

โครงการที่ 815/2562(วศบ.อุตสาหกรรม)



การศึกษาความเป็นไปได้ของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วน
อิเล็กทรอนิกส์

นายวรท มงคลปัญญา รหัสนักศึกษา 590612086
นายสันหนัฐ ธรรมทอง รหัสนักศึกษา 590612100

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2562

หัวข้อโครงการ	การศึกษาความเป็นไปได้ของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซาก ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์			
โดย	นายวรท	มงคลปัญญา	รหัสนักศึกษา	590612086
	นายสันติ	ธรรมทอง	รหัสนักศึกษา	590612100
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่			
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ. ณรงค์	เพชรชารี		
ปีการศึกษา	2562			

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อนุมัติให้นับ
โครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

กรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
(อ.ณรงค์ เพชรชารี)

..... ประธานกรรมการ
(รศ.ดร.วิมลีน เหล่าศิริถาวร)

..... ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.วริษา วิสุทธิพานิช)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย “การศึกษาความเป็นไปได้ของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์” สำเร็จลงได้ด้วยความสำเร็จจากความกรุณาจาก อ. ณรงค์ เพชรขารี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยผู้ซึ่งมอบความรู้และคำปรึกษาที่ดีของโครงการ ตลอดจนได้เสียสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขโครงการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี ผู้จัดทำโครงการวิจัยต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ได้มอบความรู้และถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้จัดทำโครงการวิจัยทำให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ได้ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องเอกสาร

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำโครงการวิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อบิดา มารดา ที่ได้เลี้ยงดูให้ความรักและให้โอกาสในการส่งเสริมให้ได้เรียนหนังสือ ตลอดจนเพื่อนๆทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจสนับสนุนทั้งในด้านการเรียนและการดำเนินชีวิตมาโดยตลอด

นายสันติรัฐ ธรรมทอง

หัวข้อโครงการ	การศึกษาความเป็นไปได้ของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์			
โดย	นายวรท	มงคลปัญญา	รหัสนักศึกษา	590612086
	นายสันต์	ธรรมทอง	รหัสนักศึกษา	590612100
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่			
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ. ณรงค์	เพชรชารี		
ปีการศึกษา	2562			

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในด้านการตลาด ด้านเทคนิคและวิศวกรรม ด้านการเงิน ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ด้านการตลาดได้วิเคราะห์สถานการณ์ในปัจจุบันว่าขยะอิเล็กทรอนิกส์มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นประกอบกับราคาทองคำในปัจจุบันก็มีแนวโน้มสูงขึ้นด้วย ต่อมาได้ทำการวิเคราะห์ SWOT และ TOWS ทำให้การวิเคราะห์ทางด้านการตลาดได้ผลว่า โครงการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีโอกาสเติบโตได้สูง

การวิเคราะห์ด้านเทคนิคและวิศวกรรม เป็นการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งโรงงาน การจัดผังโรงงาน การจัดผังเครื่องจักร การวางผังการไหล เพื่อประเมินหาเทคนิคที่ดีแต่ประหยัด และเหมาะสมกับการใช้งาน ผลจากการวิเคราะห์ได้ว่า ที่ตั้งโรงงานอยู่ที่ บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์ด้านการเงิน เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ งบกำไรและขาดทุน งบกระแสเงินสด งบดุล เป็นต้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ถ้าดำเนิน โครงการแล้ว จะไม่มีปัญหาทางการเงินใด ๆ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ได้ว่า ระยะเวลาคืนทุน 7.01 ปี

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลประโยชน์ส่วนร่วมจะได้รับจากการดำเนินโครงการ ผลการวิเคราะห์ได้ว่าผลตอบแทนที่ภาครัฐจะได้รับนั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบของภาษีต่างๆ เช่น ภาษีนิติบุคคลภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีป้าย

การวิเคราะห์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นการวิเคราะห์การกำจัดของเสียของกระบวนการจดจำสารเคมี ปัญหาด้านกลิ่นและควัน ปัญหาด้านเสียง และทัศนคติของชุมชนที่มีต่อโครงการ ผลจากการวิเคราะห์ได้ว่า การจัดตั้งโครงการ มีแนวโน้มว่าสังคมจะเกิดทัศนคติที่ดีต่อโครงการ โครงการมีการจัดการ ควบคุม และป้องกันตามมาตรการต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้นั้นจะทำให้การดำเนินโครงการไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด

ดังนั้น จากผลการวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน สรุปได้ว่าการริเริ่มโครงการจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์นั้นคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์เพราะระยะเวลาคืนทุน 7.01 ปี ผลของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นบวก แต่ในด้านสิ่งแวดล้อมไม่มีผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

Project Title	Feasibility study of Gold Recycling industry for scrap electronics		
Name	Warot	Mongkolpanga	code 590612086
	Sanhanat	Thammathong	code 590612100
Department	Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University		
Project Advisor	Narong Petcharee, M.Eng.		
Academic Year	2562		

ABSTRACT

This research project is to study the recycling of gold from scrap electronic components. The researcher has studied and analyzed the feasibility of marketing, technical and engineering, financial, social and environmental aspects.

Marketing analysis has analyzed the current situation that electronic waste has increased and the current price of gold is also likely increasing. Then, do the SWOT and TOWS analysis, resulting in marketing analysis shows that Gold recycling project from scrap electronic components has high growth potential.

Technical and engineering analysis is an analysis of the location of factories, plant layout, machine layout, flow planning in order to assess the highest products but lowest cost and suitable techniques. The result of the analysis shows that the best location of the factory is at Thung Tom Subdistrict, San Pa Tong District, Chiang Mai. Financial analysis is to study and analysis cost of profit and loss statements, balance sheets, cash flow, etc., to ensure that the project will not have any financial problems. The result of the payback period is 7.01 years.

Economic analysis is an analysis of the shared benefits of the project. The result of the analysis shows that the return which the government will receive the most are in the form of taxes such as corporate tax, value added tax, and label tax.

Social and Environmental Analysis Is the analysis of waste disposal of chemical memorization processes, smell and smoke problems, audio problems and the attitude

of the community towards the project. The result shows that the society tend to have a positive attitude to project establishment. The project also has a good management, control and prevention according to the condition. So that the project has no effects to an environment.

According to the 5 aspects of the analysis, can conclude that recycling gold from scrap electronic components is economically worthwhile because the payback period is 7.01 years. The result of the net present value (NPV) is positive, but in the environment, there is no effect to society and the environment..

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงการ	2
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	3
2.1 ทฤษฎีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	3
2.2 การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์	8
2.3 งานวิจัยในอดีต	9
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	10
3.1 ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูล	10
3.2 การวิเคราะห์ด้านการตลาด	10
3.3 การวิเคราะห์ด้านการเงิน	11
3.4 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์	11
3.5 การวิเคราะห์ด้านเทคนิคและวิศวกรรม	11
3.6 การวิเคราะห์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม	12
3.7 สรุปผล	12
3.8 จัดทำรายงาน	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์ทางด้านการตลาด	13
4.1 สภาพการณ์ปัจจุบัน	13
4.2 การวิเคราะห์ด้านอุปสงค์ และ อุปทาน	14
4.3 การวิเคราะห์ swot	17
4.4 การวิเคราะห์ TOWS	19
4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการตลาด	20
บทที่ 5 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคและวิศวกรรม	21
5.1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน (Plant Location)	21
5.2 การออกแบบและการวางผังโรงงาน (Project Layout and Design)	27
5.3 Production process chart	31
5.4 ผังการไหลของกระบวนการ (Flow Diagram)	33
5.5 ต้นทุนการผลิต (Production Cost)	34
5.6 สรุปการวิเคราะห์ด้านเทคนิคและวิศวกรรม	37
บทที่ 6 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน	38
6.1 การประมาณเงินทุนของโครงการ	38
6.2 ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost)	42
6.3 รายงานทางการเงินของโครงการปีที่ 1-10	45
6.4 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน	47
6.5 การวิเคราะห์ภายใต้ความเสี่ยง	49
6.6 สรุปการวิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการเงิน	51
บทที่ 7 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์	52
7.1 ผลตอบแทนที่ภาครัฐจะได้รับจากโครงการ	52
7.2 ผลตอบแทนด้านการจ้างงาน	54
7.3 การเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรภายในประเทศ	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
7.4 การกระจายรายได้และความเจริญไปสู่ภูมิภาค	56
7.5 การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรและความมั่นคงของประเทศ	56
บทที่ 8 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม	57
8.1 ทัศนคติของสังคมต่อโครงการ	58
8.2 ทัศนคติของชุมชนรอบโครงการ	59
8.3 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการในการดำเนินการแก้ไข	60
8.4 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านสังคมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	64
บทที่ 9 บทสรุปโครงการ	65
9.1 บทสรุปด้านการตลาด	65
9.2 บทสรุปด้านเทคนิคและวิศวกรรม	65
9.3 บทสรุปด้านการเงิน	66
9.4 บทสรุปด้านเศรษฐศาสตร์	66
9.5 บทสรุปด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม	66
9.6 ข้อเสนอแนะ	66
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	68
ภาคผนวก ก ข้อมูลการคำนวณระยะเวลาคืนทุน	68
ประวัติผู้เขียน	70

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 แสดงปริมาณซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยในปี 2558	15
4.2 แสดงแหล่งกำเนิดขยะอิเล็กทรอนิกส์	15
4.3 แสดงข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภคกลุ่มครัวเรือนในการจัดการกับผลิตภัณฑ์ซากเมื่อไม่ใช้งาน	16
4.4 แสดงการวิเคราะห์ SWOT Analysis	18
4.5 แสดงการวิเคราะห์ Tows Matrix	20
5.1 แสดงการเลือกทำเลโดยวิธี Weigthing System	26
5.2 แสดงการใช้พื้นที่ของอาคารโรงงาน	29
5.3 แสดงรายการสิ่งก่อสร้างและราคาประเมิน	29
5.4 แสดงรายการวัตถุดิบในการผลิตทองคำ 1 กรัม	34
5.5 แสดงต้นทุนแรงงานสำหรับการผลิต	35
5.6 แสดงค่าใช้จ่ายโรงงานยกเว้นค่าเสื่อมราคา	36
5.7 แสดงค่าเสื่อมราคาของอาคารโรงงาน อุปกรณ์ต่างๆและเครื่องจักร แบบเส้นตรง	36
6.1 แสดงเงินลงทุนที่ใช้ซื้อสำหรับที่ดินและปรับปรุง	39
6.2 แสดงเงินลงทุนที่ใช้ในอาคารและสิ่งปลูกสร้าง	39
6.3 แสดงเงินลงทุนที่ใช้สำหรับที่ใช้ประเภทอุปกรณ์และเครื่องจักรสำหรับการผลิต	40
6.4 แสดงเงินลงทุนที่ใช้สำหรับอุปกรณ์สำนักงานต่างๆ	40
6.5 แสดงรายละเอียดอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศไทย	41
6.6 แสดงการชำระเงินของโครงการ	42
6.7 แสดงราคาต้นทุนวัสดุต่อหน่วย	42
6.8 แสดงต้นทุนแรงงานทางตรง	43
6.9 แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน	44
6.10 แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงานส่วนอื่นๆต่อปี	44

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
6.11 แสดงค่าเสื่อมราคาในส่วนต่างๆ	45
6.12 แสดงต้นทุนการผลิตทั้งหมด	45
6.13 แสดงรายรับ-รายจ่ายภายในอายุของโครงการ	46
6.14 แสดงการวิเคราะห์ความไวด้านอัตราส่วนลดและมูลค่าปัจจุบันสุทธิ	50
7.1 การเสียภาษีนิติบุคคลปีที่ 1-10	53
7.2 ปริมาณค่าการจ้างงาน	54
8.1 แสดงมาตรฐานน้ำทิ้งในโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม	61
ก-1 แสดงระยะเวลาคืนทุน	69
ก-2 แสดงการคำนวณค่าไฟ	69

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
5.1 แผนที่ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	23
5.2 แผนที่ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	23
5.3 ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	24
5.4 บริเวณทางเข้าสู่ทำเลที่ 1	24
5.5 บริเวณทางเข้าสู่ทำเลที่ 1	24
5.6 แผนที่ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	25
5.7 ทำเลที่ 2 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	25
5.8 ทำเลที่ 2 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	26
5.9 แสดงผังอาคารสำนักงาน	27
5.10 แสดงผังอาคารโรงงาน	28
5.11 เครื่องชะละลายและเครื่องกรองซากอิเล็กทรอนิกส์	30
5.12 เครื่องสกัดสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลาย	30
5.13 เครื่องหลอมทองคำ	31
5.14 แสดง Production process chart	31
5.15 เครื่องสกัดทองคำ	33
5.16 แสดง flow Diagram	34
6.1 แสดง Cash Flow Diagram ของโครงการ	46
6.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิกับอัตราส่วนลด	50
8.1 แสดงประเภทของเสียที่เกิดในการผลิต	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงการ

ในปัจจุบันมีการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้นทำให้มีขยะอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น ขยะอิเล็กทรอนิกส์ คือของเสียที่ประกอบด้วย เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสียหรือไม่มีคนต้องการแล้ว ขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นประเด็นวิกฤตกังวล เนื่องจากชิ้นส่วนหลายชิ้นในอุปกรณ์เหล่านั้นถือว่าเป็นพิษ และไม่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ หลายประเทศโดยเฉพาะแถบยุโรปตะวันตกถึงกับออกกฎหมายออกมารองรับกรณีดังกล่าวนี้ โดยให้บริษัทผู้ผลิตที่จะวางตลาดในผลิตภัณฑ์ด้านคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ต้องจัดเก็บขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปกำจัดก่อนถึงจะวางใหม่ได้ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งมาตรการสำคัญที่ถูกนำออกมาใช้เพื่อแก้ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นขยะพิษ ขณะเดียวกันด้วยพฤติกรรมการบริโภคที่มีลักษณะใช้แล้วทิ้งที่เกิดขึ้นทั่วโลก ส่งผลกระทบไม่เพียงแคในขอบข่ายของขยะอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น

บรรพบุรุษอื่นๆ ก็ถูกทิ้งลงถังขยะมากมายจนล้นเกิน หลายๆ ประเทศต้องสูญเสียงบประมาณเพื่อทำการจัดเก็บและทำลายขยะแต่ละปีเป็นมูลค่ามหาศาล ซึ่งพฤติกรรมการใช้แล้วทิ้งที่เกิดขึ้นทั่วโลกนี้

หากยังไม่สามารถพัฒนาวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ง่าย หรือประเภที่ใช้แล้วสามารถนำมารีไซเคิลใหม่ได้ อาจก่อให้เกิดปัญหาขยะล้นโลกได้ มีรายงานของสหประชาชาติ ระบุว่า โลกผลิตขยะอิเล็กทรอนิกส์ 48.5 ล้านตันในปี 2018 ซึ่งมากกว่าน้ำหนักของเครื่องบินพาณิชย์ทุกลำรวมกันที่ถูกผลิตในโลกนี้ มีขยะอิเล็กทรอนิกส์เพียง 20 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นที่ถูกนำไปรีไซเคิล และถ้าหากยังไม่ลงมือทำอะไร สหประชาชาติคาดว่า ขยะอิเล็กทรอนิกส์จะเพิ่มเป็น 120 ล้านตันภายในปี 2050

และคาดว่า ขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกในปี 2016 มีมูลค่าอย่างทองคำ, ทองแดง และเหล็ก รวมอยู่ด้วย คิดเป็น มูลค่ากว่า 6.25 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ หรือ ประมาณ 1.95 ล้านล้านบาท ซึ่งสหประชาชาติระบุว่า คิดเป็น 3 เท่าของมูลค่าผลผลิตที่ได้จากเหมืองเงินทั่วโลก และมากกว่าจีดีพีของ 123 ประเทศ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union) ประเมินว่า ทองคำมูลค่า 2.15 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ หรือราว 6.7 แสนล้านบาท ถูกทิ้งไปในปี 2016 ส่วนทองแดงที่ถูกทิ้งไปคิดเป็นมูลค่า 1.3 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ หรือราว 4 แสนล้านบาท โดยไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์จึงได้มีรายงาน

วิชาการเกี่ยวกับการรีไซเคิลจากเศษซากอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก ได้ทำให้เกิดโครงการวิจัยนี้ขึ้นมาเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ในด้านการตลาด ด้านเทคนิควิศวกรรม ด้านการเงิน ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ศึกษาเฉพาะส่วนที่เป็นทองคำที่ได้จากการรับซื้อซากอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น

1.3.2 ศึกษาความเป็นไปได้ด้านต่างๆ ดังนี้ ในด้านการตลาด, ด้านเทคนิคและวิศวกรรม, ด้านการเงิน, ด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

1.3.3 ศึกษาเฉพาะ ภาคเหนือ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจลงทุนในการประกอบการลงทุนดำเนินธุรกิจในการเชิงพาณิชย์

1.4.2 ทราบผลกระทบของโครงการที่มีต่อ สังคม และสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 ทฤษฎีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

ทฤษฎีการศึกษาความเป็นไปได้ ประกอบไปด้วยความหมาย วัตถุประสงค์และ ขอบข่ายของการศึกษาความเป็นไปได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ความหมายของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ก่อนจะอธิบายถึงความหมายของคำว่า การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ของโครงการ เราควรเข้าใจ ความหมายของคำว่า “Feasibility” ก่อน ซึ่งหมายถึง สามารถได้ สามารถปฏิบัติได้ หรือก็คือ เป็นไปได้ สำหรับคำว่า “การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ” ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมาย ที่สำคัญได้แก่

2.1.1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ คือ ถ้อยคำที่เขียนอย่างเป็นทางการ (a formal statement) ซึ่งเป็นผลมาจากการสอบสวนหรือการศึกษาของข้อมูลที่ต้องการและกระทำโดยบุคคลที่ต้องการ

2.1.1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ คือ กระบวนการตัดสินใจว่า โครงการที่คิดขึ้นมาสามารถปฏิบัติได้หรือไม่

2.1.1.3 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ คือ การศึกษา และจัดทำเอกสาร ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็น เพื่อแสดงความมีเหตุผล (Justification) หรือความดี (soundness) ของโครงการ โดยโครงการที่ดีจะได้แก่โครงการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และเมื่อปฏิบัติแล้วจะให้ผลประโยชน์ตอบแทนการลงทุนที่คุ้มค่า

จะกล่าวได้ว่าการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเป็นการศึกษาหาข้อมูลเพื่อประเมินความคุ้มค่าของโครงการซึ่งความคุ้มค่าของโครงการนี้อาจพิจารณาจากการเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของโครงการคือโครงการจะมีความคุ้มค่าก็ต่อเมื่อผลตอบแทนของโครงการมีมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป

กล่าวโดยสรุป การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเป็นการทดสอบว่า โครงการที่คิดขึ้นจะเป็นโครงการที่ดีหรือไม่ ปฏิบัติได้จริงหรือไม่ และคุ้มค้ำกับการลงทุนหรือไม่ ซึ่งหากทดสอบแล้วไม่ผ่าน โครงการนั้นก็เลยยกเลิกไป แต่หากผ่านการทดสอบว่าเป็นโครงการที่เป็นไปได้แล้ว โครงการนั้นก็จะผ่านเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปของการวางแผนโครงการดังกล่าวมาแล้ว

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ มีวัตถุประสงค์พอสรุปได้ดังนี้

2.1.2.1 เพื่อรายงานผู้ตัดสินใจถึงลักษณะสำคัญ (Characteristics) ของโครงการ ค่าใช้จ่าย และผลประโยชน์ตอบแทนจากโครงการ หากตัดสินใจลงทุนหรือดำเนินงานตามโครงการ

2.1.2.2 เพื่อจัดหาสิ่งต้องการ (Requirements) ที่จำเป็นของโครงการ โดยระบุรายละเอียดในรูปของรายการที่เป็นทางการ อาทิประมาณการของเวลา กำลังคน และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการในการดำเนินโครงการ ขั้นตอนกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการแผนงานต่าง ๆ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนเกณฑ์สำคัญในการ ประเมินผลสำเร็จของโครงการ

2.1.3 ขอบข่ายของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

การศึกษาวเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการในด้านต่าง ๆ อาจอธิบายพอสังเขปได้ ดังนี้ (อิสรา อีระวัฒน์สกุล, 2546)

2.1.3.1 การวิเคราะห์ด้านการตลาด (Market Analysis) เป็นการศึกษาด้านตลาดหรืออุปสงค์ของผลิตของโครงการซึ่งเป็นเรื่องสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับ โครงการลงทุนในภาคเอกชนที่มักจะศึกษาวเคราะห์ก่อน เนื่องจากหากผลิต อะไรออกมาแล้วไม่มีตลาดรองรับ ก็จะไม่มีความผลที่จะทำการผลิต การศึกษา วิเคราะห์ด้านการตลาดเช่นการศึกษาถึงอุปสงค์ (demand) และอุปทาน (Supply) ของตลาดภายในประเทศ อันประกอบไปด้วยปริมาณการผลิตภายในประเทศ และปริมาณการนำเข้าจากต่างประเทศ รวมทั้งศึกษาแนวโน้ม ในอนาคตของอุปสงค์และปัจจัยอื่น ๆ เช่น การเจริญเติบโตของตลาด ส่วน ครอบตลาดของผลผลิตตามโครงการ คู่แข่งขันและกลุ่มลูกค้า เป้าหมาย ราคา สินค้า ส่วนครอบตลาดของผลิตตามโครงการ คู่แข่งขัน และกลุ่มลูกค้าเป้าหมายราคา สินค้า ตลอดจนช่องทางการจำหน่าย ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนการตลาดและสร้างความเชื่อมั่นว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการตลาด

2.1.3.2 การวิเคราะห์ด้านเทคนิคและวิศวกรรม (Technical and Engineering) เป็นการศึกษาด้านเทคนิคในการผลิตหรือวิศวกรรมเพื่อประเมินหาเทคนิคที่ดีแต่ ประหยัด และเหมาะสมกับการใช้งานรวมทั้งการศึกษาปริมาณวัตถุดิบเพียงพอ แหล่งวัตถุดิบที่เหมาะสม กระบวนการผลิตตลอดจนการขนย้ายและการเก็บรักษาสินค้าที่ดีที่สุด นอกจากนี้ ยังควรประเมินด้าน

วิศวกรรม เช่น ทำเลที่ตั้งของ โรงงาน แผนผังโรงงาน การจัดสถานที่ทำงาน การวางเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ และการจัดกำลังการผลิต การศึกษาด้านเทคนิคมีความยุ่งยากจึงต้องอาศัยผู้มีความรู้ และประสบการณ์เพื่อให้ได้เทคนิคที่คุ้มค่าและ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่สุดแต่ไม่จำเป็นว่าจะต้อง เป็นเทคนิคที่ก้าวหน้าที่สุดหรือที่ดีที่สุด

2.1.3.3 การวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial Analysis) เป็นการศึกษาและ วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ (Project Cost)หรือต้นทุนของโครงการว่าควรจะเป็นเท่าไรทั้งที่จ่าย ไปแล้วและที่ประมาณการไว้และรวมถึงการวางแผนในส่วนที่เกี่ยวกับงบการเงินต่าง ๆ ในระยะการ ดำเนินงานตามโครงการ เช่น งบกำไรและ ขาดทุน งบกระแสเงินสด งบดุล เป็นต้น เพื่อให้เกิดความ มั่นใจว่า ถ้าดำเนิน โครงการแล้ว จะไม่มีปัญหาทางการเงินใด ๆ ในทุกขั้นตอนของโครงการนอกจากนี้ ยังต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโครงการเอกชนที่ผลกำไร ทางการเงินเป็นเรื่องสำคัญ และควรประเมินว่า โครงการมีผลตอบแทนเพียงพอที่จะเหลื่อมมาชำระหนี้ คืนได้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการที่ต้องขอกู้เงินจากสถาบันการเงินระหว่างประเทศ หรือสถาบัน การเงินในประเทศการศึกษาด้านการเงินจะใช้เป็นเกณฑ์ช่วยในการตัดสินใจ ลงทุนของผู้มีอำนาจ ตัดสินใจว่าโครงการมีอัตราผลตอบแทนในการลงทุนแค่ไหน และมีประโยชน์ในการเสนอโครงการเพื่อขอ กู้จากแหล่งเงินทุนต่าง ๆ ด้วย ในการวิเคราะห์ด้านการเงินของโครงการซึ่งเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย ของ โครงการและผลตอบแทนจากโครงการ อาจแบ่งวิธีวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการและ ผลตอบแทนจากโครงการ อาจแบ่งวิธีวิเคราะห์ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ วิธีวิเคราะห์โครงการแบบไม่คิดค่า ปัจจุบันของเงินเช่น วิธีอัตราผลตอบแทน เฉลี่ย/วิธีระยะเวลาคืนทุน และวิธีวิเคราะห์โครงการแบบคิด ค่าปัจจุบันของเงิน เช่น วิธีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายและวิธีอัตราผลตอบแทนจาก โครงการ การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน เพื่อพิจารณาว่าควรจะต้องตัดสินใจลงทุนหรือไม่ โดยดูจากผลตอบแทน ผลตอบแทนการลงทุนว่าสูงต่ำ อย่างไรจาก หัวข้อต่อไปนี้

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) หมายถึง ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ทำ การปรับค่าเวลาแล้วนั่นเอง ทั้งนี้เพื่อให้วัด โครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้น จะทำให้ผลตอบแทน คุ้มค่าหรือมีกำไรมาก น้อยเพียงใดสมควรแก่การเลือกโครงการหรือไม่เรียกย่อๆ ว่าค่าNPV สามารถ คำนวณได้จากสูตรดังสมการ 2.1

$$NPV = \frac{k_0 + (b_1 - c_1 + i) + \dots + (b_t - c_t)}{(1 - i)^2} \quad (2.1)$$

โดยที่

b_t = ผลตอบแทนในปีที่ 1,2,3...n

c_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ 1,2,3...n

K_0 = ค่าใช้จ่ายในปีแรกที่จัดทำโครงการ

I = อัตราดอกเบี้ย

t = ปีของโครงการปีที่ 1,2,3...n

n = อายุโครงการ

ค่า NPV ใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจทางการบริหารโครงการหรือการลงทุนขนาดใหญ่ว่าคุ้มค่าการลงทุนหรือไม่ทางการเงิน โดยการเปรียบเทียบระหว่างรายจ่ายการลงทุนและค่าใช้จ่ายระหว่างการใช้งานกับรายรับหรือผลตอบแทนที่จะได้จากการลงทุนนั้น โดยใช้แนวคิดที่ว่าจ่ายเงินสดออก (Cash Out Flow) เพื่อให้อนาคตการลงทุนนั้นผลิตผลงานออกมาเป็นรายได้ในลักษณะเงินสด (Cash In Flow) โดยต้องปรับมูลค่าเงินสดที่จะจ่ายและจะได้รับในอนาคตให้เป็นมูลค่าปีที่ลงทุนก่อน (Present Value) เนื่องจากเงินในอนาคตนั้นมีได้มีค่าเท่ากับปัจจุบันเพราะค่าของเงินสดในอนาคตถูกตัดทอนออกตามธรรมชาติ (Discount Rate) ด้วยดอกเบี้ย-เงิน เพื่อฉะนั้น การลงทุนที่ดี เมื่อนำเงินที่จะได้รับในอนาคตทั้งหมดตลอดอายุ การใช้งานของการลงทุนนั้นมาปรับค่าเสียก่อนด้วยตัวตัดทอน (Discount Rate) เทียบกับเงินที่จ่ายออกไปตลอดอายุการใช้งานที่ปรับค่าแล้วรวมกับเงินสดที่จ่ายลงทุน ซึ่งถือเป็นสุทธิ (Net Present Value-NPV) ถ้า NPV มีค่าเป็นบวกหรือเป็นบวกมากกว่าก็น่าจะลงทุน หาก NPV มีค่าเป็นลบถือว่าไม่คุ้มค่าลงทุนเลยเพราะรายรับเงินสดที่จะได้ไม่คุ้มกับเงินสดที่จ่ายออกไปเลย

2. อัตราคืนทุนภายใน (Internal Rate of Return : IRR) เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจทางการบริหารเกี่ยวกับการลงทุนขนาดใหญ่ภายใน (Internal) การลงทุนนั้น หลังจากพบว่า Net Present Value มีความเป็นไม่ได้ IRR จะตอบคำถามว่าการลงทุนครั้งนี้จะมีผลตอบแทน (Return) เป็นอัตราร้อยละเท่าไรและโอกาส (Opportunity) ในการก่อประโยชน์ (Benefit) ทางการเงินมาน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับอัตรา ดอกเบี้ย ณ ปัจจุบันโดย IRR จะคิดที่ NPV เท่ากับศูนย์ (รับที่จะได้เท่าจ่ายการลงทุนและค่าใช้จ่ายระหว่างใช้งาน มีการลงทุนที่คืนค่า IRR ต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก ยิ่งมีค่ายิ่งน่าลงทุน

3. ระยะเวลาคืนทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Payback Period) จะทำให้ผู้บริหารมองเห็นภาพในการตัดสินใจการลงทุนว่าการลงทุนครั้งนี้ ซึ่งจ่ายเงินสด ออกไปจำนวนมากแล้วมีรายรับสุทธิ

(หลังจากหักค่าใช้จ่ายระหว่าง ดำเนินการ) แต่จะไปทุกปี ก็ปีจึงจะมีภาพของการคืนทุน (Payback Period) กลับมาดังสมการ 2.2

$$\text{ระยะเวลาคืนทุนทางเศรษฐศาสตร์ (ปี)} = \frac{\text{เงินลงทุนสุทธิ}}{\text{เงินสดไหลเข้าสุทธิต่อปีหรือการ ประหยัดต้นทุนต่อปี}} \quad (2.2)$$

โดยการคำนวณ PBP นั้นหมายถึง การลงทุนนี้ตลอดโครงการควรจะมีมาตรการทางการบริหารที่ดี เท่ากันทุกปีเพราะตามสูตรจะให้เงินสด ไหลเข้าจากการลงทุนหรือการลงทุนครั้งนี้มีอัตราเท่ากันทุกปี เป็นอัตราเฉลี่ย

4. จุดคุ้มทุน (Break Even Point) คือจุดที่รายได้กับรายจ่ายเท่ากัน นั่นคือกำไรเป็นศูนย์ นั้นเอง การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเป็นการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของต้นทุน รายได้ และผลกำไรที่มีปริมาณ การผลิตต่างๆ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเหมาะกับโครงการระยะสั้น เงื่อนไข ต่างๆไม่เปลี่ยนแปลงตลอดโครงการ สามารถคำนวณได้จากสมการ 2.3

$$\text{จุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ทั้งสิ้น}}{(\text{ราคาต่อหน่วย} - \text{ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย})} \quad (2.3)$$

5. การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เป็นการวิเคราะห์และตัดสินใจโดยอาศัย ข้อมูลต่างๆที่ประมาณขึ้น อาจมีการคลาดเคลื่อนได้ เมื่อดำเนินการจริงเช่นอัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นกว่าที่ ประมาณไว้ ผลตอบแทน ที่ได้น้อยหรือมากกว่าที่ประมาณไว้ อายุเครื่องจักรน้อยกว่าที่กำหนดเป็นต้น จะส่งผลให้การตัดสินใจผิดพลาดได้ การวิเคราะห์ความไวของตัวแปรต่างๆที่มีผลต่อโครงการมากนักย แค่ไหนจะทำให้ผู้ตัดสินใจมีความมั่นใจมากขึ้น การศึกษาด้านการเงินจะใช้เป็นเกณฑ์ช่วยในการ ตัดสินใจลงทุนของผู้มีอำนาจ ตัดสินใจว่าโครงการมีอัตราผลตอบแทนในการลงทุนแค่ไหน และมี ประโยชน์ในการเสนอโครงการเพื่อขอจากแหล่งเงินทุนต่างๆ ด้วย

2.1.3.4 การวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม (Social and Environmental) ในอดีต การศึกษาสิ่งแวดล้อมมักจะรวมอยู่ในการศึกษาด้านเทคนิคของโครงการอย่างไรก็ดีในปัจจุบัน การศึกษาสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นทุกวันเนื่องจากผลกระทบของโครงการที่มีผลต่อ สิ่งแวดล้อม การศึกษาสิ่งแวดล้อมของโครงการว่าจะมีต่อสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใดโดยวิเคราะห์ว่า

โครงการนั้นจะก่อให้เกิดผลเสียหายน้อยต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่อย่างไร หากเกิดผลเสียหายนี้อาจมีมาตรการ และวิธีการที่จะใช้ในการป้องกันแก้ไขอย่างไร การศึกษาสิ่งแวดล้อมรวมถึงการศึกษาด้าน สังคมด้วย

กล่าวโดยสรุป การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการมีวัตถุประสงค์ในการจัดหา ข้อมูลที่เพียงพอต่อการตัดสินใจว่าจะลงทุนหรือไม่ และมีขอบข่ายครอบคลุมถึงการศึกษา วิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ ด้านตลาด ด้านเทคนิคและวิศวกรรม ด้านการเงิน และ ด้านสังคมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การศึกษาความเป็นไปได้ของ โครงการอาจแตกต่างกันออกไปหรือเป็นการศึกษาเฉพาะบางด้านเท่านั้น ทั้งนี้แล้วแต่ชนิด ของโครงการและประเภทของโครงการ

2.2 การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ในบทนี้เป็นวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะทำการพิจารณาถึงผลตอบแทนที่ภาครัฐจะได้รับจากโครงการ ได้แก่ ภาษีต่างๆ การพิจารณาผลตอบแทนทางด้านการจ้างแรงงานและการกระจายรายได้ อันได้แก่ ปริมาณการจ้างงาน มูลค่าการจ้างงาน การพัฒนาฝีมือแรงงาน และการกระจายรายได้ การพิจารณาผลตอบแทนทางอ้อม ได้แก่ การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่ม Value Added และการเกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่อง การพิจารณาด้านคุณภาพชีวิต ความมั่นคงทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

นอกจากนี้การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ ยังเป็นการวิเคราะห์ถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและต่อสังคมโดยรวม ได้แก่ ทรัพยากรบุคคล ทรัพยากรพลังงานเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

2.2.1 การเพิ่ม Value Added

มูลค่าเพิ่มของโครงการเกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรและวัสดุอื่นๆภายใน โครงการเองแบ่งออกเป็นแรงงานหรือบุคคลที่เข้ามาดำเนินงาน และเงินทุนของ โครงการที่ใช้ดำเนินงานทั้งหมดของโครงการมูลค่าเพิ่มจึงเป็นส่วนหนึ่งของผลผลิต คือ การเข้ารับบริการและซื้อสินค้าในโครงการ ซึ่งมูลค่าเพิ่มที่ได้จากแรงงานของบุคคล กรและเงินทุนในโครงการนั่นเอง มูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นในโครงการ ได้แก่

1. ที่ดินของโครงการ มีการใช้สอยอย่างเต็มที่ โดยในช่วงการจัดตั้งโครงการ จะมีการปรับปรุงและพัฒนาในด้านต่างๆ เพื่อให้สามารถประกอบกิจการได้ ซึ่งทำให้บริเวณ ใกล้เคียง มีความเจริญในด้านต่างๆเพิ่มมากขึ้น

2. แรงงาน ได้แก่ เงินเดือน โบนัส สวัสดิการของพนักงาน

3. เงินลงทุน ได้แก่ กำไรที่ได้ ดอกเบี้ย ค่าเสื่อมราคา ภาษีเงินได้

(ที่มา: สุทินา ทาตุเม, สุรัฐพร เดชะผล และติณภพ มาลา,พ.ศ.2551)

2.3 งานวิจัยในอดีต

ในอดีตได้มีโครงการวิจัยของ ฉวีวรรณ จันทร์เนร และ ศรากร อักษรแก้ว (2561) เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตโลหะเป้าหมายจากแร่ ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เพื่อเป็นแนวทางในการ รีไซเคิลโลหะ จากของเสียที่มีศักยภาพ กรณีศึกษา ทองคำและสังกะสี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิตโลหะทองคำและสังกะสีจากแร่ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมโลหการที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาความเป็นไปได้ในการรีไซเคิลโลหะจากของเสียที่มี ศักยภาพในการนำมาเป็นแหล่งวัตถุดิบทดแทนแร่ธรรมชาติ โดยเฉพาะของเสียที่มีทองคำและสังกะสีเป็น องค์ประกอบ

จากผลที่ได้จากการศึกษาและสำรวจข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตโลหะเป้าหมายจากแร่ ได้แก่ ทองคำ สังกะสี และข้อมูลของเสียที่มีศักยภาพในการนำมารีไซเคิล รวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของ เทคโนโลยีรีไซเคิลโลหะทองคำและสังกะสีในระดับห้องปฏิบัติการ (Lab Scale) จากของเสียสามารถสรุปได้ ดังนี้ 1. การรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำเทคโนโลยีการผลิต โลหะทองคำจากแร่มาประยุกต์ใช้ ได้แก่ กระบวนการชะละลายทองคำด้วยไซยาไนด์ กระบวนการแยก ทองคำออกจากสารละลายด้วยวิธีไฟฟ้าเคมีแบบ Electrowinning 2. การรีไซเคิลสังกะสีจากฝุ่นสังกะสีที่ได้จากกระบวนการชุบร้อน สามารถนำเทคโนโลยีการผลิต โลหะสังกะสีจากแร่มาประยุกต์ใช้ ได้แก่ กระบวนการชะละลายสังกะสีด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก กระบวนการทำสารละลายสังกะสีให้บริสุทธิ์แบบ Cementation Process กระบวนการแยกสังกะสีออกจากสารละลายด้วยวิธีไฟฟ้าเคมีแบบ Electrowinning 3. จากการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของเทคโนโลยีรีไซเคิลโลหะทองคำและสังกะสีในระดับ ห้องปฏิบัติการ (Lab Scale) พบว่า มีความเป็นไปได้ในการรีไซเคิลโลหะทองคำและสังกะสี โดยการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตโลหะดังกล่าวจากแร่ 4. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางที่สำคัญในการศึกษาวิจัยในเชิงลึกสำหรับนักวิจัย นักวิชาการและผู้ที่สนใจที่จะนำไปใช้ในการศึกษาทดลองขยายผลเทคโนโลยีรีไซเคิลโลหะเป้าหมายในระดับ ห้องปฏิบัติการ (Lab Scale) และโรงงานต้นแบบ (Pilot Scale) ต่อไปในอนาคต

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

ในบทนี้จะอธิบายถึงวิธีการวิจัยที่ใช้ในการทำโครงการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

เช่น ปริมาณเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่อล้อตการผลิต ปริมาณทองคำที่ได้ต่อล้อตการผลิต ต้นทุนเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

3.1.1 ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ศึกษา ปริมาณทองคำที่ได้ต่อล้อตการผลิตหน่วยการผลิต

3.1.2 ค้นหาปริมาณเศษซากอิเล็กทรอนิกส์โดย หาข้อมูลจากหลายๆ แห่ง แล้วทำการคาดคะเน ปริมาณที่เราสามารถนำมาทำเป็นวัตถุดิบได้

3.1.3 หาราคาต้นวัตถุดิบ โดยการ หาราคารับซื้อ-ขาย ของปริมาณเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

3.2 การวิเคราะห์ด้านการตลาด

อุปสงค์ และ อุปทานของเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และทองคำ โดย การสำรวจการซื้อ และการขาย เศษซากอิเล็กทรอนิกส์ ใน ภาคเหนือ

3.2.1 การวิเคราะห์สภาพในปัจจุบัน รวมข้อมูลของขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อดูแนวโน้มของขยะอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 การวิเคราะห์ด้านอุปสงค์-อุปทาน

3.2.3 การวิเคราะห์ SWOT

3.3 การวิเคราะห์ด้านการเงิน

วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ (Project Cost) หรือต้นทุนของโครงการ โดยพิจารณา ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost) ต้นทุนแรงงานทางตรง (Direct Labor Cost) ต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead Cost) และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินโดยพิจารณาถึง มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) ผลตอบแทนจากการลงทุน (Internal Rate of Return) ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) รวมถึงจุดคุ้มทุน ด้วย

3.3.1 ค่าใช้จ่ายของโครงการ (Project Cost) ประมาณการจากปริมาณกำลังการผลิตของเศษซาก ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

3.3.2 ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost)) ประมาณการจากปริมาณกำลังการผลิตของเศษซาก ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

3.3.3 ต้นทุนแรงงานทางตรง (Direct Labor Cost) ประมาณการจากปริมาณกำลังการผลิตของเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

3.3.4 ต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead Cost) ประมาณการจากขนาดของ โรงงาน ตำแหน่งที่ตั้ง จำนวนอาคารสิ่งปลูกสร้าง

3.4 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์

พิจารณาผลตอบแทนที่ภาครัฐได้รับจากโครงการเช่น ด้านภาษีทั้งทางตรง และภาษีทางอ้อม วิธีการขอขึ้นแบบแสดงรายการและชำระภาษี ภาษีมูลค่าเพิ่ม วิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการจ้างงาน การกระจายรายได้

3.4.1 คำนวณภาษี เงินได้ตามกฎหมาย

3.4.2 วิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการจ้างงาน การกระจายรายได้

3.5 การวิเคราะห์ด้านเทคนิคและวิศวกรรม

การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน โดยวิธีการเปรียบเทียบกับวิธีการให้คะแนน แบบ Weight System จากทำเลที่เลือกมา และการออกแบบและวางผังโรงงาน ซึ่งเป็นหัวใจของการผลิตและลด ต้นทุนทางการผลิต การออกแบบที่ดีจะช่วยลดต้นทุน และการเกิดของเสียได้ รวมไปถึงกำลังการผลิต พิจารณาเทคนิคที่ใช้ในการผลิต และทำผังการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Diagram)

3.5.1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน โดยวิธีการเปรียบเทียบกับวิธีการให้คะแนน แบบ Weight System

3.5.2 การออกแบบและวางผังโรงงาน เป็นการออกแบบโดยเข้าใจในหลักการในการทำงาน การไหลของกระบวนการ เพื่อประหยัดเวลาในการเคลื่อนย้าย ระหว่างกระบวนการ

3.6 การวิเคราะห์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

ทำการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยวิเคราะห์ว่าการผลิตนั้น มีผลกระทบอะไรบ้าง กับชุมชนและสิ่งแวดล้อมของเสียหลังจากการผลิตมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร และจัดทำวิธีการและมาตรฐานการแก้ไขปัญหาด้านมลพิษ

3.6.1 ศึกษาการจัดของเสีย หลังจากการผลิต จำพวกสารเคมี ที่ใช้ในกระบวนการผลิต และ ตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม หากมีการกำจัดไม่ถูกต้อง

3.6.2 ศึกษาการจัดของเสีย หลังจากการผลิต จำพวกเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หลังจากผ่านกระบวนการผลิต ตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

3.7 สรุปผล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาความเป็นไปได้ทั้ง 5 ด้านได้แก่ การวิเคราะห์ด้านการตลาด การวิเคราะห์ด้านการเงิน การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ด้านเทคนิคและวิศวกรรม การวิเคราะห์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม รวบรวมและสรุปผลการศึกษาครั้งนี้

3.8 จัดทำรายงาน

นำข้อมูลจากการรวบรวมและสรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้การศึกษาของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จัดทำเป็นรูปเล่ม เพื่อใช้ในที่นำเสนอผลงาน

บทที่ 4

การวิเคราะห์ทางการตลาด

การวิเคราะห์ด้านการตลาดมีความสำคัญและจำเป็นมาก เนื่องจากมีผลต่อการตัดสินใจที่จะดำเนินการและวางแผนทำโครงการ โดยมีบทบาทต่อกำไรและอยู่รอดของธุรกิจ เพราะหากไม่เข้าใจและไม่ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านการตลาดและการแข่งขันกันทางตลาดแล้ว จะทำให้ธุรกิจนั้นมีความเสี่ยงที่จะอยู่รอด และประสบความสำเร็จในการประกอบกิจการได้ยาก การกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดที่เราจะต้องดำเนินงาน ประกอบไปด้วยการกำหนดส่วนผสมของการตลาดให้เหมาะสมการวิเคราะห์สภาพทางการตลาดปัจจุบัน จากนั้นจึงวิเคราะห์สภาพความต้องการหรืออุปสงค์ของตลาดและผู้จำหน่ายหรือผู้ผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์ช่องว่างของตลาดและแนวโน้มของตลาด การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค จะทำให้ทราบความต้องการและวิธีการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค เพื่อที่จะใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด

4.1 สภาพการณ์ปัจจุบัน

การคาดการณ์ปริมาณซากจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ พบว่าโทรศัพท์มือถือเป็นซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่พบมากที่สุดและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี 2559 คาดว่าจะพบซากโทรศัพท์มือถือมากที่สุด จำนวน 10.90 ล้านเครื่อง รองลงมาคือ อุปกรณ์เล่นภาพ/เสียงขนาดพกพา จำนวน 3.57 ล้านเครื่อง เช่นเดียวกับปี 2564 คาดว่าจะพบซากโทรศัพท์มือถือ จำนวน 13.42 ล้านเครื่อง และอุปกรณ์เล่นภาพ/เสียงขนาดพกพา ประมาณ 3.65 ล้านเครื่อง ทำให้เราเห็นได้ว่าปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในประเทศไทย ปัจจุบัน ไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายในการรวบรวมและคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของขยะอิเล็กทรอนิกส์ในไทย เนื่องจากผู้บริโภคไทยส่วนใหญ่ มักทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ปะปนกับขยะทั่วไปอื่นๆ ทำให้เกิด

ปัญหาในการคัดแยกและทำลาย โดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย คาดว่า ในปัจจุบัน ขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนถูกเก็บรวบรวมเพื่อนำมารีไซเคิลได้เพียง ร้อยละ 7.1 ของปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนทั้งหมด หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39.3 ของปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลทั้งหมด

จากการประเมินของศูนย์วิจัยกสิกรไทย พบว่า ในปี 2559 ที่ผ่านมา ตลาดรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ของไทยมีมูลค่าประมาณ 4,770 ล้านบาท และคาดว่าในปี 2560 ตลาดรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ของไทยน่าจะมีมูลค่าอยู่ที่ 4,920 – 5,000 ล้านบาท หรือเติบโตในกรอบแคบราวร้อยละ 3.1 – 4.8 จากปี 2559 สอดคล้องกับการขยายตัวของปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนในไทย ศูนย์วิจัยกสิกรไทย มองว่า มูลค่าตลาดธุรกิจรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในไทยยังมีโอกาสเติบโตอย่างมีศักยภาพในอนาคต หากสามารถยกระดับระบบการบริหารจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการรวบรวมขยะจากชุมชนเพื่อนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้ราวร้อยละ 20.0 ของปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดจากชุมชนทั้งหมด ในระยะอีก 4 ปี ข้างหน้า รวมถึงมีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการสกัดโลหะมีค่าหายากที่หลากหลายชนิดขึ้น ซึ่งศูนย์วิจัยกสิกรไทย มองว่า หากสถานการณ์เป็นไปตามเป้าหมายดังกล่าวข้างต้น ตลาดรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ไทยในปี 2564 น่าจะมีมูลค่าเพิ่มขึ้น เป็น 10,290 – 11,420 ล้านบาท ขยายตัวกว่าร้อยละ 109.1 – 128.3 จากปี 2560

4.2 การวิเคราะห์ อุปสงค์ และ อุปทาน

การวิเคราะห์ด้านอุปสงค์

อุปสงค์ คือปริมาณความต้องการของสินค้าของผู้บริโภค ณ เวลาใดเวลาหนึ่งโดย จะต้องมีความต้องการในการซื้อและความสามารถในการซื้อ จึงถือว่าอุปสงค์นั้นสมบูรณ์ จากการวิเคราะห์อุปสงค์โดยพิจารณา จาก ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ และประเภทขยะอิเล็กทรอนิกส์ จาก สถิติของกรมควบคุมมลพิษพบว่า ปริมาณซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี จาก 357,000 ตันในปี 2555 เพิ่มขึ้นเป็น 384,233 ตันในปี 2558 โดยซากที่เกิด ขึ้นมากที่สุดคือ โทรทัศน์ (106,335 ตัน หรือร้อยละ 27) 4 รายการที่ติดอาร์ไอ รองลงมาคือ เครื่องปรับอากาศ (74,799 ตัน หรือร้อยละ 19) ตู้เย็น (65,765 ตัน หรือร้อยละ 17) เครื่องซักผ้า (60,492 ตัน หรือร้อยละ 16) และคอมพิวเตอร์ (57,058 ตัน หรือร้อยละ 15) นอกนั้นเป็นเครื่องเล่นวีซีดี/ดีวีดี โทรศัพท์ และกล้องถ่ายรูปดิจิทัล แหล่งที่มาและการจัดการซาก แสดงได้จากตารางที่ 4.1 จากการสำรวจ ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า แหล่งกำเนิดส่วนใหญ่ มาจากบ้านเรือนทั่วไป คิดเป็น ร้อยละ 82 รองลงมาคือ สำนักงาน ร้อยละ 14 และโรงแรม/อพาร์ทเมนต์ ร้อยละ 3 ตามลำดับ แสดง

ดังตาราง 4.2 และจากการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภคกลุ่มครัวเรือนในการจัดการกับผลิตภัณฑ์ซากเมื่อไม่ใช้งานแล้วพบว่า ส่วนใหญ่จะขายซากผลิตภัณฑ์ฯ คิด เป็นร้อยละ 51.27 เก็บรวบรวมไว้ ร้อยละ 25.32 ทิ้งปน กับขยะทั่วไป ร้อยละ 15.6 และให้ผู้อื่น ร้อยละ 7.81 แสดงดังตาราง 4.3

จากการศึกษาพบว่าปริมาณ การสกัดทองคำจาก ขยะอิเล็กทรอนิกส์นั้น ส่วนมากได้มาจากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์, คอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษาโรงงานรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถรับขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้เดือนละ 20 ตัน (ปีละ240 ตัน) ซึ่งคิดเป็น 0.312 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนขยะอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์รวมกัน และผลิตเพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์จนเต็มกำลังการผลิต

ตาราง 4.1 แสดงปริมาณซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยในปี2558

รายการ	ปริมาณขยะ (ตัน)	ร้อยละ
โทรทัศน์	106,355	27
เครื่องปรับอากาศ	74,799	19
ตู้เย็น	65,765	17
เครื่องซักผ้า	60,492	16
คอมพิวเตอร์	57,058	15
อื่นๆ	19,764	6
รวม	384,233	100

ตาราง 4.2 แสดงแหล่งกำเนิดขยะอิเล็กทรอนิกส์

แหล่งกำเนิดขยะอิเล็กทรอนิกส์	ร้อยละ
บ้านเรือน	82
สำนักงาน	14
โรงแรม/อพาร์ทเมนต์	3
อื่นๆ	1
รวม	100

ตาราง 4.3 แสดงข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภคกลุ่มครัวเรือนในการจัดการกับผลิตภัณฑ์ซาก
เมื่อไม่ใช้งาน

พฤติกรรมของผู้บริโภค	ร้อยละ
ขายซากผลิตภัณฑ์ฯ	51.27
เก็บรวบรวมไว้	25.32
ทิ้งปน กับขยะทั่วไป	15.6
อื่นๆ	7.81
รวม	100

การวิเคราะห์ด้านอุปทาน

อุปทานคือ ปริมาณสินค้าที่ผู้ผลิตต้องการในการเสนอขาย ณ เวลานั้นๆ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ปริมาณด้านอุปทาน คือ ความต้องการทองคำของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยในปัจจุบัน

1. ธนาคารกลางมีการเข้าซื้อทองคำช่วงไตรมาสที่ 2/2019 เพิ่มขึ้นแตะ 224.4 ตัน โดยช่วงครึ่งปีแรกมีการซื้อเข้าทั้งหมด 374.1 ตัน ซึ่งถือเป็นการเข้าถือครองทองคำทั่วโลกเพิ่มขึ้นมากที่สุดในรอบกว่า 19 ปี จากการเก็บข้อมูลรายไตรมาส

2. กองทุน ETF มีการเพิ่มการถือครอง 67.2 ตันในไตรมาส 2 ทำระดับสูงสุดรอบ 6 ปีที่ 2,548 ตัน โดยมีปัจจัยหลักมาจากเม็ดเงินที่เข้าสู่ตลาดจากสถานะความไม่มีเสถียรภาพทางการเมือง ประกอบกับการปรับลดดอกเบี้ยของเฟด และการฟื้นตัวของราคาทองคำในเดือนมิ.ย.

3. การฟื้นตัวที่แข็งแกร่งของตลาดจีเวลรี่อินเดียช่วยหนุนให้อุปสงค์ทองคำไตรมาสที่ 2/2019 เพิ่มขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับ 168.8 ตัน อันได้รับอานิสงส์จากเทศกาลแต่งงานที่ช่วยหนุนยอดขายเพิ่มขึ้น ก่อนที่ราคาเดือนมิ.ย. จะปรับตัวขึ้นไป ซึ่งอุปสงค์ทองคำในอินเดียถือเป็นปัจจัยหนุนให้อุปสงค์จีเวลรี่ทั่วโลกปรับขึ้นไป 2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบรายปี แตะ 531.7 ตัน

4. การลงทุนในทองคำแท่งและเหรียญทองไตรมาส 2 ลดลง 12 เปอร์เซ็นต์ แตะ 218.6 ตัน จากการอ่อนตัวตั้งแต่ช่วงไตรมาสที่ 1 จึงทำให้ภาพรวมครึ่งปีนี้ทำระดับต่ำสุดรอบ 10 ปีที่ 476.9 ตัน หรือปรับลงไปกว่า 29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบรายปี โดยจีนถือเป็นปัจจัยหลักที่จุดให้เกิดการปรับตัวลง ในไตรมาสที่ 2

5. อุปทานทองคำปรับตัวขึ้น 6 เปอร์เซ็นต์ ในไตรมาสที่ 2 แตะ 1,186.7 ตัน ซึ่งการผลิตทองคำในเหมืองของไตรมาสที่ 2 ทำระดับสูงสุดเป็นประวัติการณ์ที่ 882.6 ตัน และการนำทองเก่า

กลับมาใช้ใหม่ปรับขึ้น 9 เปอร์เซ็นต์ และ 314.6 ตัน โดยได้รับอานิสงส์จากการปรับขึ้นของราคาทองคำนับตั้งแต่เดือนมิ.ย. ที่ส่งผลต่อภาวะอุปทาน โดยช่วงครึ่งปีแรกอุปทานทองคำแตะ 2,323.9 ตัน ซึ่งเป็นระดับสูงสุดนับตั้งแต่ปี 2016

6. ราคาทองคำทำระดับสูงสุดรอบหลายปี โดยที่ราคาสามารถขึ้นเหนือ 1,400 เหรียญได้เป็นครั้งแรกนับตั้งแต่ปี 2013 ท่ามกลางปัจจัยสนับสนุนต่างๆ ทั้งจากกระแสเฟดปรับลดดอกเบี้ยและความไม่แน่นอนทางการเมือง และการเข้าสู่จากธนาคารกลางต่างๆทั่วโลก

แสดงถึงแนวโน้มราคาทองช่วงนี้ว่ามีแนวโน้มว่าจะมีราคาสูงขึ้น ซึ่งจะยากต่อการคำนวณ ดังนั้น เราจึงใช้ราคาทอง ณ วันที่ 18 ธันวาคม 2562 โดยมีราคาทอง 99.99 เปอร์เซ็นต์อยู่ที่ 1,413.00 บาท/กรัม และราคาทอง 96.5 เปอร์เซ็นต์ 1,364 บาท/กรัม

4.3 การวิเคราะห์ SWOT

จุดแข็ง (Strengths) :

1. เป็นธุรกิจที่ลงทุนไม่มากเพราะวัตถุดิบหลัก (ขยะอิเล็กทรอนิกส์) ที่ใช้มีราคาไม่สูงเมื่อเทียบกับราคาทองคำที่ขายได้ จึงเป็นธุรกิจที่ลงทุนน้อยคืนทุนไว
2. เป็นธุรกิจที่มีช่องทางจำหน่ายที่แน่นอนและสามารถขายทองคำได้ตลอดเวลาไม่ต้องกังวลว่าผลิตทองคำมาแล้วทองคำจะล้นตลาดขายได้ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับราคาว่าตอนนั้นราคาจะสูงหรือราคาต่ำ
3. ทองคำที่ผลิตได้มีความบริสุทธิ์สูง 99.99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้ราคาในการขายก็สูงขึ้นตามไปด้วยทำให้เป็นจุดแข็งของธุรกิจ
4. จากสถานการณ์ในอดีตจนถึงปัจจุบันขยะอิเล็กทรอนิกส์มีแนวโน้มสูงอย่างต่อเนื่อง ทำให้แหล่งวัตถุดิบหลัก (ขยะอิเล็กทรอนิกส์) มีปริมาณมากเกินพอต่อการผลิตไม่ต้องกังวลเรื่องวัตถุดิบจะขาดตลาด

จุดอ่อน (Weaknesses) :

1. การรีไซเคิลทองคำจากเศษชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีกระบวนการที่ซับซ้อนใช้หลายกระบวนการถึงจะได้ทองคำทำให้แรงงานที่รับเข้าทำงานต้องมีความรู้เรื่องการรีไซเคิลซึ่งทำให้หาแรงงานเข้ามาทำงานตรงสายได้ยาก
2. มีปัญหาในการรับวัตถุดิบมาแล้วจำแนกประเภทของขยะอิเล็กทรอนิกส์ เช่น แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์, โทรศัพท์, ตู้เย็น, เครื่องซักผ้า, เครื่องปรับอากาศและ โทรทัศน์ ซึ่งเสียเวลาในการจำแนกและต้องใช้แรงงานในการจำแนกทำให้เพิ่มต้นทุนในการผลิต

โอกาส (Opportunities) :

1. ธุรกิจรีไซเคิลทองคำจากเศษชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยยังไม่เคยมีการประกอบธุรกิจประเภทนี้จึงทำให้เป็นโอกาสในการเติบโตโดยไร้คู่แข่ง
2. ขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ยังไม่มีมีการกำจัดหรือรีไซเคิลอย่างถูกวิธีทำให้ธุรกิจรีไซเคิลทองคำจากเศษชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลในการกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์

อุปสรรค (Threats) :

1. การรีไซเคิลทองคำจากเศษชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการรีไซเคิลมีการใช้สารเคมีที่มีพิษต่อสารสิ่งแวดล้อมทำให้เป็นอุปสรรคให้การก่อตั้งโรงงานในบริเวณชุมชน
2. ประชาชนในปัจจุบันไม่ค่อยสนใจการรีไซเคิลทำให้หาแรงงานที่รับเข้าทำงานไม่ยากจึงส่งผลให้ขาดแรงงานที่มีความรู้ด้านรีไซเคิล
3. ในภาวะเงินเฟ้อทำให้มีต้นทุนในการประกอบธุรกิจเพิ่มขึ้นทำให้ต้องใช้เงินในการลงทุนเปิดธุรกิจเพิ่มขึ้น

การวิเคราะห์ SWOT Analysis จะแสดงสรุปได้ดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 แสดงการวิเคราะห์ SWOT Analysis

S-Strength (จุดแข็ง)	W-Weakness (จุดอ่อน)
S1 เป็นธุรกิจลงทุนไม่มากคืนทุนได้เร็ว S2 มีช่องทางการจัดจำหน่ายที่แน่นอน S3 ทองคำที่ได้มีความบริสุทธิ์สูง S4 มีแหล่งวัตถุดิบเยอะ S5 ซื้อมาขายเร็วความเสี่ยงต่ำ	W1 มีกระบวนการที่ซับซ้อนในการผลิต W2 ความยากในการจำแนกวัตถุดิบ W3 หาแรงงานยาก
O-Opportunity (โอกาส)	T- Threat (อุปสรรค)
O1 ไม่มีผู้แข่งขัน O2 มีตลาดรองรับตลอดเวลา O3 ปริมาณวัตถุดิบมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง O4 รัฐบาลสนับสนุน	T1 เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม T2 มีประชาชนส่วนน้อยสนใจการรีไซเคิล T3 ภาวะอัตราเงินเฟ้อ

4.4 การวิเคราะห์ TOWS

TOWS Matrix คืออะไร

TOWS Matrix คือกลยุทธ์การบริหารรูปแบบหนึ่ง ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ ทำหน้าที่คล้ายกับการวิเคราะห์ Swot แต่มีความแตกต่างกันคือ การวิเคราะห์ TOWS Matrix เป็นการจับคู่ระหว่างปัจจัยภายนอก กับ ปัจจัยภายใน ที่ได้จากการวิเคราะห์ SWOT

ขั้นตอนการวิเคราะห์ TOWS Matrix

TOWS Matrix เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ Swot เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอกมาก่อน แล้วนำ TOWS Matrix มาเป็นเครื่องมือในการบริหาร โดยการจับคู่ระหว่างปัจจัยภายนอกกับปัจจัยภายในซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์ Swot เมื่อจับคู่กันแล้วจะได้ออกมา 4 คู่ ดังนี้

ซึ่งผลของการวิเคราะห์ พบว่า กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) : จากการที่นำเอาจุดแข็ง S3 กับ โอกาส O2 จะได้ว่าธุรกิจรีไซเคิลทองคำจากเศษชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของเราสามารถผลิตทองคำที่มีความบริสุทธิ์สูงถึง 99.99 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ราคาขายทองคำสูงขึ้นประกอบกับการมีตลาดรองรับตลอดเวลาจึงทำให้สามารถผลิตเสร็จขายได้ทันทีไม่ต้องรอลูกค้ามาสั่งแล้วค่อยขายเลยทำให้ธุรกิจไม่มีต้นทุนในการจัดเก็บทำให้ธุรกิจเติบโตได้อย่างรวดเร็วทำให้สามารถขยายกิจการมีรายได้เพิ่มขึ้น

กลยุทธ์คงตัว-เชิงแก้ไข (WO Strategy) : จากการที่นำจุดอ่อน W2 กับ โอกาส O3 จะได้ว่า การที่มีขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นทำให้ไม่ต้องกังวลเรื่องการขาดวัตถุดิบแต่การคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์เองนั้นทำให้มีต้นทุนในการผลิตเพิ่มแล้วยังเสียเวลาในการผลิตเพิ่มขึ้นเลยทำให้ต้องไปรับซื้อขยะอิเล็กทรอนิกส์จากโรงงานคัดแยกขยะตามความต้องการที่จะผลิตเพื่อลงเวลาในการคัดแยก

กลยุทธ์คงตัว-เชิงรับ (ST Strategy) : จากการที่นำจุดแข็ง S1 กับ อุปสรรค T3 จะได้ว่าจากในภาวะในปัจจุบันซึ่งอยู่ในสภาวะเงินเฟ้อจึงทำให้ค่าวัตถุดิบ, ค่าจ้างพนักงาน, ค่าเช่าที่, ค่าขนส่ง เพิ่มขึ้นทำให้ต้นทุนในการประกอบเพิ่มขึ้นแต่ธุรกิจของเราบริษัทเป็นธุรกิจลงทุนไม่มากคือนทุนได้เร็วทำให้สภาวะเพื่อทำให้เกิดผลกระทบต่อธุรกิจน้อยจึงสามารถดำเนินธุรกิจได้ตามปกติ ซึ่งเป็นผลได้ดังตารางที่ 4.5

ตาราง 4.5 แสดงการวิเคราะห์ Tows Matrix

กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy)	กลยุทธ์คงตัว-เชิงแก้ไข (WO Strategy)
เนื่องจากบริษัทผลิตทองคำที่ได้มีความบริสุทธิ์สูง 99.99 เปอร์เซ็นต์ และมีตลาดรองรับอยู่ตลอดเวลาซึ่งทำให้บริษัทเติบโตอย่างรวดเร็วมีรายได้เพิ่มขึ้น (S3,O2)	การจำแนกวัตถุดิบยากและปริมาณวัตถุดิบเข้ามาเป็นจำนวนมากเลยทำให้บริษัทจำแนกวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการในการผลิตจึงทำให้บริษัทไปปรับซื้อวัตถุดิบจากโรงงานคัดแยกขยะเพื่อลดเวลาในการคัดแยกวัตถุดิบของบริษัทเพื่อผลิตทองคำได้ตามความต้องการในการผลิต (W2,O3)
กลยุทธ์คงตัว-เชิงรับ (ST Strategy)	กลยุทธ์ป้องกัน (WT Strategy)
จากภาวะอัตราเงินเฟ้อทำให้รายจ่าย(ค่าวัตถุดิบ,ค่าจ้างพนักงาน,ค่าเช่าที่,ค่าขนส่ง)ของบริษัทเพิ่มขึ้นจึงทำให้บริษัทได้กำไรลดลง แต่บริษัทเป็นธุรกิจลงทุนไม่มากคืนทุนได้เร็วจึงมีผลกระทบน้อย (S1,T3)	เนื่องจากบริษัทมีพนักงานที่ขาดความรู้เรื่องการรีไซเคิลซึ่งทำให้บริษัทต้องการรับพนักงานที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องการรีไซเคิลหรือมีการจัดอบรมความรู้พื้นฐานก่อนเข้าทำงาน (W3,T2)

4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการตลาด

จะเห็นว่าธุรกิจรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เป็นธุรกิจที่มีความแปลกใหม่ เพราะยังไม่มีธุรกิจเช่นนี้ในประเทศไทยทำให้มีจุดแข็งและโอกาสอยู่มากพอสมควรโดยเฉพาะเรื่องวัตถุดิบจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีปริมาณที่มากเลยไม่ต้องกังวลเรื่องที่จะขาดวัตถุดิบ และทองคำที่ผลิตออกมาได้มีความบริสุทธิ์สูง 99.99 เปอร์เซ็นต์จึงทำให้ทองคำที่ผลิตได้ราคาสูง เมื่อดูจากสถานการณ์ในปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นจึงเป็นโอกาสให้ธุรกิจเติบโตได้สูง

บทที่ 5

การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคและวิศวกรรม

โครงการลงทุนนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตและนำปัจจัยการผลิตมาผ่านกระบวนการเพื่อผลิตเป็นสินค้าและบริการที่ตลาดต้องการ ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์อุปสงค์และตลาดแล้ว พบว่า สินค้าและบริการที่โครงการจะผลิตมีตลาดรองรับ จะทำการผลิตสินค้าและบริการนั้นอย่างไรจึงจะเหมาะสมและมีผลตอบแทนที่ดี

การวิเคราะห์ทางเทคนิคของโครงการจะเป็นการวิเคราะห์ความถูกต้องเหมาะสมของทางเลือกด้านเทคนิคและวิศวกรรม รวมทั้งความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของทางเลือกเหล่านั้นเพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การวิเคราะห์ทางเทคนิคถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละประเภทโครงการก็ตาม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

- เพื่อเลือกกระบวนการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม
- เพื่อเลือกเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตที่ถูกต้องกับลักษณะงาน
- เพื่อเลือกขนาดการผลิต และจังหวะการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนที่ดี
- เพื่อเลือกแหล่งที่ตั้งของโครงการอย่างเหมาะสม

5.1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน (Plant Location)

การเลือกทำเลที่ตั้งและการออกแบบโรงงานอย่างถูกต้องนั้นมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นตัวกำหนดมูลค่าต้นทุนและปริมาณขาย ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่าโรงงานจะมีกำไรหรือขาดทุนมากน้อยเพียงใด ดังนั้น จำเป็นต้องพิจารณาเกี่ยวกับ สถานที่ตั้ง อาคารการผลิต เครื่องสาธารณูปโภค วัสดุก่อสร้าง และแผนผังโรงงาน รวมทั้งทั้งการออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตให้เหมาะสม เพื่อเป็นการลด

ต้นทุนการผลิต การขนถ่ายสินค้าและวัตถุดิบ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับกลุ่มลูกค้า ผลิตสินค้าให้มีคุณภาพและมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ

5.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาคัดเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ ประกอบไปด้วย

- ขนาดของเนื้อที่จะส่งผลอย่างมากต่อต้นทุนการผลิต ควรมีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้สอย มีความจำเป็น และมีขนาดไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป

- การคมนาคมสะดวก เริ่มตั้งแต่การก่อสร้าง ถ้าการคมนาคมสะดวก จะทำให้การขนส่งคนงาน วัสดุก่อสร้างสะดวกราบรื่น เมื่อเปิดดำเนินกิจการ ก็จะทำให้การขนส่งสินค้าสะดวกและรวดเร็ว ส่งผลต่อยอดการผลิตมีมากขึ้น

- สาธารณูปโภคพื้นฐาน เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา การสื่อสาร อินเทอร์เน็ต ควรจะมีความพร้อม

- ความใกล้แหล่งวัตถุดิบ จะช่วยลดต้นทุนในการขนส่ง

- อยู่ใกล้แหล่งชุมชน จะทำให้เกิดแรงจูงใจ และเป็นที่รู้จักของลูกค้า การเลือกแหล่งทำเลใกล้ชุมชน ถึงแม้จะลงทุนสูงกว่า แต่เมื่อคำนึงถึงประโยชน์ในระยะยาว นับว่าคุ้มค่ามากกว่า

- การบริการสาธารณะ โดยเฉพาะการจัดของเสียที่เกิดจากการผลิต ต้องมีการเก็บหรือกำจัดที่ถูกต้อง หากทำให้เกิดปัญหาจะส่งผลกระทบต่อชุมชน ทั้งเรื่องกลิ่นและก่อให้เกิดความรำคาญได้

5.1.2 ทำเลที่ตั้งที่นำมาพิจารณาคัดเลือก มีทั้งหมด 2 ทำเล

จากการวิเคราะห์สถานที่สำหรับจัดตั้งโครงการที่เป็นไปได้ภายในจังหวัดเชียงใหม่ ที่น่าสนใจ เพราะว่าแหล่งวัตถุดิบนั้นอยู่ในอำเภอสันป่าตองจึงเลือกที่ตั้งที่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ ซึ่งมีทำเลที่ตั้งดังต่อไปนี้

- บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

- บริเวณ ทุ่งสะโตก อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

ทำเลที่ 1: บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

มีเนื้อที่ทั้งหมด 3 ไร่ 73 ตารางวา ราคา 1,590,000 บาท ซึ่งที่ดินมีลักษณะเด่นคือ เป็นที่ดินย่านที่จะมีการพัฒนาและเจริญเติบโตสูงซึ่งเหมาะแก่เก็บไว้ลงทุน เพราะมีทั้งตลาดสด และห้างสรรพสินค้า ห่าง 7-11 โลตัส ธนาкар ตลาดสด และสิ่งอำนวยความสะดวก แค่ 3 กิโลเมตร สภาพที่ดินยังไม่ได้ปรับสภาพผิวดินให้สม่ำเสมอ ดังภาพ 5.1 ถึง ภาพ 5.6



ภาพ 5.1 แผนที่ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพ 5.2 แผนที่ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่



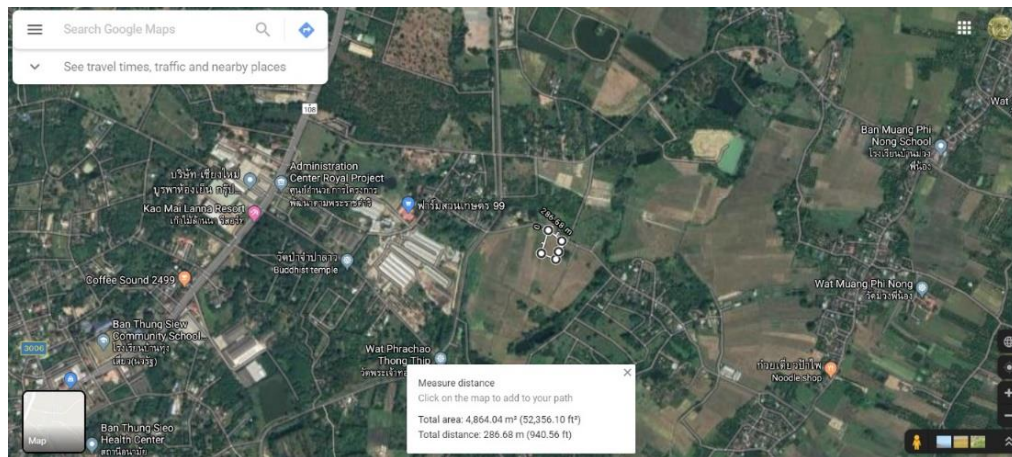
ภาพ 5.3 ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพ 5.4 บริเวณทางเข้าสู่ทำเลที่ 1



ภาพ 5.5 บริเวณทางเข้าสู่ทำเลที่ 1



ภาพ 5.6 แผนที่ทำเลที่ 1 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

ทำเลที่ 2: โชนสันป่าตอง จ. เชียงใหม่

มีเนื้อที่ทั้งหมด 3 ไร่ 16 ตารางวา ราคา 1,800,000 หน้ากว้าง 41 เมตร ติดถนน ความยาว 249 เมตร ห่างจากถนนเส้นหลักเส้น 108 ประมาณ 1 กิโลเมตร ใกล้เทศบาลต.บ้านกลาง อ.สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ สภาพที่ดินยังไม่ได้ปรับสภาพผิวดินให้สม่ำเสมอ ดังภาพ 5.7 - 5.8



ภาพ 5.7 ทำเลที่ 2 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพ 5.8 ทำเลที่ 2 บริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งโดยใช้วิธี Weigthing System ในการประเมิน ซึ่งเป็นวิธีการประเมินโดยกำหนดหัวข้อและให้คะแนนของน้ำหนักในหัวข้อต่างๆ เมื่อให้คะแนนครบตามหัวข้อ จะทำการรวมคะแนน แล้วพิจารณาทำเลที่ตั้งที่มีคะแนนน้ำหนักรวมมากที่สุด ให้เป็นทำเลที่ตั้ง ที่มีความเหมาะสม จาก ตาราง 5.1

ตาราง 5.1แสดงการเลือกทำเลโดยวิธี Weigthing System

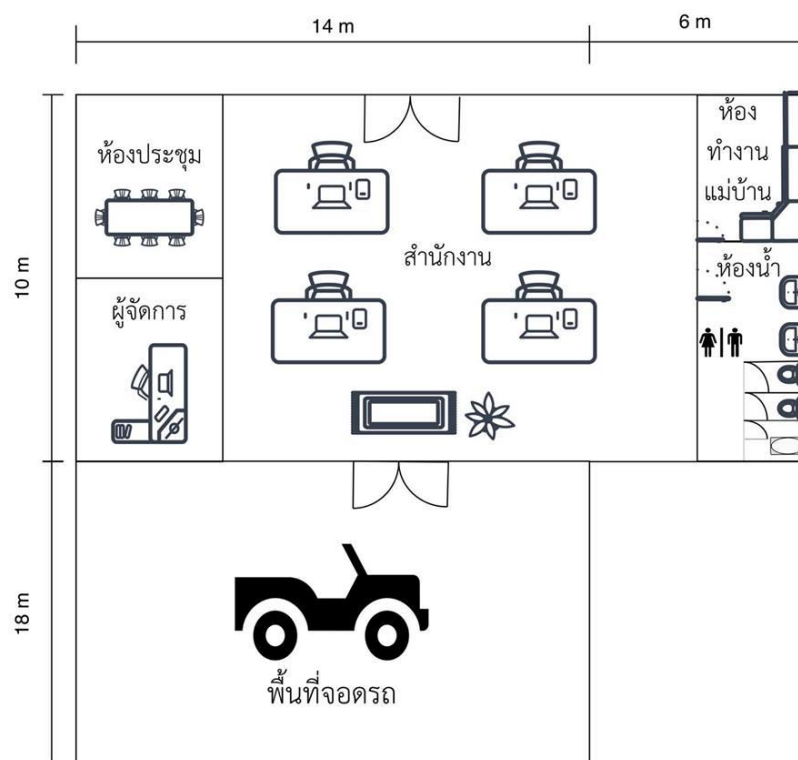
รายงาน	ผลการวิเคราะห์		
	น้ำหนัก	ทำเลที่1	ทำเลที่2
1. ราคาที่ดิน	200	170	160
2. ลักษณะทำเลที่ตั้ง	100	70	50
3. การคมนาคม	200	140	120
4. แหล่งวัตถุดิบ	100	70	70
5. สาธารณูปโภค	50	30	20
6. ตลาด	100	70	60
7. แหล่งชุมชน	50	40	20
8. สิ่งแวดล้อม	100	50	70
9. ทัศนคติจากชุมชน	100	50	80
รวมคะแนน	1,000	690	650

จากข้อมูลในตารางเปรียบเทียบพื้นที่พิจารณาโดยให้คะแนน เพื่อพิจารณาจากข้อดี ข้อเสีย ผลกระทบ และผลประโยชน์จากพื้นที่นั้นๆ แล้วพบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ พื้นที่ที่มีคะแนนจากการพิจารณามากที่สุด คือพื้นที่ท่าเล 1 ที่ดินบริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ มีค่าคะแนนของน้ำหนักมากที่สุด

5.2 การออกแบบและการวางผังโรงงาน (Project Layout and Design)

ในการออกแบบและวางผังโรงงาน สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึงนั้นคือ ความสัมพันธ์ของพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด กับพื้นที่ใช้สอย แล้วยังรวมไปถึงความสัมพันธ์ของการไหลของกระบวนการผลิตอีกด้วย ซึ่งจะให้พื้นที่ 3 ไร่ 73 ตารางวา ในการสร้างซึ่งคาดว่าจะทำเป็นอาคารโดยมีการแบ่งพื้นที่เป็นส่วนๆดังต่อไปนี้ และ ภาพ 5.9

- 1.อาคารสำนักงาน
- 2.อาคารโรงงาน
- 3.อาคารโกดังเก็บวัตถุดิบ

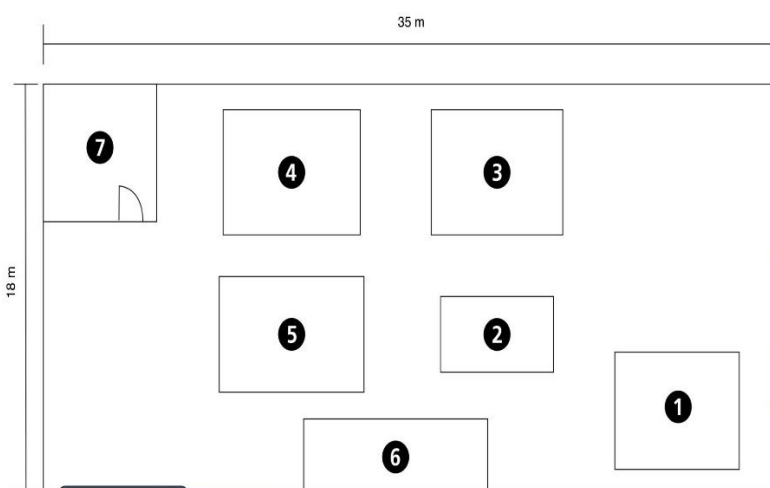


ภาพ 5.9 แสดงผังอาคารสำนักงาน

5.2.1 การวางผังโรงงาน

ส่วนของการผลิตเป็นแผนกซึ่งตั้งอยู่ในอาคารโรงงานซึ่งเป็นที่ใช้สำหรับการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากอิเล็กทรอนิกส์ มีพื้นที่ขนาดกว้าง 18 เมตร ยาว 35 เมตร และมีพื้นที่รวม 630 ตารางเมตร โดยใช้เป็นพื้นที่ในการประกอบกิจการ ดังนี้ และ ภาพ 5.10

- 1.พื้นที่สำหรับการคัดแยกวัสดุดิบ
- 2.พื้นที่สำหรับการชะละลาย
- 3.พื้นที่สำหรับการกรองนำของซากอิเล็กทรอนิกส์ออก
- 4.พื้นที่สำหรับสกัดสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลาย
- 5.พื้นที่สำหรับแยกทองคำ
- 6.พื้นที่สำหรับการหลอมทองคำ
- 7.พื้นที่สำหรับเก็บของเสียรอกำจัด



ภาพ 5.10 แสดงผังอาคารโรงงาน

ในส่วนของอาคารสำนักงาน ใช้เป็นสถานที่สนับสนุนการผลิต ซึ่งมีขนาด 10 X 20 เมตร รวมเป็นพื้นที่ทั้งสิ้น โดยภายในตัวอาคารควรจะประกอบไปด้วยพื้นที่สำนักงานของฝ่ายบริหารต่างๆ ห้องประชุม ห้องน้ำ ห้องประทานอาหาร โดยจะมีพื้นที่จอดรถ 18 X 14 เมตร เพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย แสดงการใช้พื้นที่ของอาคารโรงงาน และแสดงรายการสิ่งก่อสร้างและราคาประเมิน ดังตาราง 5.2 และ 5.3

ตาราง 5.2 แสดงการใช้พื้นที่ของอาคารโรงงาน

ลำดับ	พื้นที่	กว้าง x ยาว (เมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)
1	พื้นที่สำหรับการคัดแยกวัตถุดิบ	10x5	50
2	พื้นที่สำหรับการชะละลาย	10x7	70
3	พื้นที่สำหรับการกรองน้ำของซากอิเล็กทรอนิกส์ออก	4x3	12
4	พื้นที่สำหรับสกัดสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลาย	10x5	50
5	พื้นที่สำหรับแยกทองคำ	2x2	4
6	พื้นที่สำหรับการหลอมทองคำ	5x5	25
7	พื้นที่สำหรับเก็บของเสียรอกำจัด	8x8	64

ตาราง 5.3 แสดงรายการสิ่งก่อสร้างและราคาประเมิน

ลำดับ	สถานที่	กว้าง x ยาว (เมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	ราคาประเมิน (บาท/ตารางเมตร)	มูลค่าการก่อสร้าง(บาท)
1	ที่จอดรถ	14x18	252	500	126,000.00
2	อาคารสำนักงาน	10x20	200	6,600	1,320,000.00
3	อาคารโรงงาน	18x35	630	6,100	3,843,000.00
4	อาคารโกดังเก็บวัตถุดิบ	18x20	360	6,100	2,196,000.00
5	ห้องเก็บของเสียรอกำจัด	5x5	25	750	18,750.00
	รวม				7,503,750.00

5.2.2 กระบวนการผลิต

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในการผลิตได้แก่ เครื่องชะละลาย เครื่องกรองซากอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องสกัดสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลาย เครื่องหลอมทองคำ เป็นหลัก

เครื่องชะละลาย และ เครื่องกรองซากอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องจักรที่ใช้การแยกธาตุทองคำออกจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ ให้มาเป็นสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลายเพื่อนำไปใช้ กระบวนการต่อไป ดังภาพ 5.11



ภาพ 5.11 เครื่องชะละลายและเครื่องกรองซากอิเล็กทรอนิกส์

เครื่องสกัดสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลาย เป็นเครื่องมือในการทำงานเพื่อแยกสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำผสมอยู่ให้ออกมาเป็นผงทองที่มีความบริสุทธิ์ ดังภาพ 5.12



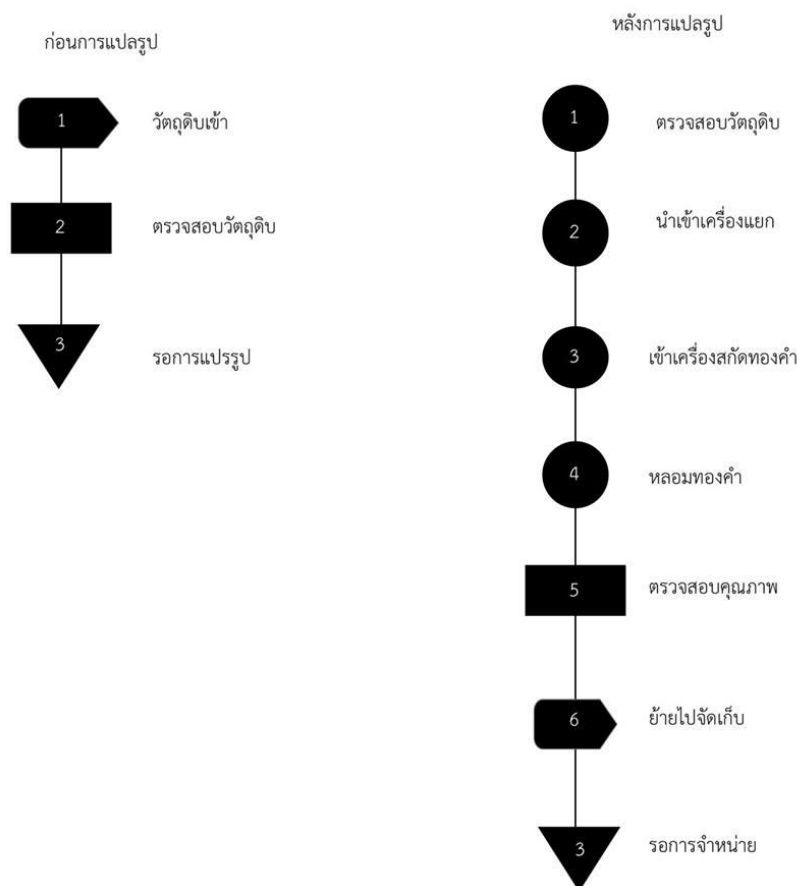
ภาพ 5.12 เครื่องสกัดสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลาย

เครื่องหลอมทองคำ เป็นกระบวนการโลหวิทยาความร้อน โดยการนำผงทองที่ได้มาผสมกับฟลักซ์ ได้แก่ โซเดียม คาร์บอเนต คาร์บอน บอแรกซ์ โซเดียมไนเตรต แล้วนำไปหลอมถลุงที่อุณหภูมิประมาณ 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดโลหะปนเปื้อนซึ่งจะถูกละลายแยกจากทองคำโดยฟลักซ์กลายเป็นสแลก ทำให้ทองคำที่ได้มีความบริสุทธิ์เพิ่มมากขึ้น ดังภาพ 5.13



ภาพ 5.13 เครื่องหลอมทองคำ

5.3 Production process chart ของกระบวนการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ดังภาพ 5.14



ภาพ 5.14 แสดง Production process chart ของกระบวนการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

กรรมวิธีในการผลิตแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนก่อนแปรรูป

1.1 นำวัตถุดิบมาตรวจสอบคุณภาพ

1.2 นำวัตถุดิบเข้าไปเก็บในโกดังรอการแปรรูป

2. ขั้นตอนการแปรรูป

2.1 ตรวจสอบขนาดของวัตถุดิบแล้วแยกหมวด

2.2 นำเข้าเครื่องแยกทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

2.3 นำสารละลายไซยาไนด์ที่มีทองคำละลายผสมอยู่ไปเข้าเครื่องสกัดสารละลาย
ไซยาไนด์ที่มีทองคำละลาย (เครื่องสกัดทองคำ)

2.5 นำผงทองที่ได้เข้าเครื่องหลอม

2.6 ตรวจสอบคุณภาพทองคำที่ได้

ขั้นตอนก่อนแปรรูป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1. ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ

เมื่อรับเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มาจาก ชีพพลายเออร์ (วงพานิช) ให้ทำการตรวจสอบ
คุณภาพของเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้มาโดยใช้พนักงานในการตรวจสอบว่ามี ขยะประเภท
อื่นๆ ปะปนมาหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2. เก็บในโกดัง

เศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ทำการตรวจสอบแล้วจะถูกนำเข้าไปเก็บในโกดังเก็บ
วัตถุดิบ

ขั้นตอนการแปรรูป

ขั้นตอนที่ 1. แยกขนาดของวัตถุดิบและแยกหมวด

เศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จะถูกแยกตามชนิดของเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 2. เข้าเครื่องแยกทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

นำเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ถูกแยกประเภทไว้แล้วไปเข้าเครื่องแยกทองคำจากเศษ
ซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ละ 96 กิโลกรัม โดย เครื่องนี้จะทำหน้าที่ในการใช้ในการชะละลายทองคำ
ที่ประกอบไปด้วยสารละลายโพแตสเซียมไซยาไนด์ปริมาณ 6 กรัมต่อลิตร โซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาณ
4 กรัมต่อลิตร น้ำกลั่น เพื่อแยกทองคำออกจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีการเติมสารสะ
ลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพื่อเร่งอัตราชะละลายทองคำสูงกว่าการเติมอากาศ ซึ่งกระบวนการนี้จะ
ใช้เวลา ประมาณ 60 นาที

ขั้นตอนที่ 3 เข้าเครื่องสกัดทองคำ

สารละลายโพแทสเซียมไซยาไนด์ที่มีทองคำผสมอยู่ เครื่องสกัดทองคำจะจ่ายกระแสไฟฟ้าตรง จะเกิดปฏิกิริยาที่ขั้วทั้งสอง โดยทองคำจะมาเกาะขั้วลบที่เป็นฝอยเหล็ก โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วลบและได้ผงทองคำที่ตกตะกอนออกมา โดยใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง ดังภาพ 5.15



ภาพ 5.15 เครื่องสกัดทองคำ

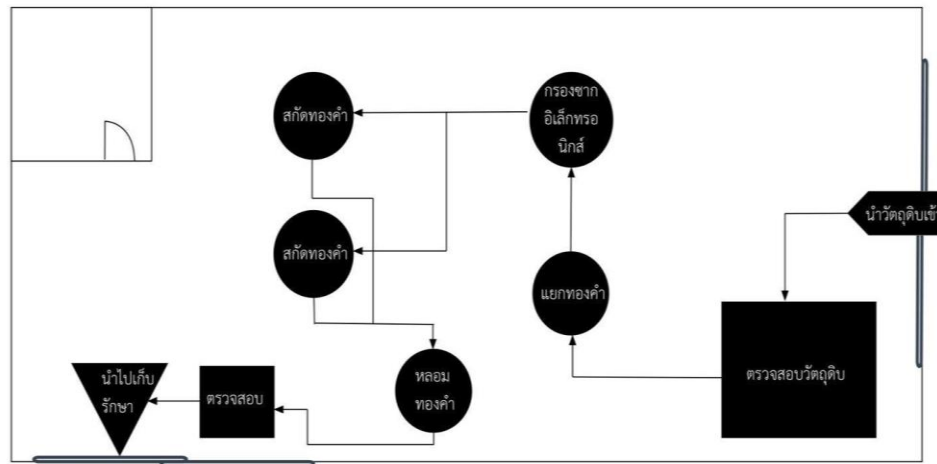
ขั้นตอนที่ 4 หลอมทองคำ

การนำผงทองที่ได้มาผสมกับฟลักซ์ ได้แก่ โซเดียม คาร์บอเนต คาร์บอน บอแรกซ์ โซเดียมไนเตรต แล้วนำไปหลอมถลุงที่อุณหภูมิประมาณ 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดโลหะปนเปื้อนซึ่งจะถูกละลายแยกจากทองคำโดยฟลักซ์กลายเป็นสแลก ทำให้ทองคำที่ได้มี ความบริสุทธิ์เพิ่มมากขึ้น ใช้เวลาในการดำเนินการ 5-8 นาทีต่อ 1 กิโลกรัม

5.4 ผังการไหลของกระบวนการ (Flow Diagram)

แผนผังการไหลจะแสดงพื้นที่ของบริเวณที่ทำงานหรือเกิดเหตุการณ์นั้นๆและตำแหน่งของเครื่องจักรเครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดโดยย่อส่วนจากของจริง อาจจะมีการกำหนดสเกลหรือไม่กำหนดก็ได้แล้วแต่ความจำเป็นหรือความเหมาะสมแล้วเขียน เส้นทางเคลื่อนที่ของสิ่งที่สังเกตแล้วเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ของกิจกรรมต่างๆลงในบริเวณที่ทำงานหรือเกิดเหตุการณ์นั้น พร้อมแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของสิ่งที่สังเกตผังการไหลแบ่งตามของสิ่งสังเกตได้เป็น 2 ชนิดคือ

- 1.ผังการไหลของคน (Man Type) แสดงการเคลื่อนที่ของคนในที่ทำงาน
- 2.ผังการไหลของวัสดุ (Material Type) แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือวัสดุดิบกระบวนการ
 ผลิกรรมนี้สิ่งสังเกตคือวัสดุ โดยจะอธิบายกระบวนการผลิตโดยใช้ผังการไหลของวัสดุ (Material
 Type) ดังภาพ 5.16



ภาพ 5.16 แสดง flow Diagram ของกระบวนการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

5.5 ต้นทุนการผลิต (Production Cost)

5.5.1 ต้นทุนวัตถุดิบ (Raw of Material)

การผลิตทองคำขนาด 1 กรัม จำเป็นต้องใช้วัตถุดิบดังตาราง 5.4

1.วัตถุดิบทางตรง ได้แก่ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2.วัตถุดิบทางอ้อม ได้แก่ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร้อยละ 50 เปอร์เซนต์ โซเดียมไฮ

ดรอกไซด์ น้ำกลั่น กรดซัลฟูริก

ตาราง 5.4 แสดงรายการวัตถุดิบในการผลิตทองคำ 1 กรัม

รายการวัตถุดิบ	ราคา(บาท/หน่วย)	ปริมาณที่ใช้	หน่วย	ราคาต่อ 1หน่วย
วัตถุดิบทางตรง				
1.แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	220บาท/1กิโลกรัม	4	กิโลกรัม	880

ตาราง 5.4 แสดงรายการวัตถุดิบในการผลิตทองคำ 1 กรัม (ต่อ)

รายการวัตถุดิบ	ราคา(บาท/หน่วย)	ปริมาณที่ใช้	หน่วย	ราคาต่อ 1หน่วย
วัตถุดิบทางอ้อม				
3.ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 50%	907บาท/35กิโลกรัม	50	กรัม	1.3
4.โซเดียมไฮดรอกไซด์	55บาท/1กิโลกรัม	40	กรัม	2.2
5.น้ำกลั่น	220บาท/20ลิตร	10	ลิตร	110
6.กรดซัลฟูริก	750บาท/2.5ลิตร	100	มิลลิลิตร	30
7.โพแทสเซียมไฮยาไนด์	4600บาท/1กิโลกรัม	60	กรัม	276
รวมราคาของผลิตภัณฑ์ 1 กรัม				1,299.50

5.5.2 ต้นทุนแรงงาน (Labor Cost)

ต้นทุนแรงงานประกอบด้วยแรงงาน 2 ส่วน คือ แรงงานทางตรง หมายถึงแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและแรงงานทางอ้อม หมายถึงพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตในบางส่วนซึ่งจะต้องนำไปคิดเป็นส่วนของค่าใช้จ่ายโรงงาน ดังตาราง 5.5

ตาราง 5.5 แสดงต้นทุนแรงงานสำหรับการผลิต

ค่าแรงงานทางตรง (บาท)	
ตำแหน่งพนักงาน	ค่าแรงทางตรง
พนักงานฝ่ายผลิต	9,750
พนักงาน Stock	9,750
พนักงานตรวจสอบคุณภาพ	9,750
หัวหน้าพนักงาน	15,000
รวมค่าแรงงานทางตรงทั้งหมด	531,000
ค่าแรงงานทางอ้อม (บาท)	
ตำแหน่งพนักงาน	ค่าแรงทางตรง
พนักงานแผนกการจัดการ	12,000
พนักงานแผนกทรัพยากรมนุษย์	12,000
พนักงานแผนกบัญชี	12,000
พนักงานรักษาความปลอดภัย	10,000
แม่บ้านทำความสะอาด	10,000

ตาราง 5.5 แสดงต้นทุนแรงงานสำหรับการผลิต (ต่อ)

ตำแหน่งพนักงาน	ค่าแรงทางตรง
ผู้จัดการโรงงาน	20,000
รวมค่าแรงทางอ้อมทั้งสิ้น	912,000

5.5.3 ค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead Cost) เป็นดังตาราง 5.6

ตาราง 5.6 แสดงค่าใช้จ่ายโรงงานยกเว้นค่าเสื่อมราคา

รายการ	ปริมาณ	หน่วยละ	รวม
ค่าไฟฟ้า	20,3450	3.1	630,695
ค่าน้ำประปา	1,200	29.25	35,100
มูลค่าทรัพย์สิน ร้อยละ			
ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาอาคาร	7,503,750	1	75,038
ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1,204,000	1	12,040
เบี้ยประกันอาคารและเครื่องจักร	274,390	1	2,744
ค่าแรงงาน			
ค่าสมทบเงินประกันสังคม	531,000	5	26,550
โบนัส	531,000	7	37,170
สวัสดิการ	531,000	3	15,930
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	531,000	2	10,620
รวมประมาณการค่าใช้จ่ายโรงงาน(ยกเว้นค่าแรงงานทางอ้อม)			845,886

5.5.4 ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)

ในการคำนวณหาค่าเสื่อมราคาเราจะคิดค่าเสื่อมราคาจากสิ่งก่อสร้างและค่าเสื่อมราคาจากอุปกรณ์ เครื่องจักร โดยคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงเป็นดัง ตาราง 5.7

ตาราง 5.7 แสดงค่าเสื่อมราคาของอาคารโรงงาน อุปกรณ์ต่างๆและเครื่องจักร แบบเส้นตรง

รายการค่าเสื่อมราคา	มูลค่าทรัพย์สิน	อายุการใช้งาน	ค่าเสื่อมราคา/ปี
1.อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	7,503,750	10	750,375
2.อุปกรณ์และเครื่องจักร	1,374,000	5	274,800

ตาราง 5.7 แสดงค่าเสื่อมราคาของอาคารโรงงาน อุปกรณ์ต่างๆและเครื่องจักร แบบเส้นตรง (ต่อ)

รายการค่าเสื่อมราคา	มูลค่าทรัพย์สิน	อายุการใช้งาน	ค่าเสื่อมราคา/ปี
3.อุปกรณ์สำนักงาน	274,390	5	54,878
รวมค่าเสื่อมราคาและค่าใช้จ่ายตัดบัญชีทั้งสิ้น			1,080,053

5.6 สรุปการวิเคราะห์ด้านเทคนิคและวิศวกรรม

จากการศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคและวิศวกรรมสำหรับการรีไซเคิลทองคำ จากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ นั้นสรุปได้ว่าเลือกทำเลบริเวณ ตำบลทุ่งต้อม อำเภอสนป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ทั้งหมด 3 ไร่ 73 ตารางวา ราคา 1,590,000 บาท ห่าง ธาราคาร ตลาดสด และสิ่งอำนวยความสะดวก แค่ 3 กิโลเมตร เป็นทำเลที่ตั้งนั้นหาวัตถุดิบได้ง่ายและราคาถูก เพราะตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบที่อยู่ในตัวอำเภอเดียวกัน และด้านสาธารณูปโภคที่อำนวยความสะดวกการผลิต ทั้งน้ำประปาไฟฟ้า ซึ่งมีบริการอยู่แล้ว

กระบวนการผลิตที่ใช้มีความซับซ้อนจึงนำเครื่องจักรมาใช้ในการช่วยในการผลิตถึงเครื่องจักรจะมีราคาค่อนข้างสูงแต่ประสิทธิภาพในการผลิตก็สูงตามไปด้วยจึงไม่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิต การลงทุนทางวิศวกรรมจึงมีความเป็นไปได้จากการวิเคราะห์โดยรวม

บทที่ 6

การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน

ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการนั้น ต้องการการศึกษาและวิเคราะห์ด้านค่าใช้จ่ายของโครงการ (Project cost) หรือต้นทุนของโครงการ เพื่อที่จะหาระดับความสามารถในการทำกำไร และการเคลื่อนไหวของแหล่งเงินของกิจการในด้านต่างๆ โดยศึกษาจากความสามารถทางการเงินซึ่งประกอบด้วยงบดุล งบกำไรขาดทุนและงบกระแสเงินสด เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการดูแลความเจริญเติบโตของกิจการด้านต่างๆ และดูแลความสามารถในการทำกำไรและความสามารถในการชำระหนี้เงินกู้ต่างๆ

6.1 การประมาณเงินทุนของโครงการ

การประมาณเงินลงทุนสำหรับโครงการนั้นจะเป็นการศึกษาการใช้เงินลงทุนในด้านใดบ้างและการลงทุนแต่ละด้านนั้นควรลงทุนเป็นเงินจำนวนเงินมากน้อยเพียงใด การเลือกแหล่งเงินทุนที่จะนำมาลงทุนจากแหล่งเงินทุนอย่างเหมาะสม การประมาณเงินลงทุนของโครงการจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการลงทุน 2 ส่วนคือ

1. ส่วนที่เป็นต้นทุนทรัพย์สินถาวรและค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินการ

- ที่ดินและค่าปรับปรุง
- ค่าตัวอาคารและสิ่งปลูกสร้าง
- อุปกรณ์ เครื่องจักรต่างๆในการผลิต
- ยานพาหนะและอุปกรณ์สำนักงานต่างๆ

ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินการ คือค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นนับตั้งแต่วันที่เริ่มการดำเนินการก่อตั้งโครงการไปจนถึงวันดำเนินกิจการอันได้แก่

- ค่าติดตั้งระบบสื่อสาร
- ค่าจัดฝึกอบรมพนักงาน
- ค่าธรรมเนียมในการขออนุญาตก่อตั้งกิจการ
- ค่าดอกเบี้ยต่างๆก่อนเริ่มกิจการ

2.ส่วนที่เป็นเงินทุนหมุนเวียน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายจำพวกเงินสดซึ่งประเมินได้จากการดำเนินกิจการในระยะเวลาหนึ่งเพื่อใช้งานในด้านต่างๆได้แก่

- ค่าวัตถุดิบ
- เงินเดือน ค่าจ้างแรงงานทางตรงและอ้อม
- ค่าใช้จ่ายในการบริหารและการขาย

6.1.1 การประมาณค่าเงินลงทุนในโครงการ

1.ค่าที่ดินและค่าปรับปรุงที่ดิน ดังตาราง 6.1

ตาราง 6.1 แสดงเงินลงทุนที่ใช้ซื้อสำหรับที่ดินและปรับปรุง

รายการ	ราคาตารางวาละ(บาท)	จำนวน(ตารางวา)	รวมทั้งสิ้น(บาท)
1.ที่ดิน	1,249	1,273	1,590,000
2.ค่าปรับปรุงที่ดิน	1,120	1,273	1,425,760
รวมเงินลงทุนที่ใช้ในที่ดินและค่าปรับปรุงที่ดิน			3,015,760

2.อาหารและสิ่งปลูกสร้าง ดังตาราง 6.2

ตาราง 6.2 แสดงเงินลงทุนที่ใช้ในอาคารและสิ่งปลูกสร้าง

สถานที่	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	ราคาประเมิน (บาท/ตารางเมตร)	มูลค่าการก่อสร้าง (บาท)
1.ที่จอดรถ	252	500	126,000.00
2.อาคารสำนักงาน	200	6,600	1,320,000.00
3.อาคารโรงงาน	630	6,100	3,843,000.00
4.อาคารโกดังเก็บวัตถุดิบ	360	6,100	2,196,000.00
5.ห้องเก็บของเสียรอกำจัด	25	750	18,750.00
รวมเงินลงทุนที่ใช้ในอาคารและสิ่งก่อสร้างทั้งหมด			7,503,750.00

3.อุปกรณ์และเครื่องจักรสำหรับการผลิตดังตาราง 6.3

ตาราง 6.3 แสดงเงินลงทุนที่ใช้สำหรับที่ใช้ประเภทอุปกรณ์และเครื่องจักรสำหรับการผลิต

รายการ	ราคาต่อ(หน่วย)	จำนวน	รวมมูลค่า(บาท)
1.เครื่องหลอม	130,000	1	130,000
2.เครื่องสกัดทอง	22,000	2	44,000
3.เครื่องแยกทอง	1,200,000	1	1,200,000
รวมเงินลงทุนสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการผลิต			1,374,000

4.ยานพาหนะและอุปกรณ์สำนักงานดังตาราง 6.4

ตาราง 6.4 แสดงเงินลงทุนที่ใช้สำหรับอุปกรณ์สำนักงานต่างๆ

รายการ	ราคาต่อ(หน่วย)	จำนวน	รวมมูลค่า(บาท)
1.คอมพิวเตอร์	20,000	5	100,000
2.โต๊ะและเก้าอี้ทำงาน	6,000	5	30,000
3.ชุดโต๊ะประชุม	20,000	1	20,000
4.ตู้เอกสาร	4,900	5	24,500
5.โทรศัพท์	890	1	890
6.เครื่องโทรสารและปริ้นเตอร์	30,000	2	60,000
7.พัดลมติดผนัง	1,000	5	5,000
8.เครื่องปรับอากาศ	17,000	2	34,000
รวมเงินลงทุนสำหรับยานพาหนะและอุปกรณ์สำนักงาน			274,390

5.ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินการ

รายการ	ค่าใช้จ่าย(บาท)
1. ค่าธรรมเนียมจดทะเบียนหนังสือบริคณห์สนธิ	500
2. ค่าธรรมเนียมจดทะเบียนบริษัท	5,000
3. ค่าธรรมเนียมออกหนังสือรับรองหุ้นส่วนบริษัท	200
4. ใบสำคัญแสดงการจดทะเบียน	100
5. ค่าอากรแสตมป์หนังสือบริคณห์สนธิ	200
6. ค่าอากรแสตมป์หนังสือจดทะเบียน	200

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 6,200 บาท

6.1.2 เงินลงทุนในโครงการ

รายการการใช้จ่ายของเงินทุน	รวมทั้งสิ้น(บาท)
ที่ดินและค่าปรับปรุงที่	3,015,760
อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	7,503,750
เครื่องจักร/อุปกรณ์	1,374,000
อุปกรณ์สำนักงาน	274,390
ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินการ	6,200
รวม	12,174,100

6.1.3 แหล่งที่มาของเงินทุน

การจัดสรรเงินทุนนั้นสามารถทำได้ 2 คือ จัดหาจากแหล่งเงินทุนภายในซึ่งใช้จากแหล่งเงินทุนภายในซึ่งใช้จากเงินส่วนตัวของเจ้าของกิจการเป็นเงินทุนจดทะเบียนเริ่มต้น และแหล่งเงินทุนภายนอกโดยการกู้ธนาคารเป็นเงินกู้ระยะยาวและเงินเบิกเกินบัญชีดังตาราง 6.5 และ ตาราง 6.6

ตาราง 6.5 แสดงรายละเอียดอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ

ธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ	MOR	MLR	MRR
กรุงเทพ	6.75	6	6.625
กรุงไทย	6.87	5.775	6.87
กสิกรไทย	6.87	6	6.62
ไทยพาณิชย์	6.745	5.775	6.87
กรุงศรีอยุธยา	6.95	6.35	6.7
ทหารไทย	6.925	6.65	7.15
ยูโอบี	7.2	7	7.75
ซีไอเอ็มบี ไทย	7.25	7	7.875
สแตนดาร์ดชาร์เตอร์ด (ไทย)	8.1	7.85	-
ธนาชาต	6.925	6.65	7.15
ทีสโก้	8.1	7.85	12.75

เลือกอัตราดอกเบี้ยของธนาคาร กสิกรไทย ที่มี MOR = 6.87, MLR = 6, MRR = 6.62

ตาราง 6.6 แสดงการชำระเงินของโครงการ

ปีที่	เงินกู้ (บาท)	เงินต้นชำระ (บาท)	ดอกเบี้ยชำระ (บาท)	หนี้ชำระ ทั้งสิ้น (บาท)	เงินต้นคงเหลือ (บาท)
0	13,000,000				13,000,000.00
1		1,300,000.00	860,600.00	2,160,600.00	11,700,000.00
2		1,300,000.00	774,540.00	2,074,540.00	10,400,000.00
3		1,300,000.00	688,480.00	1,988,480.00	9,100,000.00
4		1,300,000.00	602,420.00	1,902,420.00	7,800,000.00
5		1,300,000.00	516,360.00	1,816,360.00	6,500,000.00
6		1,300,000.00	430,300.00	1,730,300.00	5,200,000.00
7		1,300,000.00	344,240.00	1,644,240.00	3,900,000.00
8		1,300,000.00	258,180.00	1,558,180.00	2,600,000.00
9		1,300,000.00	172,120.00	1,472,120.00	1,300,000.00
10		1,300,000.00	86,060.00	1,386,060.00	-
รวม		13,000,000	4,733,300	17,733,300.	

6.2 ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Cost)

ต้นทุนวัตถุดิบ สามารถจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงและต้นทุนวัตถุดิบทางอ้อม สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีต้นทุนวัตถุดิบดังตาราง 6.7

ตาราง 6.7 แสดงราคาต้นทุนวัสดุต่อหน่วย

รายการวัตถุดิบ	ราคา (บาท/หน่วย)	ปริมาณที่ใช้	หน่วย	ราคาต่อ 1 หน่วย
วัตถุดิบทางตรง				
1.แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	220บาท/1กิโลกรัม	4	กิโลกรัม	880
วัตถุดิบทางอ้อม				
3.ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 50 เปอร์เซ็นต์	907บาท/35กิโลกรัม	50	กรัม	1.3
4.โซเดียมไฮดรอกไซด์	55บาท/1กิโลกรัม	40	กรัม	2.2

ตาราง 6.7 แสดงราคาต้นทุนวัสดุต่อหน่วย (ต่อ)

รายการวัตถุดิบ	ราคา(บาท/หน่วย)	ปริมาณที่ใช้	หน่วย	ราคาต่อ 1 หน่วย
5.น้ำกลั่น	220บาท/20ลิตร	10	ลิตร	110
6.กรดซัลฟูริก	750บาท/2.5ลิตร	100	มิลลิลิตร	30
7.โพแทสเซียมไฮยาไนด์	4,600บาท/1กิโลกรัม	60	กรัม	276
รวมราคาของผลิตภัณฑ์ 1 กรัม				1,299.50

ดังนั้นกำลังการผลิตการผลิตหนึ่ง 1 กรัม มีต้นทุนวัตถุดิบเท่ากับ 1,299.50 ในปี 1 มีกำลังการผลิตอยู่ที่ประมาณ 60,000 กรัม จึงประมาณการค่าวัตถุดิบที่ใช้อยู่ประมาณ 77,970,000 บาท

6.2.2 ต้นทุนแรงงานทางตรง (Direct Labor Cost)

ต้นทุนแรงงานทางตรงคือ ต้นทุนแรงงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการผลิตสินค้า ค่าแรงงานทางตรงจะคิดเฉพาะเวลาทำงานปกติโดยไม่รวมเวลาการทำงานล่วงเวลา ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายโรงงาน ดังตาราง 6.8

ตาราง 6.8 แสดงต้นทุนแรงงานทางตรง

ค่าแรงงานทางตรง (หน่วย:บาท)	
ตำแหน่งพนักงาน	ค่าแรงทางตรง
พนักงานฝ่ายผลิต	9,750
พนักงาน Stock	9,750
พนักงานตรวจสอบคุณภาพ	9,750
หัวหน้าพนักงาน	15,000
รวมค่าแรงงานทางตรงทั้งหมด	531,000

6.2.3 ต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead Cost)

ค่าใช้จ่ายโรงงานหรือค่าโสหุ้ยการผลิตเป็นค่าใช้จ่ายโครงการที่เป็นต้นทุนทางอ้อมเป็นต้นทุนที่ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับสินค้า สำหรับค่าใช้จ่ายโรงงานของโครงการนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าสาธารณูปโภค และค่าเบี้ยประกันโรงงานดังตาราง 6.9 และ 6.10

ตาราง 6.9 แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน

ค่าแรงงานทางตรง (หน่วย:บาท)	
ตำแหน่งพนักงาน	ค่าแรงทางตรง
พนักงานฝ่ายผลิต	9,750
พนักงาน Stock	9,750
พนักงานตรวจสอบคุณภาพ	9,750
หัวหน้าพนักงาน	15,000
รวมค่าแรงงานทางตรงทั้งหมด	531,000
ค่าแรงงานทางอ้อม (หน่วย:บาท)	
ตำแหน่งพนักงาน	ค่าแรงทางตรง
พนักงานแผนกการจัดการ	12,000
พนักงานแผนกทรัพยากรมนุษย์	12,000
พนักงานแผนกบัญชี	12,000
พนักงานรักษาความปลอดภัย	10,000
แม่บ้านทำความสะอาด	10,000
ผู้จัดการโรงงาน	20,000
รวมค่าแรงทางอ้อมทั้งสิ้น	912,000

ตาราง 6.10 แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงานส่วนอื่นๆต่อปี

รายการ	ปริมาณ	หน่วยละ	รวม
ค่าไฟฟ้า	203,450	3.1	630,695
ค่าน้ำประปา	1,200	29.25	35,100
มูลค่าทรัพย์สิน ร้อยละ			
ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาอาคาร	7,503,750	1	75,038
ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1,204,000	1	12,040
เบี้ยประกันอาคารและเครื่องจักร	274,390	1	2,744
ค่าแรงงาน			
ค่าสมทบเงินประกันสังคม	531,000	5	26,550
โบนัส	531,000	7	37,170
สวัสดิการ	531,000	3	15,930

ตาราง 6.10 แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงานส่วนอื่นๆต่อปี (ต่อ)

ค่าแรงงาน			
รายการ	ปริมาณ	หน่วยละ	รวม
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	531,000	2	10,620
รวมประมาณการค่าใช้จ่ายโรงงาน(ยกเว้นค่าแรงงานทางอ้อม)			845,886

6.2.4 ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และต้นทุนการผลิตทั้งหมดดังตาราง 6.11และ6.12

ตาราง 6.11 แสดงค่าเสื่อมราคาในส่วนต่างๆ

รายการค่าเสื่อมราคา	มูลค่าทรัพย์สิน	อายุการใช้ งาน	ค่าเสื่อม ราคา/ปี
1.อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	7,503,750	10	750,375
2.อุปกรณ์และเครื่องจักร	1,204,000	5	240,800
3.อุปกรณ์สำนักงาน	274,390	5	54,878
รวมค่าเสื่อมราคาและค่าใช้จ่ายตัดบัญชีทั้งสิ้น			1,046,053

ตาราง 6.12 แสดงต้นทุนการผลิตทั้งหมด

รายการ	มูลค่า
1.ต้นทุนวัตถุดิบ	77,970,000
2.ค่าแรงงานทางตรง	531,000
3.ค่าแรงงานทางอ้อม	912,000
4.ต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงานส่วนอื่นๆ	845,886
5.ค่าเสื่อมราคา	1,046,053
รวม	81,304,939

ดังนั้นใน 1 ปี โครงการรีไซเคิลชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ปีละ 240 ล้านตัน จะผลิตทองคำได้ 60,000 กรัม ราคาทองคำ ณ วันที่ 18 ธันวาคม 2562 โดยมีราคาทอง 99.99 เปอร์เซ็นต์อยู่ที่

1,413.00 บาท/กรัม คิดเป็นเงิน 84,780,000 บาท จะได้กำไรสุทธิเท่ากับ $84,780,000 - 81,304,939 = 3,475,061$ บาทต่อปี

6.3 รายงานทางการเงินของโครงการปีที่ 1-10

6.3.1 งบกระแสเงินสด (Cash Flow)

งบกระแสเงินสดเป็นสิ่งที่แสดงสภาพการไหลเวียนของเงินสดซึ่งประกอบด้วย

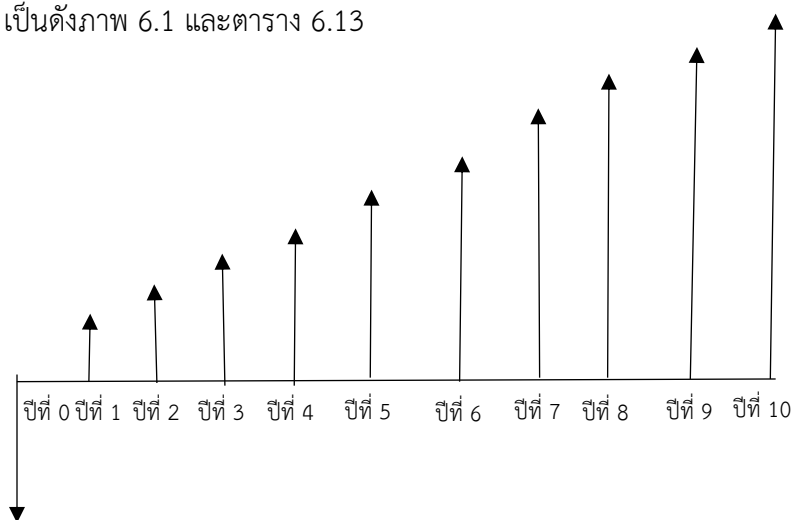
- Cash Flow from operating activity คือเงินสดที่ได้มา หรือจ่ายไปจากการขายหรือซื้อสินค้า (การดำเนินกิจกรรมของธุรกิจ)

- Cash Flow from investing activity คือ เงินสดจากการบริหารสินทรัพย์ถาวร

- Cash Flow from financing activity คือเงินสดที่ได้จากการกู้ยืมและส่วนที่เป็นเจ้าของ

Cash Flow Diagram

เป็นดังภาพ 6.1 และตาราง 6.13



ภาพ 6.1 แสดง Cash Flow Diagram ของโครงการ

ตาราง 6.13 แสดงรายรับ-รายจ่ายภายในอายุของโครงการ

ประเภท	ลงทุน	กำไร
ปีที่ 0	-12,174,100	-
ปีที่ 1	-	619,449
ปีที่ 2	-	1,250,309
ปีที่ 3	-	1,935,649
ปีที่ 4	-	2,680,917

ตาราง 6.13 แสดงรายรับ-รายจ่ายภายในอายุของโครงการ (ต่อ)

ประเภท	ลงทุน	กำไร
ปีที่ 5	-	3,492,106
ปีที่ 6	-	3,773,749
ปีที่ 7	-	3,859,809
ปีที่ 8	-	3,945,869
ปีที่ 9	-	4,031,929
ปีที่ 10	-	4,117,989

6.3.2 งบกำไรขาดทุน (Profit and lost statement)

กำไรขาดทุนเป็นรายงานทางการเงินซึ่งสรุปรายได้และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในงวดบัญชี ซึ่งงบนี้สะท้อนให้เห็นถึงผลดำเนินงานของกิจการ โดยทราบว่าบัญชีหนึ่งๆ กิจการจะมีรายได้จากแหล่งใดบ้าง จำนวนเท่าใดและมีค่าใช้จ่ายเท่าไร

6.3.3 งบดุล (Balance Sheet)

งบดุล หมายถึง ฐานะการเงิน ภาระผูกพันในการชำระหนี้ และจำนวนทุนของบริษัท ณ วันใดวันหนึ่งเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น ณ วันสิ้นงวดของรอบระยะเวลาบัญชีซึ่งงบดุลประกอบด้วยรายการหลักๆ 3 รายการคือ สินทรัพย์ หนี้สินและทุนหรือส่วนของเจ้าของ

6.4 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน

การวิเคราะห์และประเมินโครงการโดยอาศัยเทคนิคทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการวิเคราะห์โครงการเป็นสิ่งที่ยิ่งในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้ทราบถึงผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายของโครงการ

6.4.1 การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value :NPV)

ในการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธินั้นเป็นการประเมินโดยนำเอาความสำคัญของข้อมูลของเงินตามเวลามาทำการคิดด้วย วิธีการนี้นั้นจะหามูลค่า ปัจจุบันของกระแสเงินสดที่เกิดจากโครงการในแต่ละงวดมารวมกัน แล้วเปรียบเทียบกับมูลค่าปัจจุบันสุทธิของเงินลงทุน โดยกำหนดอัตราส่วนลดหรือผลตอบแทนที่ต้องการ หากมีค่าเท่ากันหรือข้อมูลปัจจุบันสุทธิเป็นศูนย์ แสดงว่าโครงการนั้นคุ้ม

ทุนพอดี หากมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดเข้ารวมกัน มีมูลค่ามากกว่ามูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนนั้น ถือว่าโครงการนั้นให้ผลตอบแทนสูงกว่าที่เราต้องการหรือคาดหวังไว้ ควรลงทุนในโครงการนั้นเพื่อแสวงหาผลกำไรจากโครงการนั้น

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ ได้จากการนำค่ากระแสเงินสดสุทธิของแต่ละปี(ตลอดอายุของโครงการ) มาเทียบให้เป็นมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ โดยใช้อัตราส่วนลดที่กำหนดขึ้นกระแสเงินสดสุทธิที่จะนำมาเปรียบเทียบเป็นมูลค่าปัจจุบันจะคำนวณตั้งแต่ปีที่คาดว่าจะริเริ่มโครงการ โดยคำนวณจากสูตรดังสมการ 2.1

$$NPV = \frac{k_0 + (b_1 - c_1 + i) + \dots + (b_t - c_t)}{(1-i)^2}$$

โดยที่

b_t = ผลตอบแทนในปีที่ 1,2,3...n

C_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ 1,2,3...n

K_0 = ค่าใช้จ่ายในปีแรกที่จัดทำโครงการ

i = อัตราดอกเบี้ย

$t =$ ปีของโครงการปีที่ 1,2,3...n

n= อายุโครงการ

ในการใช้มูลค่าเงินปัจจุบันมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินนั้นมีเกณฑ์ตัดสินใจดังนี้

- กรณีที่ 1 NPV มากกว่าหรือเท่ากับ 0 ยอมรับโครงการ
- กรณีที่ 2 NPV น้อยกว่า 0 ปฏิเสธโครงการ

จากการคำนวณจากการวิเคราะห์ทางการเงินพบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เมื่อยอดขายเต็มโครงการคือ 4,117,988.80 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการเป็นที่น่าสนใจ เนื่องจากโครงการสามารถให้ผลตอบแทนได้

6.4.2 อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Internal Rate of Return : IRR)

อัตราผลตอบแทนอันเกิดจากการลงทุนซึ่งเป็นอัตราส่วนลดที่จะทำให้มูลค่าเงินปัจจุบันของกระแสเงินสดเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของรายรับเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของการลงทุน ดังนั้นมูลค่าปัจจุบันจึงเท่ากับศูนย์

ในการคำนวณเป็นการหาอัตราดอกเบี้ยซึ่งทำให้ NPV เป็นศูนย์ซึ่งอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราส่วนลดนี้เรียก IRR จะเป็นตัวเลขที่บอกผลกำไรของโครงการ เกณฑ์การตัดสินใจจากอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่คำนวณได้ นำมาเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่จะยอมรับได้ หากอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าหรือเท่ากันก็ถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุน จึงจะยอมรับโครงการนี้ได้

ในการหาค่า IRR ของโครงการด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางการเงินพบว่า

- อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนภายในของโครงการ = 16.00 เปอร์เซ็นต์

อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนมีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของตลาดหุ้น ที่จะยอมรับได้ที่ = 8 เปอร์เซ็นต์ต่อปีดังนั้นจึงนำเงินไปลงทุนในโครงการอย่างยิ่งทั้งนี้ในด้านการวิเคราะห์ด้านการเงินควรพิจารณาด้านอื่นๆประกอบด้วย

6.4.3 ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period)

ระยะเวลาคืนทุนนั้น หมายถึงรอบระยะเวลาทั้งหมดที่โครงการจะได้รับกระแสเงินสดสุทธิรวมเท่ากับเงินลงทุน ที่จ่ายเริ่มแรกพอดี ระยะเวลาคืนทุนนั้นบ่งบอกถึงสภาพคล่องของโครงการได้ซึ่งหมายถึง ระยะเวลาทั้งหมดที่จะต้องใช้ในการเปลี่ยนสินทรัพย์ที่ลงทุนไปนั้น กลับมาเป็นเงินสดอีกครั้งหนึ่ง ระยะเวลาคืนทุนที่สั้นกว่าจะบ่งบอกถึงสภาพคล่องที่ดีกว่า และมีความเสี่ยงที่ต่ำกว่า แต่อย่างไรก็ตามเกณฑ์ระยะเวลาคืนทุนนี้ มีจุดอ่อนอยู่ตรงที่การไม่คำนึงถึงค่าของเงินตามกาลเวลาหรือกระแสเงินที่เกิดขึ้นต่างเวลากัน

โดยทั่วไปนั้นยังระยะเวลาในการคืนทุนของโครงการเร็วเท่าใด โอกาสเสี่ยงต่อการขาดทุนในอนาคตยิ่งลดลงและผู้ลงทุนก็จะสามารถนำเงินที่ถอนคืนไปลงทุนหาประโยชน์ในส่วนอื่นๆต่อไปได้ โดยการหาระยะเวลาคืนทุนสามารถทำได้โดยการนำผลรวมของเงินที่ลงทุนเริ่มแรกมาสะสมกำไรที่ได้รับในแต่ละปีจนกระทั่งมีผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกันแล้วมีค่าเท่ากับเงินที่ลงทุนเริ่มแรก

ในการหาระยะเวลาคืนทุนของโครงการพบว่ามีค่าดังนี้

- ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ = 7.01 ปี

6.4.4 อัตราผลตอบแทนค่าใช้จ่าย (Benefits/Cost Ratio)

อัตราผลตอบแทนค่าใช้จ่ายหมายถึงการพิจารณาอัตราส่วนของข้อมูลปัจจุบันของค่าใช้จ่ายตลอดอายุของโครงการดังสมการ 6.1

$$\text{สูตร} \quad B/C = \frac{\text{Benefits(รายได้ของโครงการ)}}{\text{Cost(รายจ่ายของโครงการ)}} \quad (6.1)$$

ได้ค่า B/C Ratio ดังนี้

- อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) ของโครงการ = 1.04

ซึ่งค่า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโครงการมีความน่าสนใจในการลงทุน

6.5 การวิเคราะห์ภายใต้ความเสี่ยง

6.5.1 จุดคุ้มทุน (Break Even Analysis)

เป็นปริมาณที่ขายซึ่งจะส่งผลให้ราคาขายเท่ากับต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นการขายในการปริมาณจุดคุ้มทุนจะไม่ทำให้เกิดกำไร หรือ ขาดทุน ดังนั้นการหาจุดคุ้มทุนจะทำให้ทราบถึงปริมาณที่ควรจะขายเพื่อให้เกิดกำไรสูตรดังสมการ 2.3

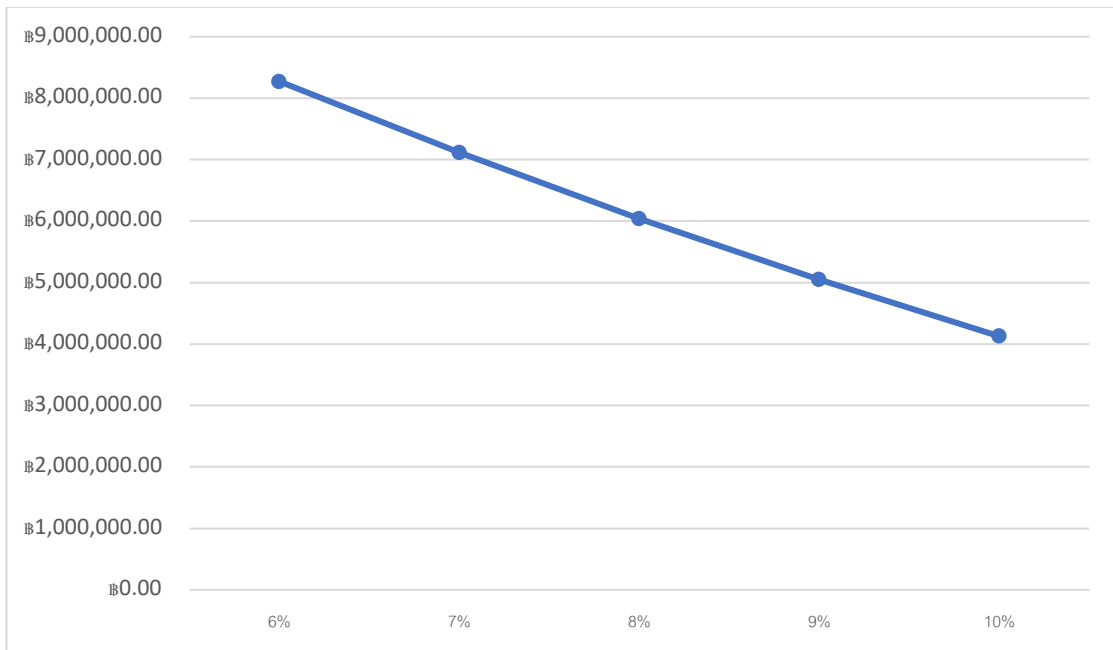
$$\text{จุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด}}{(\text{ราคาต่อหน่วย} - \text{ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย})}$$

จากโปรแกรมคำนวณทางการเงิน พบว่า Break Even เท่ากับ 21,930 กรัม ก่อให้เกิดรายได้ 30,987,090 บาท/ปี (คำนวณExcel)

6.5.2 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) การวิเคราะห์ความไวเป็นการพิจารณาเกี่ยวกับเปลี่ยนแปลงยอดขายกับการเปลี่ยนแปลงยอดขาย กับจำนวนแรงงานและต้นทุนในการผลิต ในโปรแกรมวิเคราะห์ ในที่นี้จะพิจารณาเกี่ยวกับตัวแปรค่าอัตราส่วนลด (Discount Rate) กับมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ดังตาราง 6.14 และ ภาพ 6.2

ตาราง 6.14 แสดงการวิเคราะห์ความไวด้านอัตราส่วนลดและมูลค่าปัจจุบันสุทธิ

อัตรา ผลตอบแทน	6%	7%	8%	9%	10%
NPv	8,270,285.85	7,113,353.35	6,041,691.86	5,047,899.86	4,125,301.30



ภาพ 6.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิกับอัตราส่วนลด

วิเคราะห์จากภาพเห็นได้ว่าเมื่ออัตราส่วนลด (Discount Rate) เพิ่มขึ้นมูลค่าเงินปัจจุบันจะลดลง แต่จากในภาพจะพบว่ามูลค่าเงินในภาพจะพบว่ามูลค่าเงินปัจจุบันลดลงไม่มากเท่าที่ควร ดังนั้นอัตราส่วนลดในกรณีนี้จึงแทบไม่มีผลต่อมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิแต่อย่างใด

6.6 สรุปการวิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการเงิน

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินพบว่ามีความคุ้มค่าของผลแทนทางการเงินเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยมีอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) เท่ากับ 16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 6,041,691.86 บาท โดยมีระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback period) เท่ากับ 7.01 ปี มีค่า B/C Ratio เท่ากับ 1.05 ภายใต้ความเสี่ยงซึ่งมีจุดคุ้มทุนอยู่ระหว่างการผลิต 21,930 กรัม/ปี เมื่อพิจารณาการเงินทุกๆ ด้านพบว่าลงทุนภายใต้โครงการนี้ควรค่าแก่การลงทุนเมื่อพิจารณาผลตอบแทนด้านการเงิน

บทที่ 7

การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลประโยชน์ที่ส่วนรวมจะได้รับจากการดำเนินโครงการดำเนินโครงการ โดยจะทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่ภาครัฐจะได้จากโครงการ การพิจารณาภาษีต่างๆ การจ้างงานและการพัฒนาฝีมือแรงงาน การเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบหรือผลผลิตภายในประเทศ การกระจายรายได้และความเจริญไปสู่ชุมชนรอบๆโครงการ และการพัฒนาคุณภาพของประชากรภายในประเทศและความมั่นคงของประเทศและความมั่นคงของประเทศ ซึ่งจะสามารถแสดงประโยชน์ของโครงการที่มีต่อชุมชนรอบๆโครงการและระดับประเทศ ถ้าโครงการทำประโยชน์ต่อชุมชนอย่างมากมาย ก็จะทำให้ประชากรทั่วไปหรือในชุมชนมองโครงการในด้านบวก ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการดำเนินงานของโครงการ

7.1 ผลตอบแทนที่ภาครัฐจะได้รับจากโครงการ

ผลตอบแทนที่ภาครัฐจะได้รับจากโครงการ ส่วนมากจะอยู่ในรูปของภาษี ซึ่งภาษีที่โครงการที่เสียให้แก่ภาครัฐนั้นจะนำไปใช้พัฒนาประเทศ เช่น การพัฒนาสาธารณูปโภคต่างๆตามชุมชนหรือนำไปพัฒนาถนนเพื่อการเดินทางตามชุมชนต่างๆ เป็นต้น โดยจะมีภาษี ดังต่อไปนี้

7.1.1 ภาษีนิติบุคคล เนื่องจากโครงการดำเนินธุรกิจในรูปแบบนิติบุคคล จึงต้องเสียภาษีเงินได้นิติบุคคลให้แก่รัฐ เพื่อเป็นการคืนกำไรสู่สังคมและประเทศชาติ ดังตาราง 7.1

ตาราง 7.1 การเสียภาษีนิติบุคคลปี 1-10

ปีที่	กำไรก่อนหักภาษี (บาท)	ภาษี (บาท)
1	3,475,061	695,012.20
2	4,156,061	831,212.20
3	4,905,161	981,032.20
4	5,729,171	1,145,834.20
5	6,635,582	1,327,116.40
6	6,880,061	1,376,012.20
7	6,880,061	1,376,012.20
8	6,880,061	1,376,012.20
9	6,880,061	1,376,012.20
10	6,880,061	1,376,012.20
รวม	59,301,341	11,860,268.20

ดังนั้น เมื่อโครงการดำเนินการกิจการภายในระยะเวลา 10 ปี โครงการสามารถชำระภาษีในวงเงิน 6,950,112 บาท โดยคิดที่อัตราภาษี 20 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เงินที่โครงการได้ชำระให้แก่ภาครัฐ จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อในการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ต่อไปในอนาคต

7.1.2 ภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็นภาษีภาคที่ภาครัฐจะทำการจัดเก็บจากผู้บริโภคหรือผู้ซื้อสินค้า จะเก็บจากข้อมูลค่าส่วนที่เพิ่มขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตสินค้า และการจำหน่ายสินค้าหรือบริการชนิดต่างๆ ภาษีมูลค่าเพิ่มจะมีค่าเท่ากับผลต่างระหว่างราคาสินค้าที่ผลิตหรือจำหน่ายกับราคาของสินค้าที่ซื้อมาเพื่อใช้ในการผลิต ซึ่งจะคิดที่ 7 เปอร์เซ็นต์ ของราคาสินค้า โดยภาษีมูลค่าเพิ่มจะมีการคิดแล้ว อยู่ในตัว จะอยู่ในขั้นตอนของการซื้อวัตถุดิบเพื่อนำมาใช้ในการผลิต อาคาร เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ แล้วรวมไปถึงเงินเดือนของพนักงานและสวัสดิการต่างๆ เป็นต้น

7.1.3 ภาษีป้าย เป็นภาษีที่จัดเก็บจากป้ายแสดงชื่อ ยี่ห้อ เครื่องหมายการค้าโฆษณา หรือกิจกรรมอื่นๆ เพื่อหารายได้ไม่ว่าจะแสดงหรือโฆษณาไว้ที่วัตถุใดๆ ด้วยตัวอักษรภาพหรือเครื่องหมาย เนื่องจากทางโครงการต้องทำกาสรประชาสัมพันธ์เพื่อให้เป็นที่รู้จักของลูกค้า และทำให้เกิดความเป็นทางการมากขึ้น โดยจะมีอัตราภาษีดังต่อไปนี้

- ป้ายที่มีอักษรไทยล้วน คิดอัตรา 3 บาท ต่อ 500 ตารางเซนติเมตร
- ป้ายที่มีอักษรไทยปนอักษรต่างประเทศหรือปนกับภาพ และหรือเครื่องหมายอื่นคิดอัตรา

20 บาทต่อ 500 ตารางเซนติเมตร

- ป้ายดังต่อไปนี้คิดอัตรา 40 บาทต่อ 500 ตารางเซนติเมตร
- ป้ายที่ไม่มีอักษรไทย ไม่ว่าจะมียภาพหรือเครื่องหมายใดๆหรือไม่
- ป้ายที่มีอักษรไทยบางส่วน หรือทั้งหมดอยู่ใต้หรือต่ำกว่าอักษรต่างประเทศ
- ป้ายที่คำนวณพื้นที่และประเภทของป้ายแล้วเสียภาษีต่ำกว่า 200 บาท ให้เสียในอัตรา

200 บาท

7.2 ผลตอบแทนด้านการจ้างงาน

โครงการริเริ่มเคลือบจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จะมีวัตถุประสงค์หลัก คือ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยวัตถุประสงค์ที่ใช้จะเป็นการซื้อภายในประเทศ ส่วนทางด้านแรงงานที่มีการจัดจ้างแรงงานภายในประเทศ จะช่วยทำให้เกิดการจ้างงาน ทำให้ไม่เกิดปัญหาการว่างงาน การจ้างคนเข้าทำงานจะพิจารณาที่ ระดับการศึกษาที่จบมา ประสบการณ์การทำงาน ไม่เคยมีประวัติที่เสื่อมเสีย เป็นต้น เพื่อให้สามารถทำงานได้ตรงความสามารถที่ถนัด

7.2.1 ปริมาณและมูลค่าการจ้างงาน

โครงการจะต้องมีการจ้างแรงงานมาช่วยในการทำงาน ซึ่งจะเป็นการช่วยเกิดการจ้างงาน ลดปัญหาการว่างงาน โดยโครงการจะมีปริมาณและมูลค่าการจ้างงานทั้งหมดดังตาราง 7.2

ตาราง 7.2 ปริมาณค่าการจ้างงาน

ตำแหน่ง	เงินเดือน(บาท)	จำนวน ตำแหน่ง (คน)	คิดเป็นเงิน (บาท/ปี)
พนักงานฝ่ายผลิต	9,750	1	117,000
พนักงาน Stock	9,750	1	117,000
พนักงานตรวจสอบคุณภาพ	9,750	1	117,000
หัวหน้าพนักงาน	15,000	1	180,000
พนักงานแผนกการจัดการ	12,000	1	144,000
พนักงานแผนกทรัพยากรมนุษย์	12,000	1	144,000

ตาราง 7.2 ปริมาณค่าการจ้างงาน(ต่อ)

ตำแหน่ง	เงินเดือน(บาท)	จำนวน ตำแหน่ง (คน)	คิดเป็นเงิน(บาท/ ปี)
พนักงานแผนกบัญชี	12,000	1	144,000
พนักงานรักษาความปลอดภัย	10,000	2	240,000
แม่บ้านทำความสะอาด	10,000	2	240,000
ผู้จัดการโรงงาน	20,000	1	240,000
รวม		12	1,683,000

7.2.2 การพัฒนาฝีมือแรงงาน

จะมีการพัฒนาบุคลากรภายในองค์กร โดยจะเริ่มตั้งแต่รับพนักงานเข้าใหม่ จะมีการฝึกฝนอบรมเกี่ยวกับงานที่ต้องรับผิดชอบ วิธีการทำงานที่ถูกต้อง และการทำงานภายใต้ความปลอดภัย เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งยังมีส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมามีคุณภาพตามที่ต้องการโดยจะมีการควบคุมและตรวจสอบพนักงานทุกคนเป็นประจำ และจะมีการพัฒนาฝีมือแรงงานไปเรื่อยตลอดโครงการ เช่น จัดหาวิทยากรจากภายนอก มาทำการอบรม การจัดกิจกรรม 5ส ฯลฯ ให้ความรู้ใหม่ๆ แก่พนักงาน เป็นต้น

7.3 การเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรภายในประเทศ

ในด้านทรัพยากรบุคคล ทางโครงการจะทำการคัดเลือกพนักงานที่จะเข้าทำงาน โดยจะดูที่ความเหมาะสมของพนักงาน เพื่อที่จะจัดตำแหน่งงานให้ตรงกับความสามารถและทางโครงการได้มีการแบ่งหน้าที่การทำงานของแต่ละแผนกไว้ชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานที่ซ้อนกัน โดยจะมีการประชุมก่อนการทำงานทุกเช้า ใช้เวลา 10 นาที เพื่อตรวจสอบความคืบหน้าของแผนงาน หรือวางแผนแก้ปัญหาต่างๆ เป็นต้น

ในด้านทรัพยากรด้านสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา ทางโครงการตระหนักถึงความสำคัญเป็นอย่างมาก ดังนั้นทางโครงการจะต้องกำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรด้านสาธารณูปโภคเป็นวาระสำคัญของโครงการ เช่น รมรงค์ให้พนักงานเวลาพักเที่ยงให้ปิดหลอดไฟที่ไม่ใช้ก่อนออกไปรับประทานอาหาร รมรงค์ให้พนักงานรู้ถึงความสำคัญของพลังงานต่างๆ แล้วใช้อย่างคุ้มค่าเพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีในการใช้พลังงานต่างๆ อย่างประหยัด ในด้านทรัพยากรวัตถุดิบทางโครงการจะจัดซื้อวัตถุดิบภายในจังหวัดเป็นหลัก

7.4 การกระจายรายได้และความเจริญไปสู่ภูมิภาค

ถ้าโครงการมีการจัดตั้งในพื้นที่นั้น จะมีผลทำความเจริญเข้ามาสู่พื้นที่รอบโครงการพื้นที่รอบโครงการมีมูลค่าเพิ่มขึ้น และมีผู้ซื้อเข้ามาเป็นจำนวนมาก และยังเป็น การกระจายรายได้สู่ชุมชน

7.4.1 การเกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

เมื่อการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ทำรายได้ๆ จริงทำให้มีคนมาสนใจในธุรกิจทำให้มาลงทุนทำโครงการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้มีโรงงานรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นตามระดับ

7.5 การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรและความมั่นคงของประเทศ

โครงการมีการจ้างงานของคนในชุมชน ซึ่งจะให้เกิดการกระจายรายได้ในชุมชน และพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนที่ดีขึ้น โดยประชากรในชุมชนมีงานทำ มีรายได้สามารถเลี้ยงดูตัวเองและครอบครัวได้ ยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนสูงขึ้น และบุตร-หลานมีการศึกษา นอกจากนั้นสามารถลดขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศได้โดยไม่ต้องส่งออกไปต่างประเทศเพื่อกำจัดทำให้ เงินหมุนเวียนภายในประเทศเงินไม่รั่วไหลนอกประเทศ

บทที่ 8

การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่ทางคณะผู้จัดทำโครงการวิจัยได้ให้ความสำคัญเนื่องจากสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่สามารถตัดสินได้ว่าโครงการนั้นจะสามารถดำเนินได้จริงหรือไม่ ภายใต้ปัจจัยภายในซึ่งส่งผลต่อปัจจัยภายนอกต่างๆที่เป็นตัวแปรหลักในการยอมรับของชาวบ้านในชุมชน กล่าวคือปัจจัยภายในคือสิ่งที่เราสามารถควบคุมได้เช่น สภาพน้ำ ก๊าซต่างๆที่ถูกปล่อยสู่ชุมชนหรือบริเวณใกล้เคียงแม้กระทั่งขยะที่ถูกทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ภายใต้โครงการของเรานั้น นั้นจะเป็นตัวชี้วัดหรือปัจจัยภายนอกสำหรับให้ความยอมรับของบ้านและคนในชุมชนบริเวณใกล้เคียง

ดังนั้นจึงต้องการจัดการวางแผนในการบำบัดของเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการบริหารและการผลิตภายใต้โครงการนี้อย่างมีระบบระเบียบและเป็นแบบแผนทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งชุมชนและผู้ที่อยู่อาศัยข้างเคียงได้ในอนาคต เพราะถึงแม้สุดท้ายแล้วโครงการนั้นจะมีค่าตอบแทนที่สูง แต่หากเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมแล้วนั้น โครงการก็ไม่สามารถกระทำหรือดำเนินการใดๆ ต่อไปได้ จนอาจจะถูกต่อต้านและเกิดปัญหาได้ภายหลัง

ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆที่มีต่อมนุษย์นั้นจำแนกออกเป็น 4 ระดับคือ

1. ทรัพยากรทางด้านกายภาพ (Physical Resource) ของระบบนิเวศในพื้นที่หรือบริเวณที่อาจโดนผลกระทบจากโครงการ
2. ทรัพยากรทางนิเวศวิทยาหรือทางชีวภาพ (Ecological Resource) หมายถึง สิ่งมีชีวิตต่างๆของระบบนิเวศที่นอกเหนือในบริเวณนั้นๆ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากความสัมพันธ์ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางทรัพยากรทางกายภาพอันเนื่องมาจากโครงการ

3. คุณค่าใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (Human Use Values) หมายถึงการนำเอาทรัพยากรต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านกายภาพและชีวภาพมาใช้ให้เป็นประโยชน์อันเป็นผลสืบเนื่องจากการพัฒนา เศรษฐกิจและการยกมาตรฐานในการดำรงชีวิตอื่นๆของมนุษย์

4. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ (Quality of Life Values) ขึ้นอยู่กับการรักษาคุณภาพ ระหว่างทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและการใช้ประโยชน์ต่างๆของมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงใดๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับทรัพยากรทางด้านกายภาพนั้นย่อมมีผลกระทบต่อทรัพยากรทางนิเวศวิทยาได้ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในกลุ่มทรัพยากรทางกายภาพ และนิเวศวิทยาก็มีผลต่อมนุษย์ด้วยเช่นกัน เนื่องจากทุกอย่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

การศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อสภาพแวดล้อมนั้นเป็นการศึกษาผลกระทบเบื้องต้นโดยมีแนวทางและองค์ประกอบของปัจจัย ต่างๆ ที่ใช้ประเมินผลกระทบดังนี้

8.1 ทศนคติของสังคมต่อโครงการ

การจัดตั้งโครงการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ นั้นจำเป็นต้องมีการ ปรับตัวเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทางสังคมเศรษฐกิจและ สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งความรับผิดชอบต่อพื้นฐานที่โครงการต้องมีต่อสังคมเช่นความ รับผิดชอบต่อคุณภาพสินค้าหรือบริการที่จำหน่ายให้กับผู้บริโภคความรับผิดชอบต่อผลตอบแทน สวัสดิการและความปลอดภัยของพนักงานความรับผิดชอบต่อความเสียหายของธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมอันเป็นผลเนื่องจากการผลิตสินค้าหรือการให้บริการซึ่งความรับผิดชอบดังกล่าวข้างต้นจะ ส่งผลโดยตรงต่อการบรรลุสู่เป้าหมายเพื่อให้ธุรกิจประสบความสำเร็จหากสังคมไม่ยอมรับ จะทำให้ เกิดผลกระทบและความเสียหายต่อโครงการ ทำให้สามารถดำเนินการได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาว่า สังคมมีทัศนคติอย่างไรกับโครงการ เพื่อจะได้นำมาแก้ไขและปรับปรุงให้ดำเนินการอย่างถูกต้องและ เหมาะสม โดยการจัดตั้งโครงการจะมีทัศนคติด้านดี-เสียจากสังคมดังนี้

ทัศนคติด้านที่ดีของสังคมต่อโครงการ

1. สร้างอาชีพให้คนในชุมชนเป็นประโยชน์แก่โดยรวม
2. กระบวนการผลิตไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. กระบวนการผลิตสะอาด ปลอดภัยมีระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากโครงการทำให้เกิดผล กระทบต่อชุมชน
4. เกิดการกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่มากให้ลดน้อยลง
5. เป็นการริเริ่มให้คนในชุมชนมาสนใจการรีไซเคิลว่าทำให้สร้างรายได้ได้

ทัศนคติด้านเสียของสังคมต่อโครงการ

ส่วนใหญ่จะเป็นของเสียในกระบวนการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อาจจะมีสารเคมีจากการผลิต ทำให้เกิดน้ำเสียลงแหล่งน้ำทางชุมชนและมลภาวะทางเสียง และทางอากาศและของโครงการแต่ก็ไม่มีผลกระทบต่อชุมชนเพราะเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่มีเสียงรบกวนดังจนเกินไป ซึ่งโครงการก็จะแก้ไขโดยการจัดการบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดมลภาวะทางน้ำ ก่อนปล่อยสู่ห้วยระบายน้ำ

8.2 ทัศนคติของชุมชนรอบโครงการ

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการก่อตั้งโครงการคือ กสยยอมรับของสังคมท้องถิ่นและสังคมทั่วไป เพราะหากสังคมไม่ให้การยอมรับต่อโครงการแล้ว จะนำไปสู่การคัดค้านต่อต้านแล้วก็จะทำให้การดำเนินงานของโครงการเป็นไปอย่างยากลำบากหรือไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างหรือจัดตั้งได้

ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่โครงการจะต้องมีการทำการศึกษาทัศนคติของคนในชุมชนต่อโครงการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อจะได้มีแนวทางในการดำเนินงานร่วมกันอย่างถูกต้องและเป็นที่ยอมรับภายในชุมชนละชี้ให้เห็นถึงผลประโยชน์ในแง่ดีของการจัดตั้งโครงการว่ามีผลตอบแทนที่ดีมากน้อยเพียงใด ต่อสังคมและหากพบว่าสังคมมีทัศนคติที่ดีต่อโครงการแล้วนั้น ก็ดำเนินงานต่อไปอย่างราบรื่น เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาตามมาในภายหลัง ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อคนในชุมชนรวมไป ถึงสิ่งแวดล้อมของบริเวณชุมชนนั้นๆ ด้วยเช่นกัน

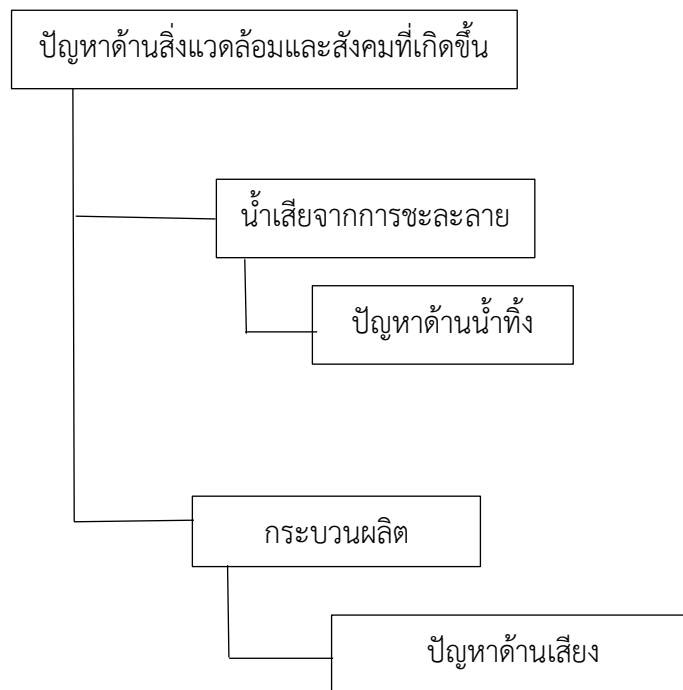
จากการศึกษาทัศนคติของชุมชนโดยรอบโครงการจึงพอได้ข้อสรุปดังนี้

- โครงการทำให้เกิดการสร้างงาน สร้างรายได้ต่อแหล่งชุมชน
- เป็นโครงการที่สนับสนุนและเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
- เป็นการนำความเจริญเข้าสู่แหล่งชุมชน
- ลดขยะอิเล็กทรอนิกส์ในชุมชน

และนอกจากนี้ในการที่จะให้ชุมชนเกิดทัศนคติที่ดีต่อโครงการ โครงการควรมีนโยบายก็คือ การทำให้ชุมชนที่อยู่โดยรอบมีความรู้สึกเหมือนว่าโครงการเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน โดยการพยายามเข้าไปมีส่วนร่วมกับกิจกรรมต่างๆในชุมชนทั้งตัวเจ้าของโครงการเอง และบุคลากรของโครงการรวมไปถึงการให้ทุนสนับสนุนชุมชนไม่ว่าจะเป็นทุนการศึกษา หรือว่าจะเป็นเงินสนับสนุนในการทำกิจกรรมภายในชุมชน

8.3 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการในการดำเนินการแก้ไข

ในการศึกษาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับโครงการจึงได้ทำการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังอาจะร่างทัศนวิสัยที่ไม่ดีแก่บริเวณโดยรอบ โดยการจัดพื้นที่โครงการให้มีความเป็นระเบียบและไม่สร้างความเดือดร้อนให้แก่สังคม ซึ่งต้องพิจารณาในด้านต่างๆดังภาพ 8.1



ภาพ 8.1 แสดงประเภทของเสียที่เกิดในการผลิต

8.3.1 ปัญหาด้านน้ำทิ้ง

น้ำทิ้ง คือ น้ำที่ผ่านกระบวนการใช้งานต่างๆ จากมนุษย์มาแล้ว ซึ่งอาจจะเป็นน้ำเสียหรือน้ำที่มีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการ ตัวอย่างน้ำทิ้งได้แก่ น้ำจากการซักผ้า การใช้อุปโภค น้ำที่มีสารพิษเจือปนอยู่ ฯลฯ นี่ทั้งมีความหมายรวมถึงน้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดแล้ว จะเห็นได้ว่าน้ำทิ้งอาจมีทั้งน้ำมีคุณภาพและไม่ดีก็ได้

เนื่องจากโครงการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้น้ำในกระบวนการชะละลายเป็นหลัก ทำให้มีปริมาณของน้ำเสียเกิดขึ้นเป็นใหญ่ ทำให้เราสามารถกำหนดกรอบของการกำจัดน้ำทิ้งที่เกิดขึ้นได้อย่างและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก ดังตาราง 8.1

ตาราง 8.1 แสดงมาตรฐานน้ำทิ้งในโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวง
อุตสาหกรรม

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1.ความเป็นกรดและ ด่าง (pH)	5.5-9.0	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำ กว่า 0.1
2. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส	เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บ ตัวอย่าง
3. สี (Color)	300 เอดีเอ็มไอ	วิธีเอดีเอ็มไอ (ADMI Method)
4. ของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS)	(1) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้อง ไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (2) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มี ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมด เกินกว่า 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดใน น้ำทิ้ง ที่จะระบายได้ต้องมีค่า เกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่ เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร	ระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษใย แก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และ อบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
5. ของแข็งแขวนลอย ทั้งหมด (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร	กรองผ่านกระดาษใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่ อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เป็น เวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
6. บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)	ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร	บ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ 20 องศา เซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกันและ หาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์ โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือ วิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)

ตาราง 8.1 แสดงมาตรฐานน้ำทิ้งในโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวง
อุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
7. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)	ไม่เกิน 120 มิลลิกรัมต่อลิตร	ย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
8. ซัลไฟด์ (Sulfid)	ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	ไอโอดิเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)
9.ไซยาไนด์ (Cyanide HCN)	ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร	กลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี(Colometric Method)
10.น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร	สกัดด้วยเทคนิค Liquid-Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
11. ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	วิธีเทียบสี (Colometric Method)
12. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	กลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี(Colometric Method)
13. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร	ไทเดรท (Titrimetric Method) หรือ วิธีเทียบสี(Colometric Method)
14.สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide)	ต้องไม่ตรวจพบ	ก๊าซโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatographic Method)
15. ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)	ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร	เจลดาล์ (Kjeldahl)

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ลงวันที่ 29 มีนาคม 2559

(http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water04.html)

มาตรการแก้ไขปัญหาน้ำเสีย

เนื่องจากโครงการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่อยู่ใกล้บริเวณแหล่งน้ำ จึงไม่มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง จึงระบายน้ำทิ้งตามท่อระบายน้ำทิ้งซึ่งโครงการก็ได้มีการจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้นโดยมีการกำจัดไฮยาไนด์เกิดจากกระบวนการชะละลายทองคำใช้วิธี ทำการ Oxidation โดยใช้สารประเภทคลอรีน และมีผลกระทบต่อสุขภาพดังนี้

ผลกระทบต่อสุขภาพแบบเฉียบพลัน

ไฮยาไนด์เข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางหายใจ ทางการกิน และซึมผ่านผิวหนัง หากได้รับเข้าไปปริมาณมากจะมีฤทธิ์ยับยั้งการหายใจในระดับเซลล์ ทำให้เซลล์ตายได้อาจจะ ทำให้หมดสติและเสียชีวิตได้

ผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรัง

การสัมผัสสาร Thiocyanate ในระยะยาวอาจก่อให้เกิดพิษเรื้อรังได้มีอาการแขนขาอ่อนแรง ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน และโรคของต่อมไทรอยด์การประเมินการสัมผัสไฮยาไนด์ในร่างกาย ตรวจไฮยาไนด์ในเลือดและไฮโอไฮยาเนตในพลาสมาและปัสสาวะ

8.3.2 ปัญหาด้านขยะและของเสีย

ปัญหามลพิษทางด้านขยะเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญมากและมีลักษณะคล้ายคลึงกันทั่วโลกด้วยเหตุที่ว่าอัตราการเกิดขยะต่อวันมีค่าสูงมาก มีปัญหาในการเก็บรวบรวมและปัญหาการกำจัดที่เหมาะสม กล่าวคือปัญหาแรกคือ ปัญหาในการจัดเก็บและรวบรวมขยะ และนำมากำจัดได้อย่างถูกวิธี ดังนั้นจะต้องมีการจัดการกับขยะที่ดีเพียงพอ ปัญหาด้านขยะของโครงการมีพอสมควร ซึ่งขยะที่ได้มาจากโครงการได้แก่ เศษซากขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการแยกนำทองคำออกมาแล้ว นั้นจัดเป็นขยะอันตราย ซึ่ง แบตเตอรี่รถยนต์ ยานพาหนะ หมึกพิมพ์ หลอดภาพในจอคอมพิวเตอร์แบบ CRT แผงวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นั้นจะพบ สารตะกั่ว อยู่ผลกระทบต่อสุขภาพ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย ตัวซีด ปวดหลัง ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ มีอาการทางสมอง ทำให้ความจำเสื่อม ชักกระตุก และหมดสติ ที่สำคัญ การได้รับสารนี้ในระยะยาวมีผลต่อไตและความพิการแต่กำเนิด เราจึงต้องแก้ไขปัญหานี้โดยนำมาฝังกลบแบบสุญญากาศ

8.3.4 ปัญหาด้านเสียง

ในกระบวนการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ทุกขั้นตอน ไม่มีกระบวนการที่ทำให้เกิดเสียงดังเกินกว่า มาตรฐานความปลอดภัย เนื่องจากการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นการทำงาน

ของเครื่องจักรที่เป็นงานควบคุมปฏิกิริยาเคมี ซึ่งไม่มีมลพิษทางเสียง จึงไม่ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ก่อให้เกิดการรบกวนต่อชุมชนข้างเคียง

8.3.5 ปัญหาด้านกลิ่นและควัน

ปัญหากลิ่นจากปล่องควัน แก้ไขด้วยระบบจับประจุอนุภาคของกลิ่นเหม็นด้วยสารผสม Smell Janitor โดยวิธีการคือ จะนำสารผสมกับน้ำพ่นเป็นละอองในปล่องควัน

ปัญหากลิ่น แก้ไขใช้แร่ที่เป็นประจุบวก เข้ามาดับก๊าซไข่เน่าแล้วมันจะแตกตัวก่อนจะจับคู่โมเลกุลใหม่ทำให้ทำให้กลิ่นของไฮโดรเจนซัลไฟด์หมดไปอย่างทันทีและกลิ่นก็จะกลายรูปเป็นของแข็งมีลักษณะเหมือนดิน เป็นธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่อันตรายสามารถสัมผัสได้และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

8.4 สรุปผลการวิเคราะห์ต่างสังคมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาและวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการที่ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม จะเห็นว่าการจัดตั้งโครงการมีรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มีแนวโน้มว่าสังคมจะเกิดทัศนคติที่ดีต่อโครงการจากการจ่ายแรงงานท้องถิ่น ส่วนผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากโครงการซึ่งมีน้อย และการที่โครงการมีการจัดการ ควบคุม และป้องกันตามมาตรการต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้นั้นจะทำให้การดำเนินโครงการไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด ดังนั้นการวิเคราะห์ทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมของโครงการมีรีไซเคิลทองคำ จากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์นี้ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยมาก จึงมีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการต่อไป

บทที่ 9

บทสรุปโครงการ

9.1 บทสรุปด้านการตลาด

จากการสำรวจสถานการณ์ในปัจจุบันขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มสูงขึ้นซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตทำให้ไม่ต้องกังวลเรื่องการขาดวัตถุดิบหลักในการผลิตทองคำ การประกอบกับราคาทองคำที่มีแนวโน้มที่จะมีราคาสูงขึ้น แล้วโครงการมีจุดเด่นที่แปลกใหม่และเป็นครั้งแรกในประเทศผลิตทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 99.99 เปอร์เซ็นต์จึงทำให้ทองคำที่ผลิตได้ราคาสูง ประกอบกับสถานการณ์ปัจจุบันมีแรงโน้มน้าวว่าจะสูงขึ้นและไม่มีผู้แข่งขันทางธุรกิจจึงเป็นโอกาสให้ธุรกิจเติบโตได้สูง

9.2 บทสรุปด้านเทคนิคและวิศวกรรม

พิจารณาเลือกที่ตั้งโรงงานรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จากเปรียบเทียบทำเล 2 ที่โดยการให้คะแนนพบว่าที่บริเวณ ตำบลทุ่งต่อม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ที่ได้คะแนนสูงสุด เนื่องจากทำเลอยู่ไม่ห่างจากถนนใหญ่ไม่มากนัก อีกทั้งยังมีราคาถูก ซึ่งพื้นที่โดยรอบเป็นที่ดินรกร้าง ซึ่งสามารถขยายกิจการในอนาคตหากธุรกิจประสบความสำเร็จ จึงเลือกบริเวณนี้เป็นที่ตั้ง โดยได้จัดวางผังโรงงานไว้จัดวางโรงงานไว้ การผลิตของโรงงานอยู่ระดับ น้อยถึงปานกลาง โดยใช้เครื่องจักรที่มีกำลังผลิตอยู่ในระดับที่สัมพันธ์กับยอดขาย เพื่อสร้างแนวทางในการผลิตที่ชัดเจน โรงงานใช้วัตถุดิบหลัก คือ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรับมาในอำเภอเดียวกันซึ่งประหยัดต่อค่าขนส่งวัตถุดิบ ซึ่งโรงงานมีอาคารทั้ง 3 อาคาร คือ 1.อาคารสำนักงาน 2.อาคารโรงงาน 3.อาคารโกดังเก็บวัตถุดิบ จัดวางเครื่องจักรตามเทคนิคและวิศวกรรม

9.3 บทสรุปด้านการเงิน

ระยะเวลาในการศึกษาและวิเคราะห์โครงการนี้มีอายุ 10 ปี โดยมีเงินลงทุนทั้งสิ้น 12,174,100 บาท เป็นเงินกู้ยืม 13,000,000 บาท จากการคำนวณผลของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) - ฿6,041,691.86 บาท และมีอัตราผลตอบแทนจากการคืนทุน (Payback Period) เท่ากับ 7.01 ปี ซึ่งมีจำนวนการขายเพื่อให้ได้เท่ากับจุดคุ้มทุน คือ 21,930 กรัม/ปี เมื่อพิจารณาการเงินทุกด้านพบว่าลงทุนภายใต้โครงการนี้ควรไม่ค่าแก่การลงทุนเมื่อพิจารณาผลตอบแทนด้านการเงิน

9.4 บทสรุปด้านเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนที่ภาครัฐจะได้รับนั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบของภาษีต่างๆ เช่น ภาษีนิติบุคคล ภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีป้าย ผลตอบแทนค่าใช้จ่ายจะอยู่ในรูปของค่าจ้างเงินเดือน พนักงาน ทำให้พนักงานและชาวบ้านในชุมชนหรือพื้นที่ใกล้เคียงเกิดรายได้ และนำรายได้นั้นกระจายสู่แหล่งชุมชนและสังคม ซึ่งทางโรงงานมีนโยบายในการพัฒนาพนักงานโดยการอบรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้พนักงานเหล่านั้นมีความรู้ ความสามารถและทักษะที่เพิ่มมากขึ้น

9.5 บทสรุปด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์ พบว่าการผลิตนั้นผลกระทบต่อสภาพสังคมและชุมชนโดยรวมน้อยมาก หากมีการกำจัดอย่างถูกวิธี และการรีไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ นั้นเป็นส่วนหนึ่งในการรักษาสิ่งแวดล้อมให้มีทรัพยากรอยู่ต่อไปลดการใช้งานแล้วสูญเสียทรัพยากรแร่มีค่าอย่างทองคำที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยไม่เปลืองประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด

9.6 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่าการทำโรงงานไซเคิลทองคำจากเศษซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ นั้นถ้าในปัจจุบันการแยกขยะนั้นไม่ได้มีการจัดการอย่างเป็นระบบระเบียบทำในต้นทุนในการผลิตสูงหากในอนาคตมีการจัดการกับระบบการแยกขยะที่ดีขึ้นนั้นจะทำให้ทำให้มีต้นทุนที่ลดลง จะส่งผลให้มีกำไรและระยะเวลาคืนต้นทุนได้ไวมากกว่า

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ, (2558). คู่มือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น และการตรวจสอบระบบ บำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง. ค้นจาก <http://cac.pcd.go.th/images/ptechResource>
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, (2558). เอกสารประกอบการดำเนินงานตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านอนามัย สิ่งแวดล้อมเรื่อง มลพิษทางดินและผลกระทบต่อสุขภาพ. ค้นจาก <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER17/DRAWER002/GENERAL>
- ฉวีวรรณ จันทร์เณร และศรากร อักษรแก้ว, (2561). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตโลหะเป้าหมายจากแร่ ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เพื่อเป็นแนวทางในการ Recycle โลหะจากของเสียที่มีศักยภาพ : กรณีศึกษาทองคำและสังกะสี กรุงเทพฯ กรมอุตสาหกรรม พื้นฐานและการเหมืองแร่.
- ราคาทองคำ. (ม.ป.ป.). ค้นจาก <https://www.goldtraders.or.th/DailyPrices.aspx>
- สมัชญ์ นาเชียงใต้ และอัสรี วัชรสกุลพงษ์. (2556). การศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานผลิตฝักรอบ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่
- อันติมา สิงห์ทอง. (2555). การศึกษาความเป็นไปได้ของซิปแรลปัมเพื่อใช้ในการผันน้ำระดับครัวเรือนในเขต พื้นที่น้ำตกแม่สา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่.
- อิสรา อีระวัฒน์. (2544) การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ(Project Feasibility Study) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่.
- Christian Hagelüken and Christopher W Corti. (2010) . Recycling of gold from electronics: Cost- effective use through Design for Recycling. Retrieved from <https://link.springer.com/content/pdf/>

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการคำนวณระยะเวลาคืนทุนของอุตสาหกรรมรีไซเคิลทองคำจากเศษ
ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-1 แสดงระยะเวลาคืนทุน

ปี	cf	P/Fi%-t	PW inc.	Accum PW
0	-12,174,100	1	- 12,174,100.00	- 12,174,100.00
1	619,448.80	0.9259	573,563.70	- 11,600,536.30
2	1,250,308.80	0.8573	1,071,938.27	- 10,528,598.02
3	1,935,648.80	0.7938	1,536,580.42	- 8,992,017.60
4	2,680,916.80	0.7350	1,970,553.88	- 7,021,463.72
5	3,492,105.60	0.6806	2,376,668.39	- 4,644,795.33
6	3,773,748.80	0.6302	2,378,101.87	- 2,266,693.45
7	3,859,808.80	0.5835	2,252,161.36	- 14,532.09
8	3,945,868.80	0.5403	2,131,830.13	2,117,298.05
9	4,031,928.80	0.5002	2,016,968.22	4,134,266.26
10	4,117,988.80	0.4632	1,907,425.60	6,041,691.86

ตาราง ก-2 แสดงการคำนวณค่าไฟ

ค่าไฟ	kw	w	จำนวน	ยูนิต
เครื่องชะละลาย	44	44,000	1	352
เครื่องสกัดสารละลายโซเดียมไนต์	12	12,000	2	192
เครื่องหลอมทองคำ	10	10,000	1	80
อื่นๆ	3.25	3,250	1	26
รวม				650
ค่าไฟทั้งปี				630,695.00
รายเดือน				52,557.92

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายวรท มงคลปัญญา รหัสนักศึกษา 590612086

เกิดเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน พศ. 2540

ภูมิลำเนา 258/40 หมู่ 3 ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง จ.นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

- มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนครสวรรค์
- มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนครสวรรค์

ปัจจุบัน

- ศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ชื่อ นายสันหนึ่ง ธรรมทอง รหัสนักศึกษา 590612100

เกิดเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พศ. 2540

ภูมิลำเนา 48/73 หมู่ 6 ต.บ้านใหม่ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

ประวัติการศึกษา

- มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
- มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

ปัจจุบัน

- ศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

