	20,736	24,883.2

4.3 การประมาณการต้นทุน

บริษัทฯ มีการขายผลิตภัณฑ์ในหลายช่องทาง โดยส่วนใหญ่จะเน้นช่องทางสนามกีฬาต่างๆ ทำให้ต้องมีการให้เครดิตการชำระเงิน ของลูกค้านี้ประมาณ 2 เดือนโดยเฉลี่ย เพราะสินค้าเป็นสินค้าใหม่ในตลาดทำให้มีอำนาจต่อรองกับช่องทางจัดจำหน่ายต่ำกว่า และในส่วนเจ้าหน้าที่การค้าหลักของบริษัทฯ คือ Prime Nano นั้นมีการทำข้อตกลงร่วมมือกันพัฒนาสินค้าและช่วยทำตลาด จึงสามารถตกลงกันให้มีเครดิตการชำระเงิน 1 เดือน

นอกจากนี้บริษัทฯ มีนโยบายเก็บสินค้าสำเร็จรูปประมาณ 30 วันเท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดต้นทุนจม โดยใช้วิธีบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานให้สามารถส่งสินค้า และส่งสินค้าให้เกิดความพึงพอใจทุกฝ่าย โดยในปีแรกจำเป็นต้องมีเงินทุนหมุนเวียนประมาณ 1,103,000 บาท แต่ถ้ำบริษัทฯ สำรองเงินเพิ่มเป็น 1,130,000 บาท สำหรับเหตุการณ์ฉุกเฉิน

4.4 ประมาณการงบกำไรขาดทุน

ตารางที่ 4.10 ประมาณการงบกำไรขาดทุน

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ยอดขาย	4,989,600	10,692,000	24,948,000	46,332,000	67,716,000
ต้นทุนขาย					
- วัสดุคิบ	1,071,000	2,295,000	5,355,000	9,945,000	14,535,000
- แรงงานในการผลิต	384,000	580,800	987,360	1,852,752	2,459,688
- ค่าเสื่อมราคาในการผลิต	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
- ค่าเสียหายในการผลิต	126,000	106,200	200,610	283,241	342,103
รวมต้นทุนขาย	1,591,800	2,992,800	6,553,770	12,091,793	17,347,591
กำไรขั้นต้น	3,397,800	7,699,200	18,394,230	34,240,208	50,368,410
ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร					
- แรงงานในการขายและบริหาร	696,000	1,003,200	1,364,880	1,501,368	1,967,750
- ค่าเสื่อมราคาในการขายและบริหาร	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
- ค่าใช้จ่ายทางการตลาด	357,100	479,500	500,000	600,000	700,000
- ค่าใช้จ่ายด้านการขายและบริหาร	1,284,868	2,268,260	5,415,720	9,615,101	14,025,283
รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	2,361,968	3,774,960	7,304,600	11,740,469	16,717,034
กำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษีเงินได้	1,035,832	3,924,240	11,089,630	22,499,739	33,651,376
ดอกเบี้ยจ่าย	-	-	-	-	-
กำไรก่อนหักภาษีเงินได้	1,035,832	3,924,240	11,089,630	22,499,739	33,651,376
ภาษีเงินได้	207,166	784,848	2,217,926	4,499,948	6,730,275
กำไรสุทธิ	828,666	3,139,392	8,871,704	17,999,791	26,921,101

4.5 ประมาณการงบกระแสเงินสด

ตารางที่ 4.11 ประมาณการงบกระแสเงินสด

หน่วย: บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
แหล่งที่มาของเงินลงทุน					
- เงินลงทุน	1,130,000	-	-	-	-
- เงินกู้ยืม	-	-	-	-	-
- ยอดขาย	4,989,600	10,692,000	24,948,000	46,332,000	67,716,000
- เจ้าหนี้การค้าที่เพิ่มขึ้น	89,250	102,000	255,000	382,500	382,500
รวมแหล่งที่มา (ก.)	6,208,850	10,794,000	25,203,000	46,714,500	68,098,500
แหล่งที่ใช้ไปของเงินลงทุน					
- เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร	228,000	-	-	-	-
- ต้นทุนขาย - ไม่รวมค่าเสื่อมราคา	1,581,000	2,982,000	6,542,970	12,080,993	17,336,791
- ค่าใช้จ่ายในการขายฯ	2,337,968	3,750,960	7,280,600	11,716,469	16,693,034
- ดอกเบี่ยจ่าย	-	-	-	-	-
- ภาษีเงินได้	207,166	784,848	2,217,926	4,499,948	6,730,275
- ลูกหนี้การค้าที่เพิ่มขึ้น	831,600	950,400	2,376,000	3,564,000	3,564,000
- สต็อกสินค้าสำเร็จรูปที่เพิ่มขึ้น	132,650	116,750	296,748	461,502	437,983
- สต็อกวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้น	-	-	-	-	-
- ชำระคืนเงินกู้	-	-	-	-	-
รวมแหล่งที่ใช้ไป (ข.)	5,318,384	8,584,958	18,714,244	32,322,911	44,762,082
เงินสดคงเหลือ - ต้นงวด	-	890,466	3,099,508	9,588,264	23,979,853
เงินสดคงเหลือสุทธิระหว่างงวด	890,466	2,209,042	6,488,757	14,391,589	23,336,418
เงินสดคงเหลือ - ปลายงวด	890,466	3,099,508	9,588,264	23,979,853	47,316,271

4.6 ประมาณงบดุล

ตารางที่ 4.12 ประมาณการงบดุล

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
สินทรัพย์หมุนเวียน					
- เงินสดและเงินในธนาคาร	890,466	3,099,508	9,588,264	23,979,853	47,316,271
- ลูกหนี้การค้า	831,600	1,782,000	4,158,000	7,722,000	11,286,000
- สต็อกสินค้าสำเร็จรูป	132,650	249,400	546,148	1,007,649	1,445,633
- สต็อกวัตถุดิบ	-	-	-	-	-
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน	1,854,716	5,130,908	14,292,412	32,709,502	60,047,903
สินทรัพย์ถาวร					
- เครื่องจักรอุปกรณ์	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000
- อุปกรณ์สำนักงาน	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
- ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
รวมสินทรัพย์ถาวร	228,000	228,000	228,000	228,000	228,000
หัก ค่าเสื่อมราคาสะสม	34,800	69,600	104,400	139,200	174,000
รวมสินทรัพย์ถาวรสุทธิ	193,200	158,400	123,600	88,800	54,000
รวมสินทรัพย์	2,047,916	5,289,308	14,416,012	32,798,302	60,101,903
หนี้สินหมุนเวียน					
- เจ้าหนี้การค้า	89,250	191,250	446,250	828,750	1,211,250
รวมหนี้สินหมุนเวียน	89,250	191,250	446,250	828,750	1,211,250
หนี้สินระยะยาว					
รวมหนี้สิน	89,250	191,250	446,250	828,750	1,211,250
ส่วนของผู้ถือหุ้น					
- เงินลงทุน	1,130,000	1,130,000	1,130,000	1,130,000	1,130,000
- กำไรสะสม	828,666	3,968,058	12,839,762	30,839,552	57,760,653
รวมส่วนของผู้ถือหุ้น	1,958,666	5,098,058	13,969,762	31,969,552	58,890,653
รวมหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น	2,047,916	5,289,308	14,416,012	32,798,302	60,101,903

4.7 การประเมินโครงการ

สมมติฐานให้ค่า $k(i) = 10\%$ จากการประมาณโครงการในระยะเวลา 5 ปี โครงการแผนธุรกิจผลิตภัณฑ์สเปร์ยกำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาจะมีมูลค่าโครงการปัจจุบันสุทธิ (NPV) อยู่ที่ 34,592,925 บาท และให้อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ที่ 220% ในระยะเวลาคืนทุน 13 เดือน โดยมีจุดคุ้มทุน (Break-Even) ในปีที่ 1 ควรจะได้รายได้ขั้นต่ำ 1,874,855 บาทต่อปี (156,237 บาทต่อเดือน) หรือคิดเป็นจำนวนยอดจำหน่ายที่ 14,533 ขวดต่อปี (1,211 ขวดต่อเดือน)

4.8 กรณีสถานการณ์เกินคาดหมาย (กรณี Best Case)

กรณีที่สถานการณ์เกินคาดหมาย กรณีบริษัทฯ ได้รับความสนใจจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายเพิ่มขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์สามารถกำจัดกลิ่นกับอุปกรณ์กีฬาอื่นๆ เช่น กระเป๋ากีฬา ถุงมือเล่นกอล์ฟ ถุงมือฟุตบอล เป็นต้น โดยทางบริษัทฯ จะทำการประมาณการจากจำนวนยอดจำหน่ายเพิ่มขึ้น 30% จาก 4,989,600 บาท เป็น 6,486,480 บาท ในปีที่ 1

ตารางที่ 4.13 แสดงยอดจำหน่ายสินค้ากรณีที่สถานการณ์เกินความคาดหมาย กรณี Best Case

กรณีสถานการณ์เกินคาดหมาย	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
กรณียอดขายกรณีปกติ (บาท)	4,989,600	10,692,000	24,948,000	46,332,000	67,716,000
กรณียอดขายเพิ่มขึ้น 30% (บาท)	6,486,480	13,899,600	32,432,400	60,231,600	88,030,800
คิดเป็นยอดขายที่เพิ่มขึ้น (บาท)	1,496,880	3,207,600	7,484,400	13,899,600	20,314,800

โดยในกรณี Best Case นี้ ทางบริษัทฯ มีแหล่งใช้ไปของเงินทุน ดังแสดงในตารางที่

4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงการใช้ไปของเงินลงทุนในการจัดตั้งสำนักงานและโรงงานปี หน่วย: บาท

เงินลงทุนในโครงการ	รวม	แหล่งที่มาของเงินลงทุน	
		เงินลงทุน	เงินกู้
ที่ดินและการปรับปรุง	-	-	-
สิ่งปลูกสร้าง	-	-	-
เครื่องจักรอุปกรณ์	108,000	108,000	-
ยานพาหนะ	-	-	-
อุปกรณ์สำนักงาน	70,000	70,000	-
ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	50,000	50,000	-
เงินทุนหมุนเวียน	1,124,000	1,151,000	-
รวม	1,352,000	1,379,000	-

พิจารณาตามประมาณการ ในกรณีที่สถานการณ์เกินความคาดหมาย มีแหล่งเงินทุนเริ่มต้นจะมีสัดส่วนของเงินทุนหมุนเวียนสูงสุด และเงินลงทุนนั้นจะมาจากส่วนของผู้ถือหุ้นทั้งหมดเป็นจำนวนเงินลงทุน 1,352,000 บาท แต่ทางบริษัทฯมีการสำรองเพื่อเหตุฉุกเฉินเพิ่มรวมเป็นทั้งหมด 1,379,000 บาท บริษัทฯจะมีรายได้ในปีแรกเท่ากับ 6,486,480 บาท และกำไรสุทธิ เท่ากับ 1,559,257 บาท และมีกำไรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในปีต่อไป

ตารางที่ 4.15 แสดงประมาณการงบกำไรขาดทุน กรณีที่สถานการณ์

หน่วย : บาท

เกินคาดหมาย Best case

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ยอดขาย	6,486,480	13,899,600	32,432,400	60,231,600	88,030,800
ต้นทุนขาย					
- วัตถุดิบ	1,392,300	2,983,500	6,961,500	12,928,500	18,895,500
- แรงงานในการผลิต	384,000	580,800	987,360	1,852,752	2,459,688
- ค่าเสื่อมราคาในการผลิต	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
- ค่าเสียหายในการผลิต	126,000	106,200	200,610	283,241	342,103
รวมต้นทุนขาย	1,913,100	3,681,300	8,160,270	15,075,293	21,708,091
กำไรขั้นต้น	4,573,380	10,218,300	24,272,130	45,156,308	66,322,710
ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร					
- แรงงานในการขายและบริหาร	696,000	1,003,200	1,364,880	1,501,368	1,967,750
- ค่าเสื่อมราคาในการขายและบริหาร	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
- ค่าใช้จ่ายทางการตลาด	389,230	548,350	500,000	600,000	700,000
- ค่าใช้จ่ายด้านการขายและบริหาร	1,591,728	2,925,818	6,950,022	12,464,519	18,189,817
รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	2,700,958	4,501,368	8,838,902	14,589,887	20,881,568
กำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษีเงินได้	1,872,422	5,716,932	15,433,228	30,566,421	45,441,142
ดอกเบี้ยจ่าย	-	-	-	-	-
กำไรก่อนหักภาษีเงินได้	1,872,422	5,716,932	15,433,228	30,566,421	45,441,142
ภาษีเงินได้	374,484	1,143,386	3,086,646	6,113,284	9,088,228
กำไรสุทธิ	1,497,937	4,573,546	12,346,582	24,453,136	36,352,914

ตารางที่ 4.16 ประมาณการงบประมาณกระแสเงินสดกรณีที่ดีที่สุด

เกิดคาดหมาย Best Case

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
แหล่งที่มาของเงินลงทุน					
- เงินลงทุน	1,379,000	-	-	-	-
- เงินกู้ยืม	-	-	-	-	-
- ยอดขาย	6,486,480	13,899,600	32,432,400	60,231,600	88,030,800
- เจ้าหนี้การค้าที่เพิ่มขึ้น	116,025	132,600	331,500	497,250	497,250
รวมแหล่งที่มา (ก.)	7,981,505	14,032,200	32,763,900	60,728,850	88,528,050
แหล่งที่ใช้ไปของเงินลงทุน					
- เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร	228,000	-	-	-	-
- ต้นทุนขาย - ไม่รวมค่าเสื่อมราคา	1,902,300	3,670,500	8,149,470	15,064,493	21,697,291
- ค่าใช้จ่ายในการขายฯ - ไม่รวมค่าเสื่อม	2,676,958	4,477,368	8,814,902	14,565,887	20,857,568
- ดอกเบี้ยจ่าย	-	-	-	-	-
- ภาษีเงินได้	374,484	1,143,386	3,086,646	6,113,284	9,088,228
- ลูกหนี้การค้าที่เพิ่มขึ้น	1,081,080	1,235,520	3,088,800	4,633,200	4,633,200
- สต็อกสินค้าสำเร็จรูปที่เพิ่มขึ้น	159,425	147,350	373,248	576,252	552,733
- สต็อกวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้น	-	-	-	-	-
- ชำระคืนเงินกู้	-	-	-	-	-
รวมแหล่งที่ใช้ไป (ข.)	6,422,248	10,674,124	23,513,065	40,953,115	56,829,020
เงินสดคงเหลือ - ต้นงวด	-	1,559,257	4,917,333	14,168,168	33,943,902
เงินสดคงเหลือสุทธิระหว่างงวด (ก.-ข.)	1,559,257	3,358,076	9,250,835	19,775,735	31,699,030
เงินสดคงเหลือ - ปลายงวด	1,559,257	4,917,333	14,168,168	33,943,902	65,642,933

ตารางที่ 4.17 ประมาณการงบดุลกรณีที่สถานการณ์

เกิดคาดหมาย Best Case

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
สินทรัพย์					
สินทรัพย์หมุนเวียน					
- เงินสดและเงินในธนาคาร	1,559,257	4,917,333	14,168,168	33,943,902	65,642,933
- ลูกหนี้การค้า	1,081,080	2,316,600	5,405,400	10,038,600	14,671,800
- สต็อกสินค้าสำเร็จรูป	159,425	306,775	680,023	1,256,274	1,809,008
- สต็อกวัตถุดิบ	-	-	-	-	-
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน	2,799,762	7,540,708	20,253,590	45,238,777	82,123,740
สินทรัพย์ถาวร					
- เครื่องจักรอุปกรณ์	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000
- อุปกรณ์สำนักงาน	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
- ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
รวมสินทรัพย์ถาวร	228,000	228,000	228,000	228,000	228,000
หัก ค่าเสื่อมราคาสะสม	34,800	69,600	104,400	139,200	174,000
รวมสินทรัพย์ถาวรสุทธิ	193,200	158,400	123,600	88,800	54,000
รวมสินทรัพย์	2,992,962	7,699,108	20,377,190	45,327,577	82,177,740
หนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น					
- เจ้าหนี้การค้า	116,025	248,625	580,125	1,077,375	1,574,625
รวมหนี้สินหมุนเวียน	116,025	248,625	580,125	1,077,375	1,574,625
หนี้สินระยะยาว					
รวมหนี้สิน	116,025	248,625	580,125	1,077,375	1,574,625
ส่วนของผู้ถือหุ้น					
- เงินลงทุน	1,379,000	1,379,000	1,379,000	1,379,000	1,379,000
- กำไรสะสม	1,497,937	6,071,483	18,418,065	42,871,202	79,224,115
รวมส่วนของผู้ถือหุ้น	2,876,937	7,450,483	19,797,065	44,250,202	80,603,115
รวมหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น	2,992,962	7,699,108	20,377,190	45,327,577	82,177,740

ประเมินโครงการในกรณีที่สถานการณ์เกินความคาดหมาย กรณี Best Case

สมมติฐานให้ค่า $k(i) = 10\%$ จากการประมาณโครงการในระยะเวลา 5 ปี โครงการแผนธุรกิจผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาจะมีมูลค่าโครงการปัจจุบันสุทธิ(NPV) อยู่ที่ 47,701,601 บาท และให้อัตราผลตอบแทนภายใน(IRR) ที่ 248% ในระยะเวลาคืนทุน 11 เดือน โดยมีจุดคุ้มทุน(Break-Even) ในปีที่ 1 ควรจะได้รายได้ขั้นต่ำ 1,755,897 บาทต่อปี(146,325 บาทต่อเดือน) หรือคิดเป็นจำนวนยอดจำหน่ายที่ 17,736 ขวดต่อปี (1,478 ขวดต่อเดือน)

4.9 กรณีสถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย (กรณี Worst Case)

กรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย เนื่องจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายมีจำนวนลดลง ลูกค้าไม่ให้ความสำคัญกับกลิ่นรองเท้า และลูกค้าไม่เปลี่ยนมาใช้สินค้าของทางบริษัทฯ เนื่องจากขึ้นขอบสินค้าคู่แข่ง ทำให้ยอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ลดลง โดยทางบริษัทฯ จะทำการประมาณการจากจำนวนยอดจำหน่ายลดลง 20% จาก 4,989,600 บาท เป็น 3,991,680 บาท ในปีที่ 1

ตารางที่ 4.18 แสดงยอดจำหน่ายสินค้ากรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย กรณี Worst Case

กรณีสถานการณ์เกินคาดหมาย	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
กรณียอดขายกรณีปกติ(บาท)	4,989,600	10,692,000	24,948,000	46,332,000	67,716,000
กรณียอดขายลดลง 20% (บาท)	3,991,680	8,553,600	19,958,400	37,065,600	54,172,800
คิดเป็นยอดขายที่ลดลง (บาท)	997,920	2,138,400	4,989,600	9,266,400	13,543,200

โดยในกรณี Worst Case นี้ ทางบริษัทฯ มีแหล่งใช้ไปของเงินทุน ดังแสดงในตารางที่

4.19

ตารางที่ 4.19 แสดงการใช้จ่ายของเงินลงทุนในการจัดตั้งสำนักงานและโรงงาน หน่วย : บาท

เงินลงทุนในโครงการ	รวม	แหล่งที่มาของเงินลงทุน	
		เงินลงทุน	เงินกู้
ที่ดินและการปรับปรุง	-	-	-
สิ่งปลูกสร้าง	-	-	-
เครื่องจักรอุปกรณ์	58,000	58,000	-
ยานพาหนะ	-	-	-
อุปกรณ์สำนักงาน	70,000	70,000	-
ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	50,000	50,000	-
เงินทุนหมุนเวียน	709,000	735,000	-
รวม	937,000	963,000	-

พิจารณาตามประการ ในกรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย มีแหล่งเงินทุนเริ่มต้นจะมีสัดส่วนของเงินทุนหมุนเวียนสูงสุด และเงินลงทุนนั้นจะมาจากส่วนของเจ้าของทั้งหมดเป็นจำนวนเงินลงทุน 937,000 บาท แต่ทางบริษัทฯมีการสำรองเพื่อเหตุฉุกเฉินเพิ่มรวมเป็นทั้งหมด 963,000 บาท บริษัทฯจะมีรายได้ในปีแรกเท่ากับ 3,991,680 บาท และกำไรสุทธิ เท่ากับ 382,484 บาท

ตารางที่ 4.20 แสดงประมาณการงบกำไรขาดทุน กรณีที่สถานการณ์

ไม่เป็นไปตามคาดหมาย Worst Case

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ยอดขาย	3,991,680	8,553,600	19,958,400	37,065,600	54,172,800
ต้นทุนขาย					
- วัตถุดิบ	856,800	1,836,000	4,284,000	7,956,000	11,628,000
- แรงงานในการผลิต	384,000	580,800	987,360	1,852,752	2,459,688
- ค่าเสื่อมราคาในการผลิต	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
- ค่าเสียหายในการผลิต	126,000	106,200	200,610	283,241	342,103
รวมต้นทุนขาย	1,377,600	2,533,800	5,482,770	10,102,793	14,440,591
กำไรขั้นต้น	2,614,080	6,019,800	14,475,630	26,962,808	39,732,210
ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร					
- แรงงานในการขายและบริหาร	696,000	1,003,200	1,364,880	1,501,368	1,967,750
- ค่าเสื่อมราคาในการขายและบริหาร	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
- ค่าใช้จ่ายทางการตลาด	335,680	433,600	500,000	600,000	700,000
- ค่าใช้จ่ายด้านการขายและบริหาร	1,080,294	1,829,888	4,392,852	7,715,489	11,248,927
รวมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	2,135,974	3,290,688	6,281,732	9,840,857	13,940,678
กำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษีเงินได้	478,106	2,729,112	8,193,898	17,121,951	25,791,532
ดอกเบี้ยจ่าย	-	-	-	-	-
กำไรก่อนหักภาษีเงินได้	478,106	2,729,112	8,193,898	17,121,951	25,791,532
ภาษีเงินได้	95,621	545,822	1,638,780	3,424,390	5,158,306
กำไรสุทธิ	382,484	2,183,290	6,555,118	13,697,560	20,633,226

ตารางที่ 4.21 ประมาณการงบประมาณกระแสเงินสดกรณีที่สถานการณ์

ไม่เป็นไปตามคาดหมาย Worst Case

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
แหล่งที่มาของเงินลงทุน					
- เงินลงทุน	963,000	-	-	-	-
- เงินกู้ยืม	-	-	-	-	-
- ยอดขาย	3,991,680	8,553,600	19,958,400	37,065,600	54,172,800
- เจ้าหนี้การค้าที่เพิ่มขึ้น	71,400	81,600	204,000	306,000	306,000
รวมแหล่งที่มา (ก.)	5,026,080	8,635,200	20,162,400	37,371,600	54,478,800
แหล่งที่ใช้ไปของเงินลงทุน					
- เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร	228,000	-	-	-	-
- ต้นทุนขาย - ไม่รวมค่าเสื่อมราคา	1,366,800	2,523,000	5,471,970	10,091,993	14,429,791
- ค่าใช้จ่ายในการขายฯ - ไม่รวมค่าเสื่อม	2,111,974	3,266,688	6,257,732	9,816,857	13,916,678
- ดอกเบี้ยจ่าย	-	-	-	-	-
- ภาษีเงินได้	95,621	545,822	1,638,780	3,424,390	5,158,306
- ลูกหนี้การค้าที่เพิ่มขึ้น	665,280	760,320	1,900,800	2,851,200	2,851,200
- สต็อกสินค้าสำเร็จรูปที่เพิ่มขึ้น	114,800	96,350	245,748	385,002	361,483
- สต็อกวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้น	-	-	-	-	-
- ชำระคืนเงินกู้	-	-	-	-	-
รวมแหล่งที่ใช้ไป (ข.)	4,582,476	7,192,180	15,515,029	26,569,441	36,717,458
เงินสดคงเหลือ - ต้นงวด	-	443,604	1,886,624	6,533,995	17,336,154
เงินสดคงเหลือสุทธิระหว่างงวด (ก.-ข.)	443,604	1,443,020	4,647,371	10,802,159	17,761,342
เงินสดคงเหลือ - ปลายงวด	443,604	1,886,624	6,533,995	17,336,154	35,097,496

ตารางที่ 4.22 ประมาณการงบดุลกรณีที่สุดการณ์

ไม่เป็นไปตามคาดหมาย Worst Case

หน่วย : บาท

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
สินทรัพย์					
สินทรัพย์หมุนเวียน					
- เงินสดและเงินในธนาคาร	443,604	1,886,624	6,533,995	17,336,154	35,097,496
- ลูกหนี้การค้า	665,280	1,425,600	3,326,400	6,177,600	9,028,800
- สต็อกสินค้าสำเร็จรูป	114,800	211,150	456,898	841,899	1,203,383
- สต็อกวัตถุดิบ	-	-	-	-	-
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน	1,223,684	3,523,374	10,317,292	24,355,653	45,329,678
สินทรัพย์ถาวร					
- เครื่องจักรอุปกรณ์	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000
- อุปกรณ์สำนักงาน	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
- ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
รวมสินทรัพย์ถาวร	228,000	228,000	228,000	228,000	228,000
หัก ค่าเสื่อมราคาสะสม	34,800	69,600	104,400	139,200	174,000
รวมสินทรัพย์ถาวรสุทธิ	193,200	158,400	123,600	88,800	54,000
รวมสินทรัพย์	1,416,884	3,681,774	10,440,892	24,444,453	45,383,678
หนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น					
- เจ้าหนี้การค้า	71,400	153,000	357,000	663,000	969,000
รวมหนี้สินหมุนเวียน	71,400	153,000	357,000	663,000	969,000
หนี้สินระยะยาว	-	-	-	-	-
รวมหนี้สิน	71,400	153,000	357,000	663,000	969,000
ส่วนของผู้ถือหุ้น					
- เงินลงทุน	963,000	963,000	963,000	963,000	963,000
- กำไรสะสม	382,484	2,565,774	9,120,892	22,818,453	43,451,678
รวมส่วนของผู้ถือหุ้น	1,345,484	3,528,774	10,083,892	23,781,453	44,414,678
รวมหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น	1,416,884	3,681,774	10,440,892	24,444,453	45,383,678

ประเมินโครงการในกรณีที่สถานการณ์ไม่เป็นไปตามคาดหมาย กรณี Worst Case

สมมติฐานให้ค่า $k(i) = 10\%$ จากการประมาณโครงการในระยะเวลา 5 ปี โครงการแผนธุรกิจผลิตภัณฑ์สเปรย์กำจัดกลิ่นรองเท้ากีฬาจะมีมูลค่าโครงการปัจจุบันสุทธิ(NPV) อยู่ที่ 25,853,808 บาท และให้อัตราผลตอบแทนภายใน(IRR) ที่ 194 % ในระยะเวลาคืนทุน 15 เดือน โดยมีจุดคุ้มทุน(Break-Even) ในปีที่ 1 ควรจะได้รายได้ขั้นต่ำ 1,597,775 บาท(133,147 บาทต่อเดือน) หรือคิดเป็นจำนวนยอดจำหน่ายที่ 12,386 ขวดต่อปี (1,032 ขวดต่อเดือน)



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะในการลงทุน

1. คนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของสารซิลเวอร์นาโนและยังไม่เชื่อมั่นว่าจะไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายของผู้ใช้งาน ส่งผลให้ผู้ใช้งานไม่กล้านำผลิตภัณฑ์ไปใช้งาน ในการทำความสะอาดสิ่งของและอุปกรณ์

แนวทางแก้ไข: ต้องมีการสร้างการรับรู้ถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของสารซิลเวอร์นาโนในการช่วย กำจัด ยับยั้งและป้องกันเชื้อแบคทีเรียผ่านทางนักกีฬา

2. เกิดงานวิจัยที่สามารถทำการสกัดสารบางตัวที่ทำความสะอาด โดยมีคุณสมบัติ เทียบเท่าหรือดีกว่าซิลเวอร์นาโน

แนวทางแก้ไข: เปลี่ยนไปใช้สารสกัดที่เกิดจากงานวิจัยใหม่ โดยใช้ประโยชน์จากแบรนด์เดิมที่มีอยู่ แล้ว ออกผลิตภัณฑ์ใหม่ภายใต้ตราสินค้าเดิม

3. ค่านิยมที่คนเล่นกีฬากำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์รองเท้าด้วยวิธีการตากแดด

แนวทางแก้ไข: ชี้ให้เห็นว่าการตากแดดจะส่งผลต่อรองเท้าทำให้รองเท้าเสียหาย และการตากแดด ก็ไม่ได้ช่วยฆ่าแบคทีเรียได้ทั้งหมด

4. คู่แข่งเข้ามาในตลาดได้ง่ายเพราะสารซิลเวอร์นาโนสามารถผลิตได้ไม่ยาก

แนวทางแก้ไข: ทางบริษัทฯ จะทำสัญญากับบริษัทผู้ผลิตซิลเวอร์นาโน เพื่อไม่ให้มีการผลิตสารซิลเวอร์นาโนให้กับเจ้าอื่น ดังนั้นถ้าคู่แข่งจะผลิตสารซิลเวอร์นาโนเอง ก็จะไม่สามารถผลิตในต้นทุนต่ำได้ เพราะการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมมีต้นทุนสูง และการทำให้สารมีประสิทธิภาพคงที่ ณ ขณะนี้มีเพียง บริษัท Prime Nano จำกัด ที่เป็นคู่ค้าเท่านั้นที่สามารถทำได้

บรรณานุกรม

ข้อมูลบริษัท Prime Nano Technology เข้าถึงได้จาก: <http://www.prime-nano.com/> (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

ความปลอดภัยของการใช้วัสดุนาโน เข้าถึงได้จาก: http://web.eng.nu.ac.th/eng2012/ceeri/nanodatabase/info_index.php?cat_id=8 (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

ซิลเวอร์นาโนฆ่าเชื้อได้อย่างไร? เข้าถึงได้จาก: <https://promgong.wordpress.com/2007/07/19/> ซิลเวอร์นาโนฆ่าเชื้อได้ (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

วิ่ง วิ่ง วิ่ง วิ่ง วิ่ง รองเท้าวิ่งยี่ห้อ เข้าถึงได้จาก :<http://marketeer.co.th/2015/09/long-tao-wing/> (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ชุดความรู้ด้านเทคนิคและวิชาการเรื่องความปลอดภัยของวัสดุและผลิตภัณฑ์นาโนเข้าถึงได้จาก: <http://ipcs.fda.moph.go.th/csnetnew/ebook/Nano20%Safety20%E20%Book20%P.60-1pdf> (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

สำนักงานสถิติแห่งชาติ พฤติกรรมการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายของประชากร ปี 2554 เข้าถึงได้จาก: <http://service.nso.go.th/nso/web/survey/surpop2-4-2.html> (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

Nano Research & Applications เข้าถึงได้จาก: <http://nanotechnology.imedpub.com/> (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

บรรณานุกรม(ต่อ)

Silver Nano อีกหนึ่งอาวุธกำจัดเชื้อโรค เข้าถึงได้จาก:

<http://www.thelittlegyrma3.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=538690877>

[&Ntype=3](#) (วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

Silver Nanoparticles: Properties and Applications เข้าถึงได้จาก :

<http://www.sigmaaldrich.com/materials-science/nanomaterials/silver-nanoparticles.html>

(วันที่เข้าถึงข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).

Silver nanowire-based transparent, flexible, and conductive thin film เข้าถึงได้จาก:

<https://nanoscalereslett.springeropen.com/articles/10.1186/1556-276X-6-75> (วันที่เข้าถึง

ข้อมูล: 21 พฤษภาคม 2559).



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก**แบบสอบถาม****จุดประสงค์**

เพื่อสำรวจการใช้งานผลิตภัณฑ์ดับกลิ่นรองเท้ากีฬา และดูว่าคุณค่ารู้สึกพึงพอใจกับผลิตภัณฑ์ไหนมากกว่ากัน

กลุ่มตัวอย่าง

บริษัทมิสเตอร์คีนเนอร์เลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ออกกำลังกายมากกว่า 3 ครั้งต่ออาทิตย์
ขึ้นไป

วิธีการสอบถาม

คำถามปลายปิด มีตัวเลือกให้เลือก โดยนำไปสัมภาษณ์จริงกับกลุ่มผู้ออกกำลังกาย
มากกว่า 3 ครั้งต่ออาทิตย์

แบบสอบถามสำรวจผู้ออกกำลังกายและเล่นกีฬา

ศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ดับกลิ่นรองเท้าจากการเล่นกีฬา/ออกกำลังกาย

* Required

1. อายุของผู้ทำแบบสอบถาม *

Mark only one oval.

- 18-25
- 26-30
- 31-36
- 36-40
- มากกว่า 40

2. เพศ *

Mark only one oval.

- ชาย
- หญิง
- อื่นๆ

3. รายได้ต่อเดือน *

Mark only one oval.

- น้อยกว่า 15,000
- 15,001-25,000
- 25,001-35,000
- 35,001-45,000
- 45,001-55,000
- มากกว่านั้น

4. เล่นกีฬา/ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำหรือไม่? *

Mark only one oval.

- ใช่
- ไม่ใช่

5. กีฬา/ออกกำลังกาย ที่เล่นประจำ *

Mark only one oval.

- ริ่ง
- ฟุตบอล
- ตีแบด
- Other: _____

6. เล่นกีฬา/ออกกำลังกาย ปอยแค่ไหนต่ออาทิตย์ *

Mark only one oval.

- 1-2 ครั้ง
- 3-4 ครั้ง
- 4-5 ครั้ง
- มากกว่านั้น

7. หลังการเล่นกีฬา/ออกกำลังกายมีกลิ่นอับขึ้นจากรองเท้าหรือไม่ *

Mark only one oval.

- ใช่
- ไม่ใช่

8. เคยใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทใดในการกำจัดกลิ่น *

Check all that apply.

- ทาแป้ง
- ผงซักฟอกกำจัดกลิ่น
- สารส้ม
- แสงน้ำยารับกลิ่นปาก
- เบคกิ้งโซดา
- Other: _____

9. ทึ่งพอใจกับผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นระดับไหน *

Mark only one oval.

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

10. เคยใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นแบบสเปรย์หรือไม่ *

Mark only one oval.

- ใช่
- ไม่ใช่

11. เคยใช้สเปรย์กำจัดกลิ่นยี่ห้อใด

Check all that apply.

- Scholl
- Deo Step
- Drye
- Far Cent
- Other: _____

12. ทำไมถึงเลือกใช้ยี่ห้อนี้ *

Check all that apply.

- สะดวกซื้อ
- ชอบคุณภาพในการกำจัดกลิ่น
- ชอบกลิ่นหลังฉีด
- มีคนรอบข้างซื้อให้
- มีของแถม
- ลดราคา
- ราคาถูก
- Other: _____

13. ราคาผลิตภัณฑ์อยู่ที่เท่าไร *

Mark only one oval.

- ต่ำกว่า 100 บาท
- 100 ถึง 200 บาท
- มากกว่า 200 บาท

14. คุณคิดว่าผลิตภัณฑ์ช่วยอะไรบ้าง *

Mark only one oval.

- กลบกลิ่นด้วยกลิ่นหอม
- ข่าแบคทีเรีย
- ไม่ทราบ
- Other: _____

15. คุณใช้ผลิตภัณฑ์บ่อยแค่ไหน *

Mark only one oval.

- ทุกครั้งก่อนใช้งาน
- ทันทีหลังใช้เส้นกีฬา/ออกกำลังกายทันที
- เมื่อมีกลิ่นไม่พึงประสงค์
- Other: _____

16. ถ้ามีผลิตภัณฑ์การกำจัดกลิ่นในรองเท้าแบบ ซาแบคที่เรียกเป็นต้นกำเนิดกลิ่น ทำให้ไม่เกิดกลิ่นซ้ำ และ ช่วยให้อรรถเท้ามีกลิ่นหอม คิดว่าสนใจแค่ไหน *

Mark only one oval.

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

17. คิดว่าผลิตภัณฑ์น่าจะมีราคาอยู่ที่เท่าไร *

Mark only one oval.

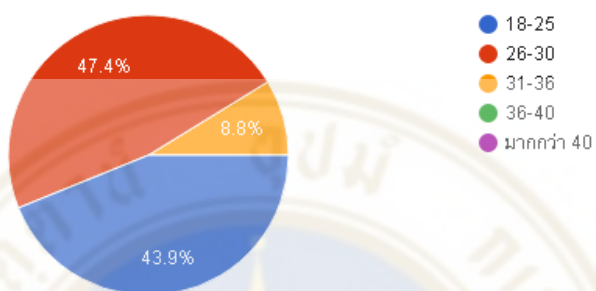
- ต่ำกว่า 100 บาท
- 100 ถึง 200 บาท
- มากกว่า 200 บาท



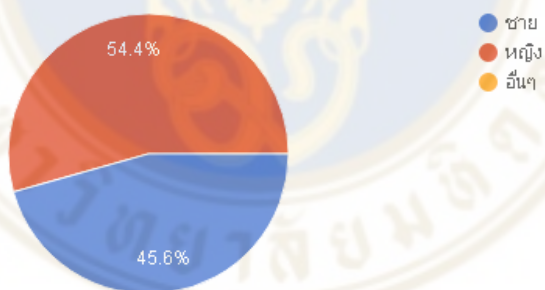
ภาคผนวก ข

ผลแบบสอบถาม

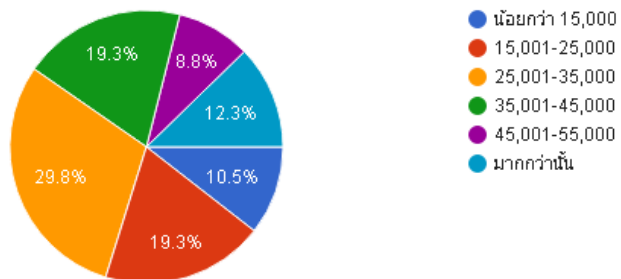
อายุของผู้ทำแบบสอบถาม (57 responses)



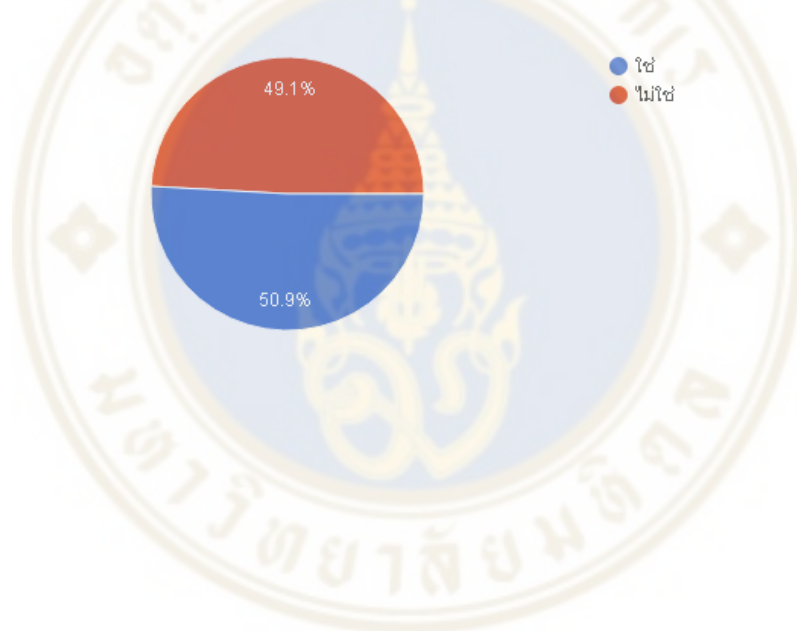
เพศ (57 responses)



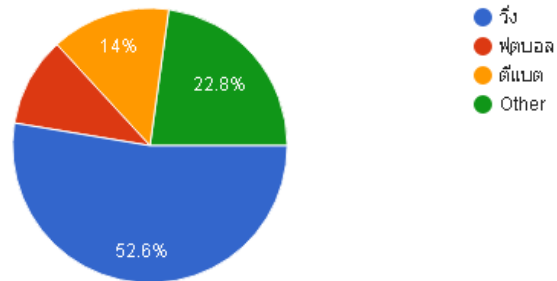
รายได้ต่อเดือน (57 responses)



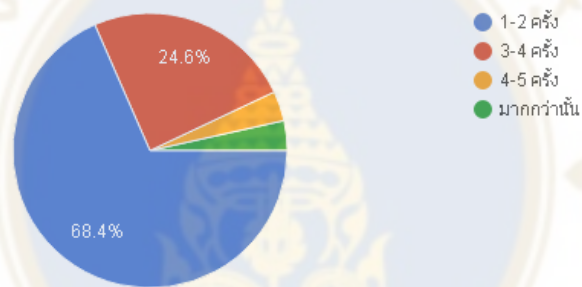
เล่นกีฬา/ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำหรือไม่? (57 responses)



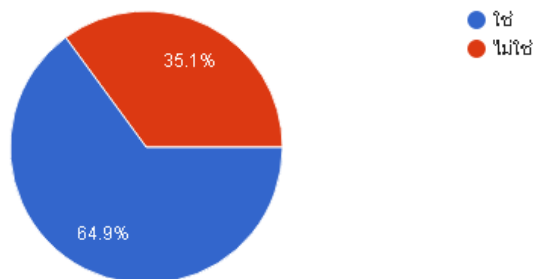
กีฬา/ออกกำลังกาย ที่เล่นประจำ (57 responses)



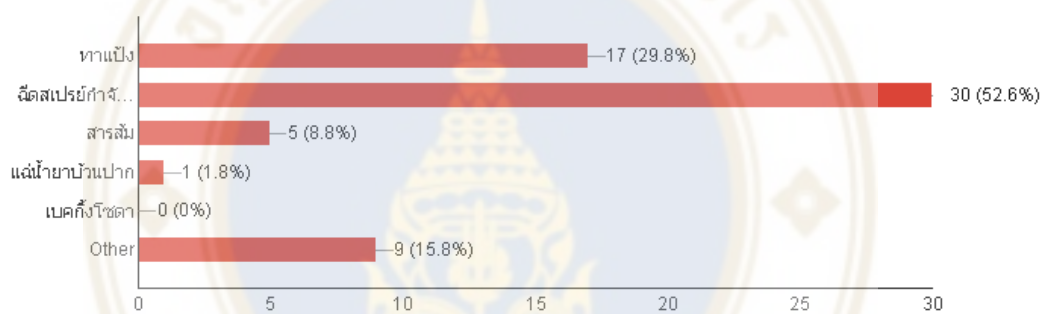
เล่นกีฬา/ออกกำลังกาย บ่อยแค่ไหนต่ออาทิตย์ (57 responses)



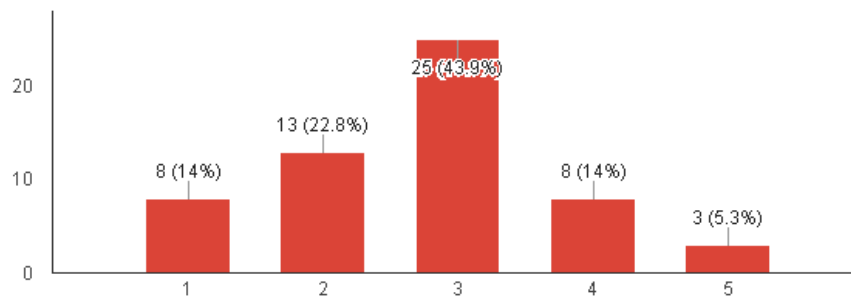
หลังการเล่นกีฬา/ออกกำลังกายมีกลิ่นอับขึ้นจากรองเท้าหรือไม่ (57 responses)



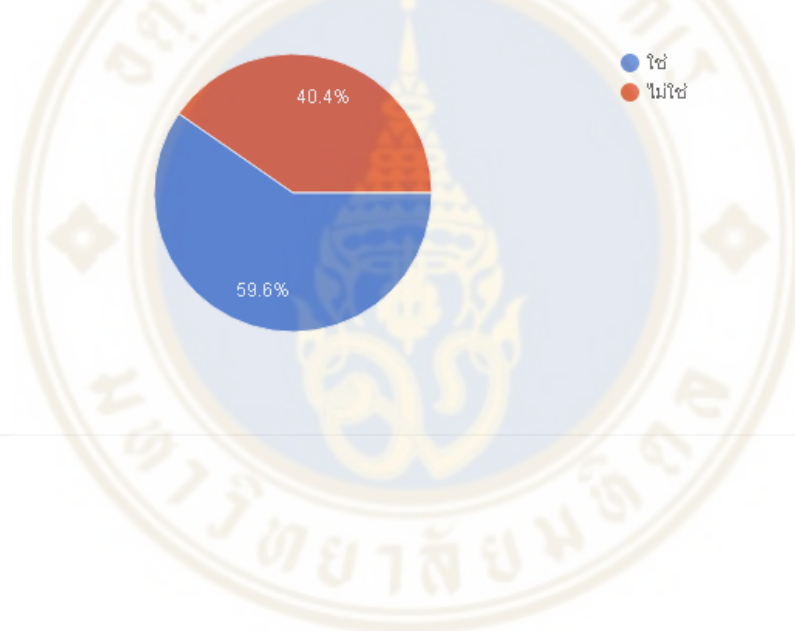
เคยใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทใดในการกำจัดกลิ่น (57 responses)



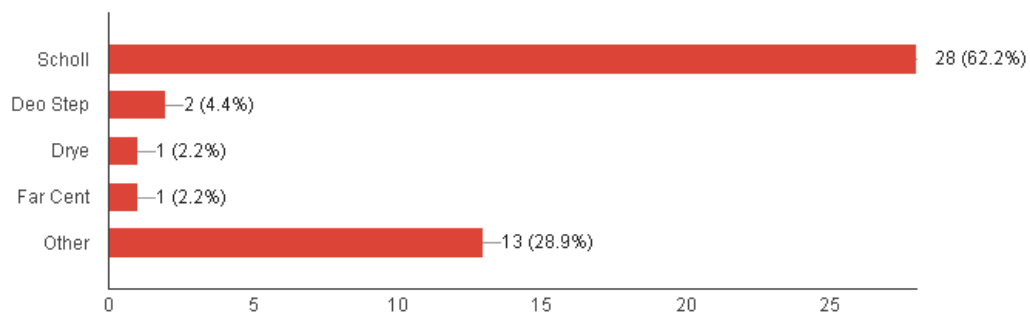
พึงพอใจกับผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นระดับไหน (57 responses)



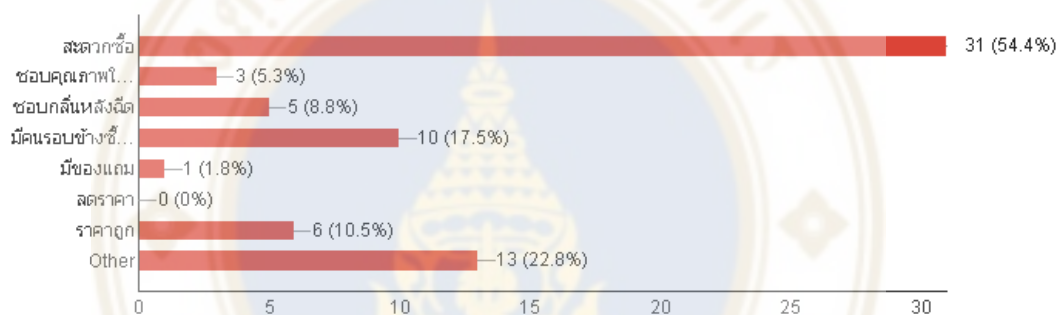
เคยใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดกลิ่นแบบสเปรย์หรือไม่ (57 responses)



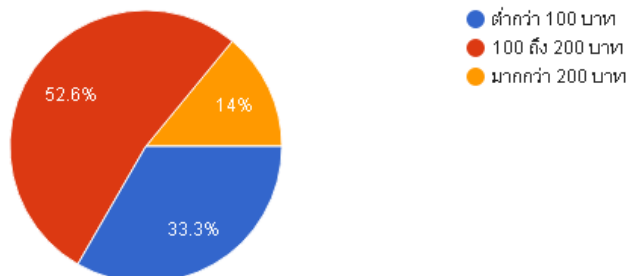
เคยใช้สเปรย์กำจัดกลิ่นยี่ห่อใด (45 responses)



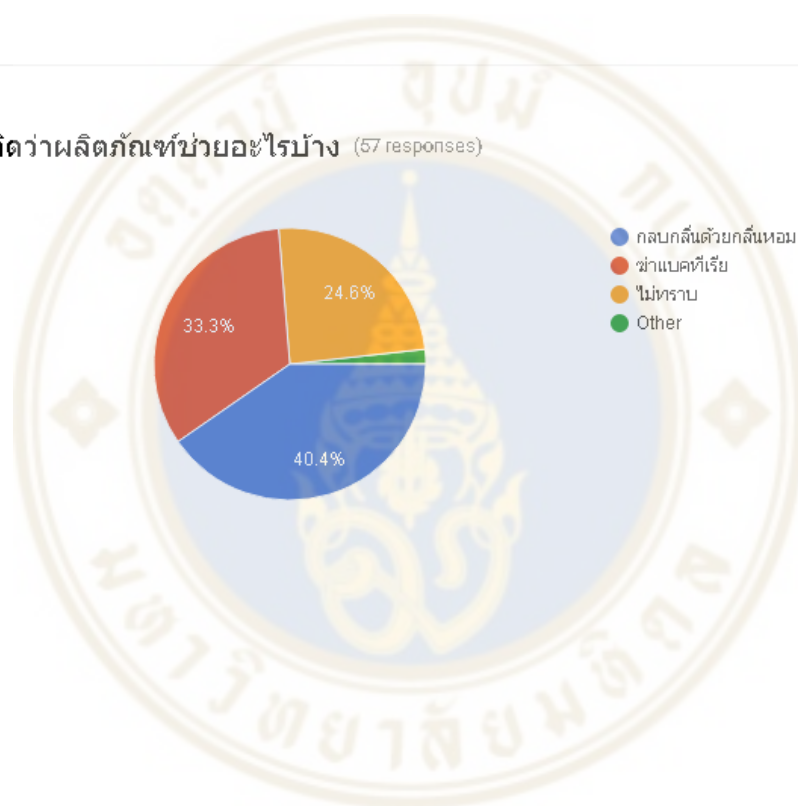
ทำไมถึงเลือกใช้ยี่ห้อนี้ (57 responses)



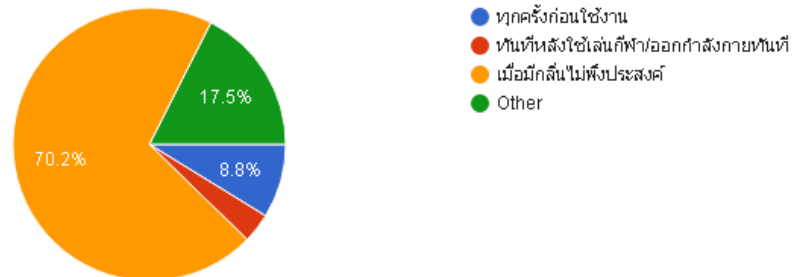
ราคาผลิตภัณฑ์อยู่ที่เท่าไร (57 responses)



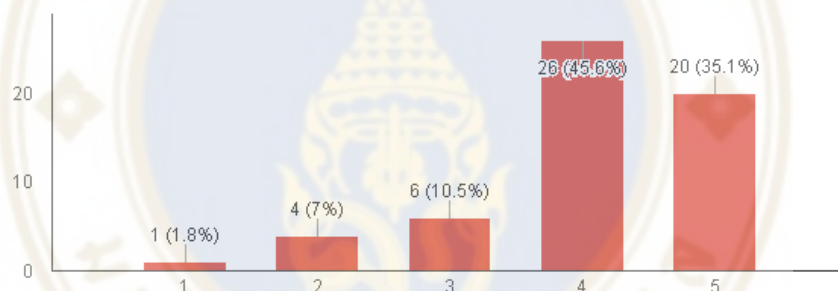
คุณคิดว่าผลิตภัณฑ์ช่วยอะไรบ้าง (57 responses)



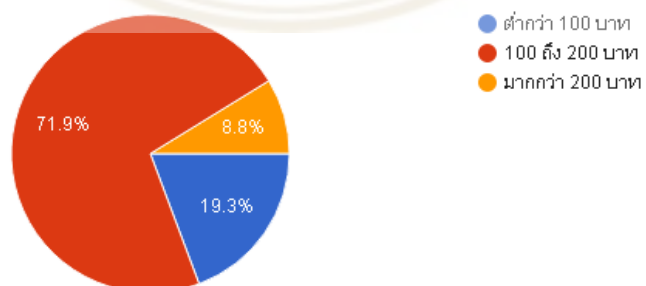
คุณใช้ผลิตภัณฑ์บ่อยแค่ไหน (57 responses)



ถ้ามีผลิตภัณฑ์การกำจัดกลิ่นในรองเท้าแบบ ซาแบคที่เรียกที่เป็นต้นกำเนิดกลิ่น ทำให้ไม่เกิดกลิ่นซ้ำ และ ช่วยให้รองเท้ามีกลิ่นหอม คิดว่าสนใจแค่ไหน (57 responses)



คิดว่าผลิตภัณฑ์น่าจะมีราคาอยู่ที่เท่าไร (57 responses)



ภาคผนวก ก

เอกสารผลการทดลองงานวิจัยของสารสกัดซิลเวอร์นาโน

440

Proc. 4th ASVP Conf. & Ann Meeting TAVLD, 2009

Acute Dermal Toxicity Test of Colloidal Silver Nanoparticles

T. Kaewamatawong^{1*}, W. Banlunara¹, S. Ekgasit², P. Maneewattanapinyo²

¹Department of Pathology, Faculty of Veterinary Science, ²Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand 10330 *Corresponding author: Theerayut71@hotmail.com

Keywords: acute, colloidal silver nanoparticles, dermal, guinea pig, toxicity

Introduction

Engineered nanoparticles (NP) are defined as materials produced within the range of 1-100 nm in length or diameter. Nanoparticles have the increased structural integrity as well as unique physical and chemical properties (3). Although the applications and benefits of these engineered nanomaterials are extensively and currently being widely used in modern technology, there is a severe lack of information concerning the human health and environmental implications of occupational exposure during the manufacturing and handling process (2). Silver nanoparticles (Ag-NPs) have been known to have inhibitory and bactericidal effects as well as the effective in retarding the growth of mold, harmful spores and germs (1). Ag-NPs are found to be a popular constituent in health applications and ink industry. Despite the varied uses of these Ag-NPs in many commercial products that launched into the market recently, there is a lack of information on the basic toxicity of silver nanoparticles. Thus, the objective of this study is to investigate the acute dermal toxicity of silver nanoparticles using the recommended Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) guidelines for testing of chemicals for safety evaluation. Furthermore, lethal Dose 50 (LD50) or Toxic Dose 50 (TD50) is evaluated in this study.

Materials and Method

Particles: Colloidal silver nanoparticles were obtained as a gift from Sensor Research Unit, Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand and had a primary particle diameter of 5-20 nm. The Ag-NPs were suspended in water in various concentrations.

Experimental design: Male guinea pigs (500-650 g) were randomly divided into 3 groups containing 3 animals each in the following manner: group 1, distilled water (vehicle control); group 2 and group 3, 50 and 100,000 ppm of colloidal Ag-NPs, respectively. All treated groups received the above chemicals at 2 ml. The procedure used for determining the dermal toxicity of the above chemicals followed the procedures as recommended and documented by OECD 434; acute dermal toxicity-fixed dose procedure (4). Briefly, the Ag-NPs were dissolved in distilled water and applied to a shaved area of skin, approximately 7x10 cm². The chemical was left in contact with the skin with a porous gauze dressing and non-irritating tape for 24 hours. All animals were observed for toxic symptoms continuously at 1, 3, 7 and 14 hr after dosing. After 24-hr exposure period, any residue was removed by washing with distilled water. The number of survivors was noted after 24 hr and these animals were then maintained and observed for toxic signs for further 14 days with observations made daily. At 1, 3 and 7 days after exposure, skin biopsy was performed for routine histopathological evaluations. All animals were sacrificed after a 14 day observation period and collected the skin for histopathological examination.

Results and Discussion

Clinical and gross findings: All control and treated animals, there were no exposure-related clinical signs in any observation time. Grossly, the control, 50 and 100,000 ppm colloidal Ag-NPs did not show any significant changes in the general appearance and skin condition during the 14 days observation period (Fig. 1).

Histopathology: No significant lesions were observed in the skins from treatment groups compared to the control animals at all observation times (Fig. 2).

The results of acute dermal toxicity study indicated that the LD₅₀ or TD₅₀ of the colloidal Ag-NPs is greater than 100,000 ppm. It is therefore concluded that the acute oral administration of colloidal Ag-NPs at 50 or 100,000 ppm for 14 consecutive days did not induce any toxicological effects. However, further long-term or chronic repeated exposure of Ag-NPs should be performed.

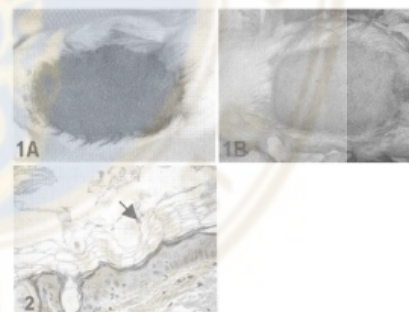


Fig. 1 Skin appearance of 100,000 ppm group at 0 hr post-exposure (A) and 24 hr post-exposure after residue removing (B)

Fig. 2 Skin biopsy from 100,000 ppm group, Ag-NPs cover on the keratin layer (arrow) H&E, x390.

Acknowledgement

This work was supported by a grant from The National Research Council of Thailand, 2008.

References

1. Chen and Schluesener, 2008. Toxicol. Letters 176(1): 1-12.
2. Hoet et al., 2004. J. Nanobiotechnology 1: 12.
3. Thomas and Sayre, 2005. Toxicol. Sci. 2: 316-321.
4. OECD guidelines No. 434, 2004. Available: www.oecd.org/dataoecd/63/24/32037747.pdf

Acute Eye Irritation and Corrosion Test of Colloidal Silver Nanoparticles

T. Kaewamatawong^{1*}, W. Banlunara¹, S. Ekgasit², P. Maneewattanapinyo²

¹Department of Pathology, Faculty of Veterinary Science, ²Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand 10330 *Corresponding author: Theerayut71@hotmail.com

Keywords: acute, colloidal silver nanoparticles, eye, irritation, mouse

Introduction

Engineered nanoparticles (NP) are defined as materials produced within the range of 1-100 nm in length or diameter. Nanoparticles have the increased structural integrity as well as unique physical and chemical properties (3). Although the applications and benefits of these engineered nanomaterials are extensively and currently being widely used in modern technology, there is a severe lack of information concerning the human health and environmental implications of occupational exposure during the manufacturing and handling process (2). Silver nanoparticles (Ag-NPs) have been known to have inhibitory and bactericidal effects as well as the effective in retarding the growth of mold, harmful spores and germs (1). Ag-NPs are found to be a popular constituent in health applications and ink industry. Despite the varied uses of these Ag-NPs in many commercial products that launched into the market recently, there is a lack of information on the basic toxicity of silver nanoparticles. Thus, the objective of this study is to investigate the acute eye irritation and corrosion of colloidal silver nanoparticles using the recommended Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) guidelines for testing of chemicals for safety evaluation.

Materials and Methods

Particles: Colloidal silver nanoparticles were obtained as a gift from Sensor Research Unit, Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand and had a primary particle diameter of 5-20 nm. The Ag-NPs were suspended in water in various concentrations.

Experimental design: Male guinea pigs (500-650 g) were randomly divided into 2 groups containing 4 animals each in the following manner: group 1, 50 ppm of colloidal Ag-NPs and group 2, 5,000 ppm of colloidal Ag-NPs. The procedure used for determining the ocular toxicity of the above chemicals followed the procedures as recommended and documented by OECD 405: acute eye irritation and corrosion (4). Briefly, the 0.1 ml of colloidal Ag-NPs suspension was placed in the conjunctival sac of one eye of each animal after gently pulling the lower lid away from the eyeball. Another eye, which remains untreated, serves as a control by instilling with 0.1 ml of distilled water. All animals were observed for toxic symptoms continuously at 1, 12, 24, 48 and 72 hr after dosing. The eye reactions of iris, conjunctivae, cornea and chemosis were graded following the grading system of OECD 405 guideline. The animals were then maintained and observed for toxic signs for further 14 days with observations made daily.

Results and Discussion

Clinical and general signs: The animals from control and treated animals did not show any toxic signs in the clinical and general appearance during the 14 days observation period.

Ocular reactions: No any significant lesion was observed in the control and 50 ppm Ag-NPs treated animals throughout the observation period (Fig. 1). During first 24 hr observation time, some animals from 5,000 ppm Ag-NPs treated group showed grade 1 of conjunctivae irritation, which some blood vessels hyperemia in conjunctivae were observed (Fig. 2). However, no any sign of eye irritation was found in all treated animals after 48 hr post-exposure.

The results of acute eye administration of colloidal Ag-NPs at 50 or 5,000 ppm for 14 consecutive days did not induce any toxicological effects. However, the animals from 5,000 ppm groups showed transient mild conjunctival irritation at early 24 hr post-exposure. It is therefore concluded that the acute ocular toxic dose of the colloidal Ag-NPs might be greater than 5,000 ppm. Further long-term or chronic repeated exposure of Ag-NPs should be performed.

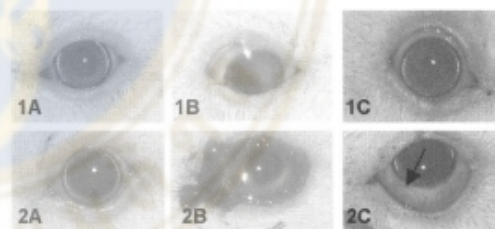


Fig. 1 Ocular appearance of 50 ppm groups; (A) control, (B) 0 hr post-exposure, (C) 12hr post-exposure

Fig. 2 Ocular appearance of 5,000 ppm groups; (A) control, (B) 0 hr post-exposure, (C) 12hr post-exposure. Arrow revealed blood vessels hyperemia in conjunctivae.

Acknowledgements

This work was supported by a grant from The National Research Council of Thailand, 2008.

References

1. Chen and Schluesener, 2008. *Toxicol. Letters* 176(1): 1-12.
2. Hoet et al., 2004. *J. Nanobiotechnology* 1: 12.
3. Thomas and Sayre, 2005. *Toxicol. Sci.* 2: 316-321.
4. OECD guideline No. 405, 2009. Organization for Economic Cooperation and Development 1(4): 1-14.

Acute Oral Toxicity Test of Colloidal Silver Nanoparticles

T. Kaewamatawong^{1*}, W. Banlunara¹, S. Ekgasit², P. Maneewattanapinyo²

¹Department of Pathology, Faculty of Veterinary Science. ²Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand 10330 *Corresponding author: Theerayut71@hotmail.com

Keywords: acute, oral, colloidal silver nanoparticles, mouse toxicity

Introduction

Engineered nanoparticles (NP) are defined as materials produced within the range of 1-100 nm in length or diameter. Nanoparticles have the increased structural integrity as well as unique physical and chemical properties (3). Although the applications and benefits of these engineered nanomaterials are extensively and currently being widely used in modern technology, there is a severe lack of information concerning the human health and environmental implications of occupational exposure during the manufacturing and handling process (2). Silver nanoparticles (Ag-NPs) have been known to have inhibitory and bactericidal effects as well as the effective in retarding the growth of mold, harmful spores and germs (1). Ag-NPs are found to be a popular constituent in health applications and ink industry. Despite the varied uses of these Ag-NPs in many commercial products that launched into the market recently, there is a lack of information on the basic toxicity of silver nanoparticles. Thus, the objective of this study is to investigate the acute oral toxicity of silver nanoparticles using the recommended Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) guidelines for testing of chemicals for safety evaluation. Furthermore, lethal Dose 50 (LD50) or Toxic Dose 50 (TD50) is evaluated in this study.

Materials and Methods

Particles: Colloidal silver nanoparticles were obtained as a gift from Sensor Research Unit, Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand. The Ag-NPs were suspended in water in various concentrations and had a primary particle diameter of 5-20 nm.

Experimental design: The acute oral toxicity of Ag-NPs was evaluated in mice using the up and down procedure (4). Mice of either sex (nine females and nine males, weight: 28-35 g, age: 10-12 weeks) received colloidal Ag-NPs at the limited dose of 5,000 mg/kg (100,000 ppm) orally using a suitable intubation cannula. The animals were observed for toxic symptoms continuously for the first 3 hr after dosing. Finally, the number of survivors was noted after 24 hr and these animals were then maintained for further 14 days with observations made daily. At 1, 7 and 14 days after gavage, six mice in each group were sacrificed. Whole blood was collected for routine clinical pathology and blood chemical parameters including aspartate aminotransferase (AST), serum creatinine, cholesterol and total protein. Various organs such as lung, hilar lymph node, heart,

liver and kidney were collected in 10% buffered neutral formalin for routine histopathological evaluations.

Results and Discussion

Clinical and general signs: No death was recorded in the 14 days of observation period in the male and female animals given 5000 mg/kg of the colloidal Ag-NPs orally. The animals did not show any significant changes in the general appearance during the 14 days observation period.

Body weight: There were no significant differences in the percentage of weight gain between control and treatment groups of both sexes.

Blood analysis: Routine hematological analysis and leukocyte differential count showed no significant changes in the male and female treatment groups compared to the control groups. The result of blood chemistry study also showed no significant differences in any of the parameters examined in either the control or the animals treated with Ag-NPs.

Tissue analysis: There were no detectable abnormalities on gross findings in any observation time. Histopathological examination of various organs in the control and treated animals showed no remarkable lesions that could be attributed to the effect of oral exposure of Ag-NPs on mice for 14 days observation period.

Conclusion: The results of acute toxicity study indicated that the LD50 or TD50 of the colloidal Ag-NPs is greater than 5000 mg/kg or 100,000 ppm in line with the 5000 mg/kg limit dose recommend by OECD 425 (4). It is therefore concluded that the acute oral administration of colloidal Ag-NPS at 5000 mg/kg body weight for 14 consecutive days to male and female ICR mice did not induce any toxicological effects. However, further long-term or chronic exposure of Ag-NPs should be performed.

Acknowledgement

This work was supported by a grant from The National Research Council of Thailand, 2008.

References

1. Chen and Schluesener, 2008. *Toxicol. Letters* 176(1): 1-12.
2. Hoet et al., 2004. *J. Nanobiotechnology* 1: 12.
3. Thomas and Sayre, 2005. *Toxicol Sci* 2: 316-321.
4. OECD guidelines No. 425, 2009. Organization for Economic Cooperation and Development 1(4): 1-27.

Acute Pulmonary Toxicity Caused by Single Intratracheal Instillation of Colloidal Silver Nanoparticles in Mice

T. Kaewamatawong¹, W. Banlunara¹, S. Ekgasit², P. Maneewattanapinyo²

¹Department of Pathology, Faculty of Veterinary Science, ²Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand 10330 *Corresponding author: Theerayut71@hotmail.com

Keywords: acute, colloidal silver nanoparticles, lung, mouse, toxicity

Introduction

Engineered nanoparticles (NP) are defined as materials produced within the range of 1-100 nm in length or diameter. Nanoparticles have the increased structural integrity as well as unique physical and chemical properties (3). Although the applications and benefits of these engineered nanomaterials are extensively and currently being widely used in modern technology, there is a severe lack of information concerning the human health and environmental implications of occupational exposure during the manufacturing and handling process (2). Silver nanoparticles (Ag-NPs) have been known to have inhibitory and bactericidal effects as well as the effective in retarding the growth of mold, harmful spores and germs (1). Ag-NPs are found to be a popular constituent in health applications and ink industry. Despite the varied uses of these Ag-NPs in many commercial products that launched into the market recently, there is a lack of information on the basic toxicity of silver nanoparticles. Moreover, data of the pulmonary pathological effects of Ag-NPs have not been reported to our knowledge. The purpose of this study is to describe acute pulmonary pathological effects caused by intratracheal exposure to various doses of Ag-NPs.

Material and Methods

Particles: Colloidal silver nanoparticles were obtained as a gift from Sensor Research Unit, Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand and had a primary particle diameter of 5-20 nm. The Ag-NPs were suspended in water in various concentrations.

Experimental design: 60 Male ICR mice were single intratracheally instilled with 50 μ l aqueous suspensions of 20, 200, 2000 or 20,000 ppm of Ag-NPs suspended in distilled water. The control groups of mice were instilled with 50 μ l of distilled water. At 1, 3, 7 and 14 days after instillation, the animals in each group were sacrificed. Various organs such as lung, hilar lymph node, heart, liver and kidney were collected in 10% buffered neutral formalin for routine histopathological evaluations.

Results and Discussion

Clinical and gross findings: In control, 20 and 200 ppm of Ag-NPs treated animals, there were no exposure-related clinical signs in any observation time. Some mice in 2,000 and 20,000 ppm treated animals showed a sign of dyspnea shortly after instillation. However, this sign was recovered after 6 hr post-exposure. Grossly, instillation of 20 and 200 ppm Ag-NPs treated animals caused mild congestion and edema in lung compared to the control groups. In both 2,000 and 20,000 ppm Ag-NPs treated animals, tiny pin-head sized or patchy black brown foci were scattered in lung lobes throughout the experiment.

The degree of lesions described above in 20,000 ppm treated groups was more severe than 2,000 ppm treated groups (Fig. 1).

Histopathology: At 1 day after instillation, accumulation of free aggregated particles was found in the alveoli and bronchiolar lumens of all treated groups. Some of aggregated particles were present within alveolar macrophages, and occasionally present within alveolar epithelial cells with increasing number of cells in alveolar wall (Fig. 2A). The animal instilled with 2,000 and 20,000 ppm Ag-NPs had a moderate to severe accumulation of Ag-NPs laden alveolar macrophages and inflammatory cells in lung parenchyma. At 3 days after instillation, moderate to severe focal alveolitis characterized by accumulation of numerous active AMs, particle-laden AMs, inflammatory cells was observed (Fig. 2B). Changes in the lungs of mice killed at 7 and 14 days post-exposure were distributed to the appearance of the alveolitis with some necrotic areas (Fig 2C). The magnitude lesions in 20,000 ppm groups were greater than 2,000 ppm groups.

An acute pulmonary instillation Ag-NPS above 2,000 ppm for 14 consecutive days can induce lung inflammation and tissue injury in a dose dependent manner.

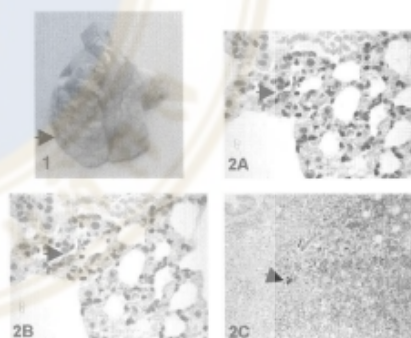


Fig. 1 Multifocal black foci (arrow); 20,000 ppm groups

Fig. 2 Lungs from various doses of Ag-NPs, H&E, x 390.

A) 200 ppm groups at 1 day post-exposure

B) 20,000 ppm groups at 1 day post-exposure

C) 20,000 ppm groups at 14 day post-exposure; arrows showed Ag-NPs

Acknowledgement

This work was supported by a grant from The National Research Council of Thailand, 2008.

References

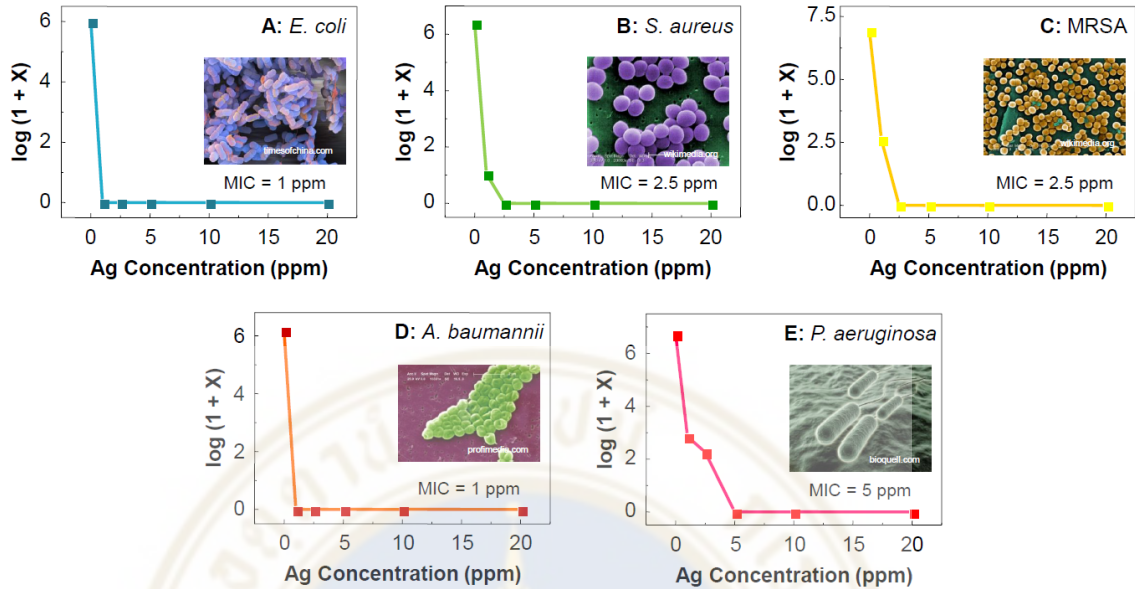
- Chen and Schluesener, 2008. Toxicol. Letters 176(1): 1-12.
- Hoet et al., 2004. J. Nanobiotechnology 1: 12.
- Thomas and Sayre, 2005. Toxicol. Sci. 2: 316-321.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๐๐ ปี เสาหลักของแผ่นดิน



Silver Nanotechnology for Medical Devices

Antibacterial Activities of Blue Silver Nanoplates



Antibacterial Activity Tests Performed by Assoc. Prof. Sirirat Rengpipat and Mr. Kamol Rodyou, Department of Microbiology, Faculty of Science, Chulalongkorn University.

หน่วยปฏิบัติการวิจัยอุปกรณ์รับรู้
มุ่งมั่นสร้างสรรค์นวัตกรรมและงานวิจัยเพื่อคนไทยได้ใช้ประโยชน์



SENSOR RESEARCH UNIT

Pursue Frontier Researches Benefiting THAIS through Innovation