

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม จากเข้ามาประกอบกิจการโรงโม่หิน กรณีศึกษาบ้านพวน ตำบลหนองโอง อำเภออุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. วิทยาการการโม่หิน
2. แนวคิดด้านการเปลี่ยนแปลงของชุมชนจากการประกอบกิจการโรงโม่หิน
3. แนวคิดเกี่ยวกับผลกระทบที่มีต่อชุมชนจากการประกอบกิจการโรงโม่หิน
4. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจการโรงโม่หิน

#### 1. วิทยาการการโม่หิน

หินปูน (Limestone) ในประเทศไทย (รัชชชัย พิมสาร, 2531) โดยทั่ว ๆ ไปแล้วหมายถึง หินตะกอนทุกชนิดที่ประกอบด้วยสารแคลเซียมคาร์บอเนต หรือแมกนีเซียมคาร์บอเนต หรือผสมด้วยสารทั้งสองชนิด ซึ่งหินปูนในประเทศไทย มีอายุตั้งแต่ยุค พรีแคมเบรียน (อายุมากกว่า 600 ปี) ถึงยุคควอเทอร์นารี (อายุ 1.8 ล้านปี) หินปูนจะถูกนำไปผลิตปูนซีเมนต์ และการก่อสร้าง นอกจากนี้ยังถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ ปูน ยาปฏิชีวนะและสีเป็นต้น และกรมทรัพยากรธรณี (2542) กล่าวว่าหินปูนองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแร่แคลไซต์ มีความแข็ง 3 ตาม Mohr's scale ซึ่งจะช่วยให้บดง่ายลดค่าสึกหรอของเครื่องย่อย ค่าใช้จ่ายถูกกว่าเมื่อเทียบกับการย่อยหินชนิดอื่น ๆ

รัชชชัย พิมสาร(2531) สรุปแหล่งหินปูนในประเทศไทยว่า พบกระจายอยู่เกือบทุกภาคของประเทศ ยกเว้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะพบบริเวณรอบ ๆ ของที่ราบสูงโคราชเท่านั้น มีแหล่งที่สำคัญดังนี้

ภาคเหนือ พบที่บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน พะเยา ลำปาง ลำพูน ตากแพร่ น่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร นครสวรรค์

ภาคกลาง พบที่บริเวณจังหวัดสระบุรี ลพบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี  
ปราจีนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบที่บริเวณจังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น อุดรธานี เลย

ภาคใต้ พบที่บริเวณจังหวัดกระบี่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง ตรัง พังงา  
สงขลา สตูล ยะลา

การประกอบกิจการเหมืองและโรงโม่หิน

ขบวนการผลิตวัสดุหิน (บริษัท ยูไนเต็ค แอนนาลิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์  
จำกัด, 2542) ได้กล่าวถึงกระบวนการผลิตของการประกอบการอุตสาหกรรม เหมืองแร่ โดยทั่วไป  
จะมีกระบวนการผลิตที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน กล่าวคือ

1. การขุดตัก เป็นการนำเอาหินแร่ออกจากแหล่งธรรมชาติเดิม ซึ่งอาจมีสภาพเป็นภูเขา  
หรือที่ราบ ปัจจุบันมีการทำเหมืองแร่หินปูน หรือหินอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เพื่อให้  
สอดคล้องกับปริมาณความต้องการใช้หินในการก่อสร้าง ซึ่งเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทั้งยังสอดคล้องกับ  
นโยบายของกรมทรัพยากรธรณี ตามประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรม

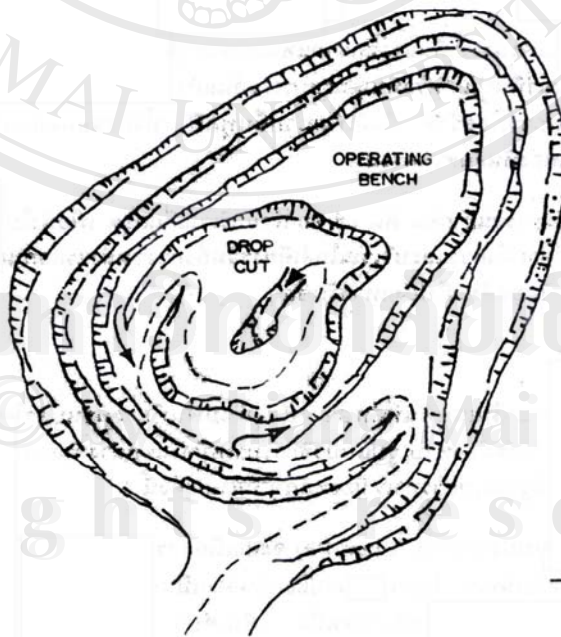
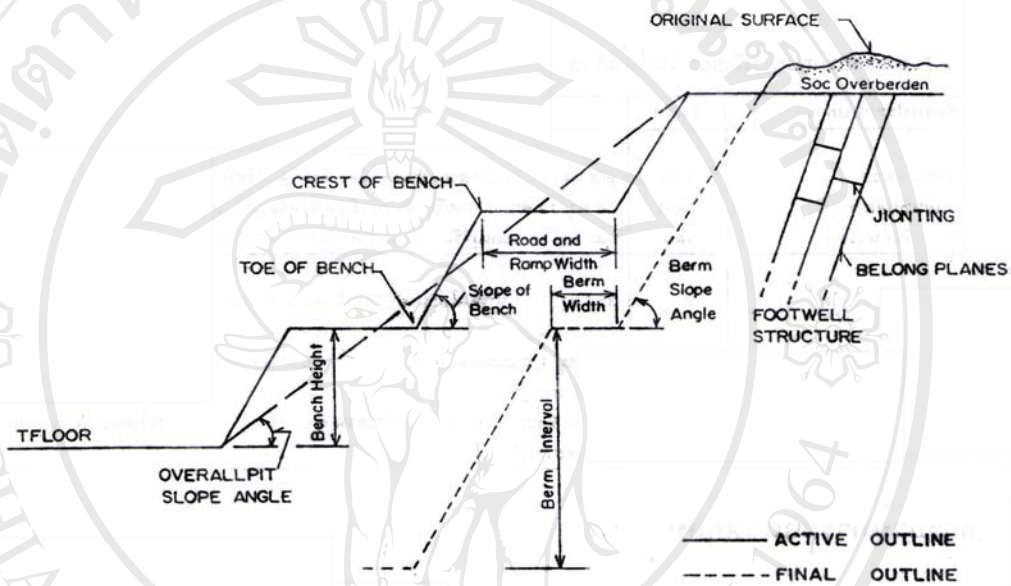
2. การขนถ่าย เป็นการขนย้ายดิน หิน แร่ออกจากบริเวณที่ถูกขุด เพื่อนำไปไว้ที่อีกบริเวณ  
หนึ่ง ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณพื้นที่ดำเนินการหรือพื้นที่ใกล้เคียง รวมถึงการขนส่งแร่ออกนอก  
พื้นที่โครงการไปยังโรงโม่หินที่อยู่ภายนอกพื้นที่หรือขนส่งแร่ไปยังแหล่งรับซื้อ

บริษัท ยูไนเต็ค แอนนาลิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด. (2542) ได้สรุปการ  
ทำเหมือง และอุปกรณ์และเครื่องจักรหนักที่ใช้ในการประกอบอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ดังนี้

1. การทำเหมือง มีรูปแบบวิธีการทำเหมืองแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับชนิดแร่ และ  
ลักษณะภูมิประเทศ โดยมีรูปแบบการทำเหมืองหลัก ๆ ที่สำคัญดังนี้

(1) การทำเหมืองแบบบ่อเหมือง (Open Pit) จะดำเนินการทำเหมืองในบริเวณ  
ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบหรือค่อนข้างราบหรือเป็นเนินเขา โดยการเปิดเปลือกดินออกเป็น  
บ่อขุดเหมือง ภายในขอบเขตพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยออกแบบความลาดเอียงของผนังบ่อเหมือง  
ตั้งแต่ปากบ่อเหมืองลงมาถึงก้นบ่อเหมืองให้มีความลาดเอียงไม่เกินมุมเสถียรภาพ เพื่อป้องกันการ  
พังทลายของหน้าเหมือง โดยทั่วไปจะออกแบบให้หน้าเหมืองมีความลาดเอียงรวม (Overall Slope)  
ไม่เกิน 25 องศา และให้มีลักษณะเป็นขั้นบันไดดังภาพที่ 1 การทำเหมืองแบบนี้จะแบ่งลักษณะการ  
เปิดปากเหมืองออกเป็น 2 แบบ คือ การทำเหมืองเปิดชั้นเหมืองเดี่ยว (Single-Bench) และการทำ  
เหมืองเปิดชั้นเหมืองเปิดหลายชั้น (Multiple-Bench)

(2) การทำเหมืองหินตามไหล่เขา (Quarry Mine and Contour Mine) จะออกแบบหน้าเหมืองในลักษณะเดียวกันกับการทำเหมือง โดยมีความลาดเอียงรวม (Overall Slope) ไม่เกิน 45 องศา และมีลักษณะเป็นขั้นบันได แต่จะมีลักษณะที่แตกต่างกันที่ขอบเขตบ่อเหมืองไม่ครบรอบ เป็นเพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของแหล่งแร่เป็นภูเขาหรือเทือกเขาขนาดใหญ่



ภาพที่ 1 แสดงการทำเหมืองเป็นลักษณะขั้นบันได

2. อุปกรณ์และเครื่องจักรหนักที่ใช้ในการประกอบอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ได้แก่ เครื่องเจาะ, รถดัก, รถบรรทุก (Off-Highway Dump Truck), รถดันดินตะขาบ (Bulldozer), รถแบคโฮ (Back Hoe), เครื่องทุบหินไฮดรอลิก (Hydraulic Breaker) และเครื่องมือสนับสนุนอื่น ๆ เช่น รถเกรดสำหรับปรับผิวถนน รถบรรทุกสำหรับฉีดพรมน้ำดับฝุ่น และรถเครนในการเข้าซ่อมยกชิ้นส่วนเครื่องจักร เป็นต้น

#### การระเบิดหิน

ผู้ประกอบการโรงโม่หินจะมีอยู่ 2 ประเภท คือ ประเภทแรกจะได้รับสัมปทานการระเบิดหินอย่างถูกต้องตามกฎหมาย มีที่ดินของตนเองคิดผาหินและได้รับอนุญาตให้ระเบิดหินได้ ส่วนอีกประเภทหนึ่งจะมีที่ดินคิดผาหินเช่นกัน แต่ไม่ได้รับสัมปทานจากราชการแต่อย่างใด และทำการระเบิดเอง ซึ่งไม่ถูกต้องตามกฎหมาย สำหรับวิธีการระเบิดจากผาหินนั้น ผู้ประกอบการจะจ้างให้ผู้รับระเบิดหินขึ้นไปบนยอดเขาทำการขุดเจาะเพื่อฝังดินระเบิดพร้อมกับต่อสายชนวน ซึ่งมีความยาวพันรัศมีแรงระเบิด เมื่อได้เวลาที่จะทำการระเบิดหินให้ตกลงมาบนที่ดิน ซึ่งคิดผาหินนั้น หินที่ถูกระเบิดลงมานี้จะเรียกว่าหินใหญ่ หลังจากนั้นก็จะใช้รถดักหินใหญ่ขึ้นรถบรรทุกเพื่อนำไปย่อยหินที่โรงโม่หินอีกที

สำหรับต้นทุนในการระเบิดหิน ผู้ประกอบการโรงโม่จะจ้างผู้รับระเบิดให้ทำการระเบิดหินที่ผาหินของตนเอง และมีผู้ประกอบการโรงโม่หินบางส่วนที่ไม่มีผาหินของตนเอง แต่จะทำธุรกิจโดยรับซื้อหินใหญ่จากผู้ระเบิดมาโม่เพื่อขายเพียงอย่างเดียว

#### ขบวนการผลิตหิน(กรมควบคุมมลพิษ, 2543) มีดังนี้

##### 1. เครื่องย่อยขั้นต้น (Primary Crusher)

เครื่องย่อยขั้นต้นที่นิยมใช้ในการย่อย (โม่) หินคือ เครื่องย่อยจอร์ (Jaw Crusher) ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญของเครื่องย่อยจอร์ก็คือ ประกอบด้วยแผ่นย่อย 2 แผ่น แผ่นหนึ่งอยู่กับที่ (Fixed Jaw) แต่อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนที่เข้าและออกจากแผ่นแรก (Swing Jaw) โดยทำงานคล้าย ๆ กับขากรรไกรเคี้ยวอาหาร แผ่นย่อยทั้งสองจะทำมุมแหลม (Acute Angle) ซึ่งกันและกัน เมื่อหินที่ต้องการนำมาย่อยผ่านแผ่นทั้งสองก็จะถูกกดหรือหนีบ (Compressed or Nipped) แล้วก็ปล่อยออกมา หินที่ถูกย่อยให้มีขนาดเล็กลงแล้วเคลื่อนที่ลงไปยังล่างด้วยแรงโน้มถ่วงแล้วก็จะถูกกดเข้าอีกจนกระทั่งเคลื่อนที่ออกจากปากทางออก (Set) ไป

##### 2. เครื่องย่อยขั้นที่สอง (Secondary Crusher)

เครื่องย่อยขั้นที่สองนี้มักมีน้ำหนักเบา และทำงานเบากว่าเครื่องย่อยขั้นต้น และเนื่องจากมักทำการย่อยหินที่มาจากเครื่องย่อยขั้นต้น หินที่ป้อนเข้ามามักมีขนาดเล็กกว่า 15 เซนติเมตร

นอกจากนั้นแล้วระบบการลำเลียงขนส่ง ตลอดจนระบบการป้อนหินเข้าย่อยก็ไม่จำเป็นต้องเป็นระบบที่แข็งแรงมากเท่ากับที่ใช้ในการย่อยหินขั้นต้น เครื่องย่อยขั้นที่สองมักจะย่อยหินในระบบแห้ง โดยทำหน้าที่ลดขนาดหินให้เล็กลง เครื่องย่อยขั้นที่สองสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ เครื่องย่อยแบบจอร์ (Secondary Jaw Crusher) เครื่องย่อยหินแบบกรวย (Cone Crusher) และเครื่องย่อยหินแบบลูกกลิ้ง (Roll Crusher)

### 3. เครื่องย่อยขั้นที่สาม (Tertiary Crusher)

เครื่องย่อยขั้นที่สามที่นิยมใช้ในโรงโม่หิน คือ เครื่องย่อยแบบแรงกระแทก (Impact Crusher) ซึ่งอาจเรียกตามภาษาของคนงานทั่ว ๆ ไปว่าเครื่องย่อยโรตารี (Rotary Crusher) ซึ่งเครื่องดังกล่าวจะใช้หลักการของแรงกระแทก (Impact) ในการทำให้เกิดการแตกหัก แรงกระแทกจะมาจากวัสดุแข็งมากระแทกหินที่ปล่อยให้หล่นลงมา (Free Falling Rock) ที่ความเร็วสูง ๆ วัสดุแข็งหรือตัวตี (Beater) จะส่งผ่านพลังงานจลน์ (Kinetic Energy) ไปยังวัตถุที่ต้องการย่อยโดยการกระแทก (Impact) ความเครียดภายใน (Internal Stress) ของวัตถุจะมากพอที่จะให้วัตถุเกิดการแตกกระจาย แรงกระแทกจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อวัตถุไปกระทบ Breaker plate อีกทีหนึ่ง

ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างวัตถุที่ถูกแรงกด (Pressure) และวัตถุที่ถูกแรงกระแทก (Impact) ก็คือ วัตถุที่ถูกแรงกดเมื่อแตกออกไปแล้วยังคงมี Internal Stress ซึ่ง Internal Stress นี้จะช่วยให้วัตถุเกิดการแตกหักในภายหลังได้ ส่วนแรง Impact จะทำให้วัตถุเกิดการแตกหักในทันทีทันใดโดยที่จะไม่มีความเครียดเหลืออยู่ สภาวะที่เรียกว่า Stress-Free เช่นนี้จะทำให้หินที่ถูกย่อยโดย Jaw Crusher แล้วมักจะเกิดบั้งได้ง่าย วัตถุเหล่านี้ใช้แรงกระแทกทันทีทันใดแล้วก็จะย่อยได้ง่าย Impact Crusher สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

### 4. เครื่องคัดขนาด (Screening Machine)

เครื่องคัดขนาดที่นิยมใช้ในโรงโม่หินจะได้แก่ ตะแกรงสั่น (Vibrating Screen) สามารถคัดหินได้ใหญ่สุด 25 เซนติเมตร และเล็กสุดลงไปถึง 250 ไมครอน (Micron) การสั่นจะอยู่ในแนวตั้งโดยการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ที่เคลื่อนไหวไป-มา (Reciprocating Device) โดยการสั่นจะส่งผ่านไปยังโครง (Casing) ของตะแกรงหรือบางแบบอาจใช้การสั่นที่มาจากอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยตรง ตะแกรงสั่นจะสามารถทำงานที่ความชัน (Slope) ต่ำ โดยใช้ความสูง (Headroom) น้อย ตะแกรงสั่นแบบหลายชั้น (Multi-Deck Vibrating Screen) จะมีการป้อนหินเข้ามาคัดขนาด โดยตะแกรงขนาดใหญ่จะอยู่ข้างบน ส่วนตะแกรงถัดลงมาจะมีรูเล็กลงตามลำดับ มันจึงสามารถคัดหินออกมาได้หลายขนาด ตะแกรงที่สั่นโดยใช้ไฟฟ้า เช่น ตะแกรงสั่นฮัมเมอร์ (Hammer Screen) นั้น จะทำงานที่ความถี่สูงโดยมีระยะซัด (Throw) ก่อนข้างต่ำ การสั่นจะเกิดจากสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าสลับ โดยตัวแม่เหล็กจะติดตั้งอยู่บนตะแกรง มักใช้คัดขนาดหินเล็ก ๆ (เล็กกว่า 12 มิลลิเมตร)

การคัดหินขนาดใหญ่จะใช้การสั่นทางกลโดยหากหินขนาดใหญ่กว่า 4 เซนติเมตร จะใช้การเคลื่อนไหวแบบลูกเบี้ยว (Eccentric Motion) แต่หากหินขนาดใหญ่กว่า 4 เซนติเมตรก็จะใช้มูลี่ไม่สมดุลย์ (Unbalanced Pulley) เป็นตัวที่ก่อให้เกิดการสั่นแก่ตะแกรง

การคัดขนาดหินหยาบโดยใช้ตะแกรงสั่นแบบหลายชั้น จะเรียกว่าเป็นการคัดขนาดแบบลอยตัวทั้งหมด (Full-Floating Screen) กล่าวคือ ส่วนที่เคลื่อนไหวทั้งหมดของตะแกรงชั้นจะลอยตัว (Float) อยู่บนลูกยาง (Rubber Mounting) โดยมีการสั่นแบบอิสระ ซึ่งการสั่นแบบนี้ทำให้มันสามารถรับน้ำหนัก (Load) ต่าง ๆ ที่ผันแปรไปได้ดี โดยที่มันสามารถคัดให้ได้ผลดีในขณะที่น้ำหนักที่ป้อนเข้ามาผันแปรไป

การคัดขนาดหินเล็ก ๆ มักจะใช้น้ำหนักไม่สมดุลย์ (Unbalance Weight) หรือล้อหมุนไม่สมดุลย์ (Unbalance Flywheel) ที่ติดอยู่กับเพลาเคลื่อนที่ (Drive Shaft) ทำหน้าที่เป็นตัวให้การสั่นแก่ตะแกรง ในระบบนี้เพลาเคลื่อนที่ที่จะอยู่ในลักษณะสมดุลย์ (Balance) โดยที่ล้อหมุนทั้งสองข้างจะไม่อยู่ในสมดุลย์ (Unbalance Flywheel) ระยะเวลา (Amplitude of Throw) ของการสั่นสามารถปรับได้โดยการเพิ่มหรือลดตัวให้น้ำหนัก (Weight Element) ซึ่งอยู่ในวงรอบของล้อหมุนทั้งสอง การสั่นจะทำให้ตะแกรงเกิดเคลื่อนไหวเป็นวงรี ซึ่งจะไปเสริมทิศทางการป้อน (Concurrent) ทางด้านการป้อนหิน (Feed End) แต่การเคลื่อนไหวเป็นวงรีทางด้านปลายออก (Discharge End) จะสวนทิศทางการป้อน (Counter Current) ซึ่งการสั่นในลักษณะนี้จะทำให้หินที่ป้อนเข้าตะแกรงในช่วงต้น ๆ (ประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวตะแกรง) ไหลออกไปทางด้านปลายอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเคลื่อนที่แบบวงรีในช่วงต้นจะทำให้ชั้นหินที่ป้อนเข้ามามีลักษณะเป็นชั้นบาง ๆ ทำให้หินที่มีขนาดเล็กสามารถลอดผ่านรูตะแกรงออกไปก่อน ในช่วงกลางของตะแกรงมีชั้นหินบางลง (เนื่องจากหินขนาดเล็ก ๆ สามารถลอดผ่านรูตะแกรงออกไปแล้วเป็นบางส่วนในช่วงต้นตะแกรง) ตรงช่วงกลางของตะแกรงนี้มีการสั่นเป็นวงกลม ซึ่งจะทำให้ความเร็วของหินที่คัดตกลงไป ตรงบริเวณช่วงปลายทางออกของตะแกรงนั้น หินจะมีความเร็วลดลงมาก จะเกิดการหน่วง (Retarding Effect) และเกิดการเคลื่อนไหวแบบวงรีส่วนทิศทางการป้อน โดยตะแกรงจะผลัด หรือโยนหินกลับไปช่วงกลางตะแกรง ทำให้หินที่มีขนาดใกล้เคียงรูตะแกรง (Near-Size) มีโอกาสลอดผ่านรูตะแกรงตรงบริเวณช่วงปลายทางออกนี้มากขึ้น

ผิวหน้าของตะแกรงซึ่งเป็นทางให้หินวิ่งผ่าน จะต้องมีความแข็งแรงทนทาน แผ่นรูตะแกรงที่ใช้มักมี 3 แบบ คือ แบบผ่านเจาะรู (Plate) แบบเส้นถัก (Mesh) แบบแท่ง (Bar) แบบที่ใช้แผ่นเจาะรูเป็นแบบที่ทนทานและสามารถรับแรงกดจากน้ำหนักได้มากจึงใช้คัดหินหยาบตัวตะแกรง อาจทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม บางระบบจะใช้แผ่นยางแข็ง เพราะสามารถยืดหยุ่นได้เมื่อรับน้ำหนัก สามารถป้องกันการแตกหักของหินขณะคัดขนาด ตะแกรงแบบเส้นถักจะมีรูตะแกรง

เป็น สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้ามักใช้กับหินที่มีขนาดใหญ่กว่า 1.5 มิลลิเมตร ตะแกรงแบบเส้นถักนี้ใช้คัดหินขนาดละเอียด และช่วยแก้ปัญหาการอุดตันของรูตะแกรงแบบแท่งจะมีรูปหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมรูปลิ้มและอื่น ๆ

#### 5. Material Handling ในโรงโม่หิน

ในโรงโม่หินจะมีกระบวนการต่าง ๆ ที่เรียกว่า Material Handling ซึ่งจะได้กล่าวโดยลำดับดังนี้

(1) สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) สายพานลำเลียงจะเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการลำเลียงหินจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในโรงโม่หิน (Crushing Plant) สายพาน (Belt) มักทำด้วยยาง หุ้มผ้าใบ ซึ่งทำมาจากฝ้าย ไนล่อน หรือเส้นใยเหล็กกล้า (Steel Cord) ความสามารถในการลำเลียงของสายพานเกิดขึ้นจากสายพานอาจหมุน Troughing Idler ซึ่งเป็นชุดของ Roller วางเรียงกัน (มักมีจำนวน 3 หรือ 5 ตัวใน 1 ชุด) ตัว Roller มักหุ้มด้วยยางเช่นกัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสึกหรอระหว่างตัวสายพานกับ Roller ในการทำงาน

เมื่อใช้งานสายพานจะต้องทำให้สายพานสัมผัสกับ Pulley ให้มากที่สุด มิฉะนั้นแล้วจะเกิดการลื่นไถล ซึ่งมักใช้ Snub Pulley ในการเพิ่ม Angle of Contact ระหว่างสายพานกับ Drive Pulley ซึ่งหากมี Angle of Contact มากขึ้น โอกาสที่สายพานจะลื่นไถลจะเกิดขึ้นน้อย การเพิ่ม Angle of Contact สามารถทำได้หลายวิธี

เมื่อใช้สายพานนาน ๆ สายพานอาจหย่อนยานได้ ซึ่งก็อาจทำให้เกิดการลื่นไถลบริเวณ Drive Pulley ได้เช่นเดียวกัน การทำให้สายพานตึงอาจทำได้หลายวิธี

โรงโม่หินสมัยใหม่สายพานที่ใช้ในโรงโม่อาจจะใช้ Interlock System ซึ่งเมื่อเกิดปัญหาสายพานตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถทำงานได้ สายพานตัวก่อนหน้าก็จะหยุดทำงานเช่นกันทำให้ไม่เกิดปัญหาในการทำงาน

Loading Shock ที่เกิดขึ้นบนสายพานลำเลียงสามารถแก้ไขได้หลายวิธี โดยใช้ตะแกรงคัดเอาหินขนาดเล็กได้ลอดผ่านรูตะแกรงไปตกบนสายพานก่อน ส่วนหินขนาดใหญ่ที่ค้างอยู่บนตะแกรงก็จะตกลงไปทับหินเล็กที่แผ่ออกเป็นหมอนรอง (Cushion) เป็นชั้นข้างล่างทำให้เมื่อหินตกลงมาทำให้เกิด Loading Shock น้อย การแก้ปัญหาอีก

(2) กองหิน (Rock Storage) การทำโรงโม่หินมักจะมีการเก็บกองหินไว้ อาจจะกองไว้ก่อนเข้าเครื่องย่อย Jaw Crusher หรือหลังจากการย่อยด้วย Jaw Crusher และผ่านการคัดขนาดด้วยตะแกรงสั่นขึ้นต้น อาจจะมีการกองเก็บหินก่อนที่จะป้อนเข้าย่อยด้วย Secondary Crusher การเก็บหินปริมาณมาก ๆ โดยการกองไว้เป็นกองใหญ่ ๆ

หลังจากย่อยหินจนได้ผลิตภัณฑ์หิน (Product) ขนาดต่าง ๆ แล้วเก็บหิน มักจะกองเก็บไว้เป็นกองตามขนาดต่าง ๆ หากจะนำหินบรรทุกขึ้นรถบรรทุก จะใช้รถตัก (ล้อยาง) ทำการตักหินขึ้นรถบรรทุกก่อนส่งไปจำหน่าย

(3) ยูน (Bin) การเก็บหินปริมาณไม่มากนักมักจะใช้ยูน (Bin) เก็บ รูปร่างของยูนอาจจะมีหลายแบบ และมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน ซึ่งได้แก่ Hopper, Bin หรือ Bunker

Hopper จะใช้เป็นที่เก็บหินก่อนป้อนเข้า Jaw Crusher ส่วน Bin หรือ Bunker มักใช้เก็บหินที่เป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ที่มีขนาดต่าง ๆ กัน พร้อมทั้งจะจำหน่ายได้

ปลายของยูนมักออกแบบให้มีลักษณะเป็นรูปลิ้น เรียกว่า “Hopper” การไหลของหินจากยูนมักเกิดปัญหาการไหลแบบต่าง ๆ กันเช่น การเกิด “Arching” อันเนื่องมาจากเกิดการที่หินจับตัวกันในลักษณะคล้ายสะพานโค้งตรงบริเวณปากทางออกของยูนทำให้หินไม่ไหลออกจากยูน และเกิด “Piping” โดยจะมีการไหลของหินในลักษณะเป็นรู หรือท่อตรงบริเวณใจกลางของยูน ทำให้ลดความจุ (Capacity) ของยูนลงไป

นอกจากนั้นแล้วยังเกิดปัญหาการแยกส่วนของก้อนหิน (Particle Segregation) คือ หินก้อนโตจะไปรวมอยู่ตามขอบผนังยูน ทำให้เกิดปัญหาการไหลของหินออกจากยูน

ดังนั้น การออกแบบยูนจึงต้องคำนึงถึงวิธีที่จะให้หินไหลออกจาก “Hopper” อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งปกติจะต้องมีการออกแบบยูนให้เหมาะสม

(4) เครื่องป้อนหินเข้าเครื่องย่อย (Feeder) การป้อนหินจากยูนเข้า Primary Crusher จะต้องใช้เครื่องป้อน (Feeder) ทำหน้าที่ลำเลียงหินจากยูนเข้า Primary Crusher เป็นระยะทางสั้น ๆ ด้วยอัตราสม่ำเสมอ เครื่องป้อนหินมีหลายแบบ เช่น

(ก) Chain Feeder ประกอบด้วยชุดของโซ่ขนาดใหญ่ต่อเป็นวง (Loop) พันอยู่รอบ ๆ Sprocket และพาดวางอยู่บนหินที่จะป้อน ตัวหินเองจะอยู่บนยูนที่มีความเอียงประมาณเท่ากับ Angle of Repose ของหินชนิดนั้น ๆ เมื่อโซ่เคลื่อนที่ หินก็จะเคลื่อนที่ไหลไปตามโซ่ การควบคุมอัตราการป้อนหินสามารถทำได้โดยการควบคุมอัตราการหมุนของ Sprocket ที่พันโซ่อยู่

(ข) Vibrating Grizzly Feeder จะเป็น Feeder ที่มีกลไกทำให้มีการสั่นประกอบไปด้วยแท่งแม่เหล็ก (Bar) ขนาดกันโดยมีช่องว่างให้หินที่มีขนาดเล็กลอดผ่านไป (Scalping the Feed) จุดประสงค์เพื่อลด Packing ที่เกิดจากหินก้อนเล็กแทรกตัวอยู่ตามช่องว่าง (Void) ระหว่างหินก้อนใหญ่เพื่อป้องกันมิให้ Crusher เกิดความเสียหาย (Choking) ได้

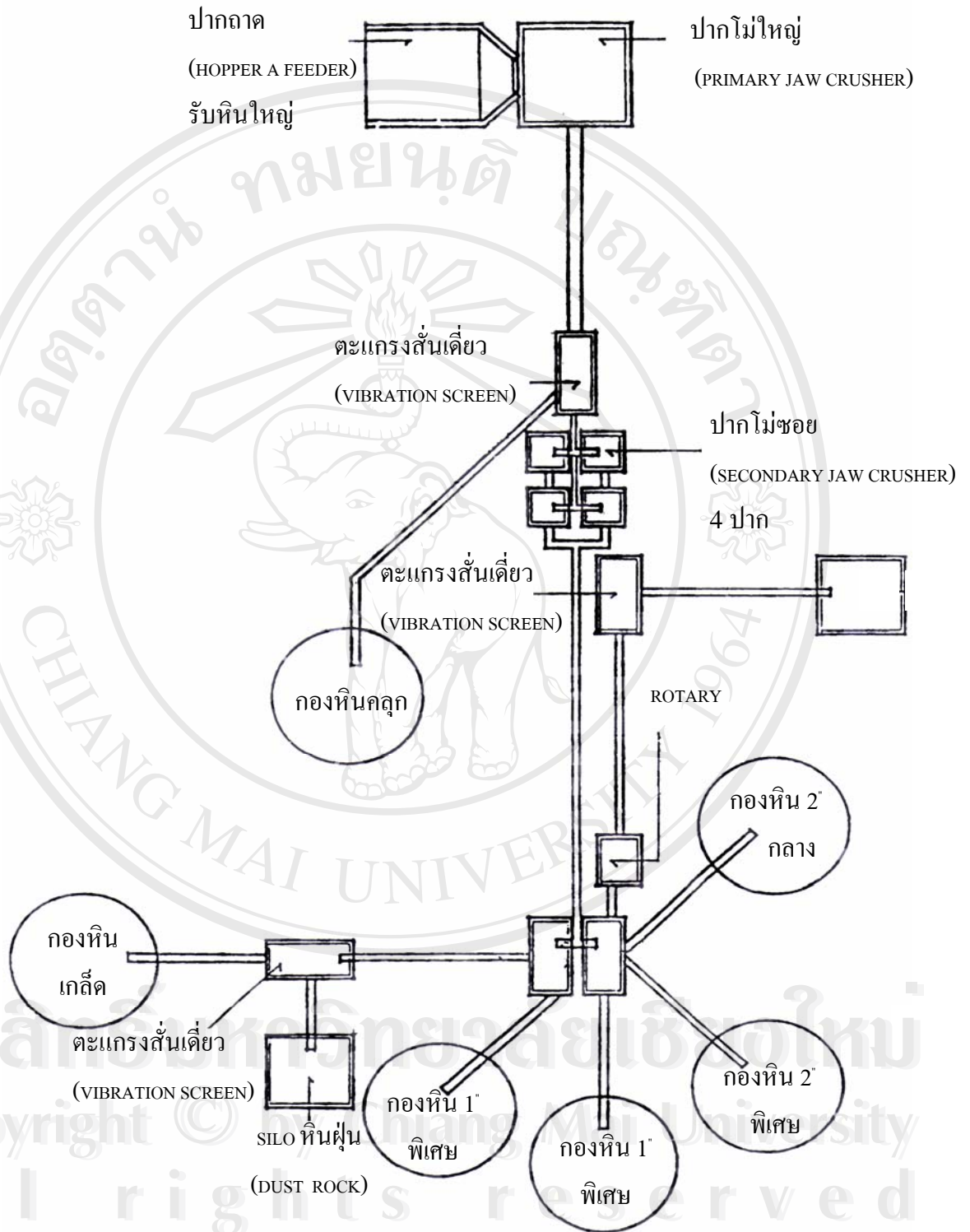
โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว มักจะติด Grizzly Bar อยู่กับที่ (Fixed) โดยไม่มีการสั่น เพื่อทำหน้าที่คัดหินออกแล้วมักจะคัดหินที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ (โดยเฉพาะก่อนการป้อนเข้า Primary Crusher) ตัว Bar มักจะมี Cross - Section เป็นรูปคางหมู (Tapered) เพื่อมิให้เกิดการอุดตัน



(Blinding) บางครั้งอาจใช้ Bar ที่ทำจากรางรถไฟกลับด้าน การลั่นของ Grizzly จึงทำให้มันทำหน้าที่ทั้งคัดขนาดและป้องกันหินภายในตัวด้วย

(ค) Plate Feeder เครื่องป้อนหินชนิดนี้จะติดตั้งอยู่ข้างในถัง (Bin of Hopper) การปรับอัตราการป้อนหินสามารถควบคุมได้โดยมีการเคลื่อนไหวจั๊กไป-มา (ปรับความเร็วและช่วงชักได้) มักขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เหมาะสำหรับใช้ป้อนหินที่ไม่แข็ง (Abrasive) มากนัก เช่น หินปูนนิยมใช้มากในโรงโม่หินในประเทศไทย

การผลิตขนาดต่าง ๆ ของโรงโม่หินนั้นเริ่มตั้งแต่การขนหินใหญ่จากผาหินมาเทลงยังที่เก็บหินใหญ่ (Feeder) เพื่อร่อนดินทรายออก แล้วส่งเข้าปากโม่ใหญ่ (Jaw Crusher) ปากโม่ใหญ่จะทำการโม่ย่อยหินให้เล็กลงแล้วลำเลียงไปตามสายพานลำเลียง (Conveyor) ผ่านไปยังตะแกรงคัดหิน (Vibrating Screen) เพื่อแยกหินต่าง ๆ แล้วลำเลียงผ่านไปยังปากชอยหรือปากโม่ย่อย เพื่อย่อยหินให้มีขนาดเล็กลงอีก แล้วลำเลียงผ่านตะแกรงย่อยหิน เพื่อคัดหินขนาดต่าง ๆ ไปตามสายพานเพื่อไปเก็บสต็อกหินแต่ละขนาดไว้ยังใหญ่ (Pump) และกองไว้เพื่อรอการจำหน่ายต่อไป ดังขบวนการผลิตหินย่อยเพื่อการก่อสร้างในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงขบวนการผลิตหินย่อยเพื่อการก่อสร้าง

## 2. แนวคิดด้านการเปลี่ยนแปลงของชุมชนจากการประกอบกิจกรรมโรงโม่หิน

การเปลี่ยนแปลงในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลง 3 ด้านจากการเข้ามาประกอบกิจกรรมโรงโม่หินในชุมชนบ้านพวน ตำบลหนองโอง อำเภอกู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ได้แก่

- 2.1 การเปลี่ยนแปลงทางสังคม
- 2.2 การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ
- 2.3 การเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม

### 2.1 การเปลี่ยนแปลงทางสังคม

สนธิ สัมครการ (2538) อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงทางสังคม หมายถึง การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่มีผลทำให้ความสัมพันธ์ทางสังคมเกิดความแตกต่างกันขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งแล้ว การเปลี่ยนแปลงนั้นไม่ว่าจะเล็กน้อย หรือใหญ่โตเพียงไรก็ตามย่อมถือได้ว่าเป็นเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้ทั้งสิ้น

การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้น อาจจะทำให้เกิดความพอใจและไม่พอใจ ซึ่งสิ่งเหล่านั้นเสาวคนธ์ สุดสวาท (2524) ได้กล่าวว่ามีปัจจัยที่ทำให้เกิดการยอมรับหรือการต่อต้านอยู่ 6 ประการ คือ

1. ความต้องการในการเปลี่ยนแปลง หากบุคคลยังไม่ตระหนักหรือเห็นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงแล้ว อัตราการยอมรับย่อมจะช้าในการที่บุคคลจะยอมรับสิ่งใหม่นั้น จะต้องเป็นสิ่งที่บุคคลในสังคมเห็นว่ามิใช่ประโยชน์ สามารถบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของตนหรือสังคมได้

2. การได้รับความพึงพอใจอย่างสูง ผลของการยอมรับการเปลี่ยนแปลงนั้น ต้องทำให้เกิดความพึงพอใจต่อบุคคลอย่างสูงทั้งด้านสถานภาพของสังคมเศรษฐกิจและจะต้องชัดเจน หรือสมน้ำสมเนื้อกับปัญหา และความยากลำบากในการสนับสนุน และเปลี่ยนแปลงทั้งในรูปของวัฒนธรรมและอวัตรธรรม

3. การสาธิตผลประโยชน์การสาธิตให้เห็นประโยชน์อย่างมีคุณค่าจะทำให้การยอมรับการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้สะดวก จึงเป็นเกณฑ์สำคัญในการยอมรับการเปลี่ยนแปลงทั้งในรูปของวัฒนธรรมและอวัตรธรรม

4. การเข้ากันได้กับวัฒนธรรมที่มีอยู่ หากการเปลี่ยนแปลงไม่ขัดกับกระแสวัฒนธรรมวิถีประชากรศีลธรรมเดิมของสังคมแล้ว การยอมรับย่อมเกิดขึ้นได้ โดยปรับให้เข้ากับวัฒนธรรมเดิม

5. ต้นทุนของการเปลี่ยนแปลง หากเสียค่าใช้จ่ายมากก็ยอมรับน้อยลงไป

6. ผู้นำในการเปลี่ยนแปลง หากผู้นำการเปลี่ยนแปลงมียุทธวิธีที่ดีเข้าใจชาวบ้าน รู้จักวิธีเสนอการเปลี่ยนแปลงรู้จักเนื้อหาของการเปลี่ยนแปลงได้ดีพอ ประกอบกับความชำนาญในการเปลี่ยนแปลงรวมทั้งมีบุคลิกภาพ ภูมิหลังที่ดีก็ย่อมทำให้การเปลี่ยนแปลงเป็นไปได้ง่ายขึ้น

จาร์ส นวลนัม (2540) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงทางสังคม หมายถึง การเปลี่ยนแปลงระบบความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในสังคม ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่มบุคคล การเปลี่ยนแปลงนี้อาจเป็นไปได้ทั้งทางก้าวหน้า หรือถดถอย และถาวรหรือชั่วคราวก็ได้ และมีข้อน่าสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมหลายประการ กล่าวคือ

1. เป็นการเปลี่ยนแปลงในด้านความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และ/หรือระหว่างมนุษย์กับกลุ่มคน นั่นคือ การเปลี่ยนแปลงในการกระทำต่อกันของมนุษย์
2. เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำหน้าที่หรือกระบวนการต่างๆ ของความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง
3. เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจเป็นเรื่องใหญ่หรือเรื่องเล็กก็ได้
4. เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องสอดคล้องและมีผลกระทบซึ่งกันและกันกับการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมในสังคมนั้นๆ ด้วย

ฟองพันซ์ มณีรัตน์ (2521) เสนอว่า แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องสมมูลของโครงสร้างและหน้าที่ของสังคม แนวคิดนี้ถือว่าหน้าที่ของสถาบันต่างๆ ในสังคมและวัฒนธรรมเกี่ยวข้องกัน ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในส่วนใดส่วนหนึ่งแล้ว ก็ย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนต่างๆ ต่อไป

การเปลี่ยนแปลงในสังคมชนบทนั้นอาจเกิดขึ้นได้ใน 3 ลักษณะ (รัชณี เศรษฐโฐ, 2538) ได้แก่

1. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในทั้งหมด โดยตอบสนองต่อปัจจัยใหม่ สภาพสิ่งแวดล้อมใหม่โอกาสและบทบาทใหม่ที่ถูกกำหนดไว้แล้ว เช่น หมู่บ้านซึ่งถูกกำหนดให้กลายเป็นเขตชาวประมงเศรษฐกิจจะดีขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงทั้งในแง่สังคมและเศรษฐกิจ
2. การเปลี่ยนแปลงโดยคนใดคนหนึ่งหรือ 2-3 คน บุคคลกลุ่มนี้มักเป็นผู้มีเงินสามารถติดต่อกับโลกภายนอกได้ หรือมีญาติอยู่ในเมือง ส่งลูกไปปรับการศึกษาในเมืองหรือใช้บริการจากหน่วยส่งเสริมหรือจากผู้เชี่ยวชาญที่เข้าไปในท้องถิ่น
3. การเปลี่ยนแปลงซึ่งเริ่มขึ้น หรืออย่างน้อยที่สุดก็ถูกกระตุ้นโดยรัฐบาลหรือโดยการที่มีการสร้างสถาบันใหม่ๆ ขึ้นมา

สมศักดิ์ ศรีสันติสุข และสุวรรณ บัวทวน(2527)ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม มี 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยภายนอก เป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นจากภายนอกชุมชน ซึ่งได้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เช่น การสาธารณูปโภค เมื่อรัฐบาลได้ดำเนินการพัฒนาโดยการเร่งสร้างถนน ไฟฟ้า โรงเรียน ทำให้ชุมชนได้รับการพัฒนาที่ดีขึ้น และการสื่อสารมวลชน มีอิทธิพลอย่างมาก และรวดเร็วต่อชุมชนชนบท ที่จะทำให้ชาวชนบทได้รับข่าวสารต่างๆ อยู่ตลอดเวลาทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม

2. ปัจจัยภายใน เป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นหรือมีขึ้นจากภายในชุมชน ซึ่งส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้ ปัจจัยต่างๆ ได้แก่ปัจจัยทางนิเวศวิทยาซึ่งได้แก่ สิ่งแวดล้อม ที่ตั้งของหมู่บ้าน ที่ดินและอื่นๆ ถ้าหากชุมชนตั้งอยู่ในสภาพนิเวศวิทยาที่ดีก็อาจจะพัฒนาชุมชนของตนให้ดีขึ้น ซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปัจจัยทางด้านบุคลิกภาพของปัจเจกบุคคล หรือสมาชิก แต่ละคนก็มีส่วนที่จะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคม หากบุคคลได้รับการศึกษาสูงมีประสบการณ์ต่างๆ ผู้นำของชุมชนที่มีความรู้ ความสามารถอาจมีส่วนในการเปลี่ยนแปลงทางสังคม และวัฒนธรรมได้เช่นกัน

บุญเดิม พันรอบ (2528) กล่าวว่า ทุกสังคมจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงทางสังคมเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ สังคมจะต้องมีความขัดแย้ง หรือมีการต่อต้านเกิดขึ้น ความขัดแย้งของสังคมเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ และทุกสังคมตั้งอยู่บนพื้นฐานการใช้อำนาจบังคับ คนในชนชั้นเดียวกันถูกขู่เจ็ญจากชนชั้นอื่น

สมศักดิ์ ศรีสันติสุข (2528) แนวความคิดเกี่ยวกับสังคมอีกแนวความคิดหนึ่ง ซึ่งก็คือว่ามีความสำคัญและมีความหมายต่อสังคมมากก็คือ การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ทั้งนี้เนื่องจากการที่มนุษย์อยู่รวมกันเป็นสังคม แม้ว่าจะมีการจัดระเบียบทางสังคมและควบคุมทางสังคม สังคมก็จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงเป็นเรื่องธรรมดาของโลก ระเบียบกฎเกณฑ์บางอย่างอาจจะเหมาะสมกับสมาชิกรุ่นปัจจุบัน แต่บางอย่างอาจไม่เหมาะสมกับรุ่นปัจจุบัน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับเหตุการณ์ในปัจจุบัน สังคมต่างๆ ได้มีการติดต่อกัน เพราะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านความสัมพันธ์และการกระทำระหว่างกัน

ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (สมศักดิ์ ศรีสันติสุข, 2528) สามารถมองได้หลายประเด็นกล่าวคือ

1. จำนวนของการเปลี่ยนแปลง (The amount of a change) เน้นที่ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงนั้นสำคัญมากหรือน้อย และความีปริมาณการเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อย เป็นการวัดจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

2. ระยะเวลาของการเปลี่ยนแปลง (The duration of a change) เน้นที่ระยะเวลาที่ใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงไปอย่างช้าๆ หรือนับพลัน กล่าวคือการเปลี่ยนแปลงที่ใช้เวลามาก จะแตกต่างกับการเปลี่ยนแปลงโดยนับพลัน

3. ธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง (The nature of a change) มีอยู่ 3 แบบคือ

ก. การเปลี่ยนแปลงแบบวิวัฒนาการ (Evolution)

เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างเชื่องช้าทีละน้อย ซึ่งอาจเป็นไปได้โดยไม่รู้สึกรู้ตัว ไม่ค่อยมีผลต่อความรู้สึกหรือวิถีชีวิตของประชาชนมากนัก เช่น การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมซึ่งต้องใช้เวลานาน

ข. การเปลี่ยนแปลงแบบพัฒนา (Development)

เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีแผนการดำเนินการที่แน่นอน โดยมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน เป็นการปฏิรูปวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้นกว่าเดิม ไม่ได้เปลี่ยนแปลงแบบล้มเลิกระบบโครงสร้างทั้งหมดยังมีลักษณะเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ และทำให้ประชาชนเกิดการยอมรับต่อการเปลี่ยนแปลงนั้น

ค. การเปลี่ยนแปลงแบบปฏิวัติ (Revolution)

เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบทันทีทันใดและนับพลัน จากสังคมระบบหนึ่งไปสู่สังคมอีกระบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงโดยการจัดระเบียบโครงสร้างเสียใหม่ และดำเนินการอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงแบบนี้มักจะกระทบกระเทือนความรู้สึกนึกคิดและจิตใจของประชาชนอย่างมาก

Rogers (1969) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงทางสังคม คือ “กระบวนการซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในโครงสร้างและหน้าที่ของระบบสังคม” การเปลี่ยนแปลงนั้นต้องเปรียบเทียบความแตกต่างจากระยะเวลาหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปอีกระยะเวลาหนึ่ง (Over some period of time) ฉะนั้นการเปลี่ยนแปลงทางสังคมก็คือ การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ทางสังคม ถ้าความสัมพันธ์ทางสังคมไม่เปลี่ยนก็ไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางสังคมแต่อาจจะเปลี่ยนแปลงบางส่วนในสังคม เช่น พฤติกรรมด้านความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่กับลูกเปลี่ยนแปลงไปในบางครั้งเรือนในหมู่บ้าน นอกจากนี้มีการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งไม่มีความจำเป็นว่าจะต้องเป็นการเปลี่ยนแปลง

ทางสังคม เช่น การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ ได้แก่ เครื่องแต่งกาย เนื้อหา แต่ความสัมพันธ์ทางสังคมยังคงเดิม ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงทางสังคมจะมีลักษณะที่เป็นการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง และหน้าที่ในระบบสังคม หรือการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้กระบวนการของความสัมพันธ์และการกระทำระหว่างกันเปลี่ยนไป

สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางสังคมมองที่โครงสร้างและหน้าที่ของระบบสังคมที่ได้เปลี่ยนแปลงไป เป็นการศึกษาเรื่องของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม ลักษณะและขบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อตอบสนองต่อปัจจัยใหม่ สภาพสิ่งแวดล้อมใหม่ โอกาสและบทบาทใหม่ที่ถูกกำหนดไว้แล้ว ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง เริ่มจากปัจจัยที่เกิดขึ้นภายนอกชุมชน และภายในชุมชนตามลำดับเมื่อลักษณะและปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้ว สิ่งที่มีก่อกำเนิดตามมาด้วยเสมอคือ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในระบบสังคมทุกระบบ

## 2.2 แนวคิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ

สมศักดิ์ ศรีสันติสุข (2528) ได้กล่าวถึงความหมายการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจว่า ระบบเศรษฐกิจเป็นพื้นฐานทางสังคมที่สำคัญระบบหนึ่ง เนื่องจากมนุษย์ต้องบำบัดความต้องการในด้านความหิว และความกระหาย อันเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์ ทำให้มนุษย์ต้องแสวงหาสิ่งของหรืออาหารบริโภค ความต้องการนี้ได้มีการพัฒนาไปเรื่อยๆ จนถึงได้สร้างแบบแผนพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ กฎเกณฑ์ ข้อบังคับ ระเบียบต่าง ๆ เพื่อให้ผลผลิตที่ได้มานั้นให้ประโยชน์อย่างยุติธรรมแก่สมาชิกในสังคมให้มากที่สุด ดังนั้นหน้าที่ของระบบเศรษฐกิจ ได้แก่ การผลิต การแจกจ่าย การบริโภคการแลกเปลี่ยน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจทำให้เห็นถึงระบบการเปลี่ยนแปลง ในอดีตระดับชุมชนหมู่บ้านเป็นระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิม ทั้งในด้านการผลิต การแลกเปลี่ยน การบริโภค และกระจาย ก็เพื่อใช้อุปโภคบริโภคพอประทังชีวิต และเพียงพอภายในครอบครัวเท่านั้น ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมผสมในลักษณะของเศรษฐกิจแบบเงินสดมากขึ้น กิจกรรมต่าง ๆ ในทางเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นในด้านการถือครองที่ดิน รายได้ อาชีพต่าง ๆ และการแลกเปลี่ยนแรงงาน มีความสำคัญในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ (สมศักดิ์ ศรีสันติสุข, 2528)

ฟองพันซ์ มณิรัตน์ (2521) เสนอแนวคิดไว้ว่า แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องตัวกำหนดทางเศรษฐกิจแนวคิดนี้เป็นการใช้แนวคิดของมาร์ก(Marx) โดยอธิบายว่ารูปแบบของการผลิต หรือวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเป็นตัวกำหนดวิถีชีวิตมนุษย์ เพราะโครงสร้างทางเศรษฐกิจเป็นพื้นฐานของโครงสร้างด้านสังคม สติปัญญา และความนึกคิด ดังนั้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นฐานทางเศรษฐกิจแล้ว การดำเนินชีวิตของคนในสังคมก็ย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ยุวัฒน์ วุฒิเมธี และคณะ (2537) สรุปว่าการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในชนบทนั้น อาจมองเห็นได้ง่าย จากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทำให้ชาวชนบทต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น ในขณะที่รายได้ไม่เพิ่มเท่าที่ควร ทรัพยากรธรรมชาติก็ถูกใช้ร่อยหรอไปมาก บางอย่างอาจหมดไปหรือเหลือน้อยไม่ว่าจะเป็นป่าไม้ แร่ธาตุทั้งหลาย นักวิชาการบางท่านก็กล่าวว่า ยังมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาชาวชนบทที่จะยิ่งเสียเปรียบการกระจายรายได้ และโอกาสเศรษฐกิจก็ยังไม่ยุติธรรม ยิ่งพัฒนาชาวชนบทที่ยากจน ยิ่งทำงานมากยิ่งขึ้นได้ตอบแทนน้อย เพราะการเอาไร้อาเปรียบชาวชนบททำได้มากขึ้น

อุดม เกิดไพบุลย์และคณะ (อ้างใน ปรีชา แสงโชติ, 2533) ได้อธิบายว่า การมีโรงงานอุตสาหกรรมเข้ามาตั้งท้องถิ่นชนบทก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ โอกาสในการประกอบอาชีพใหม่ ๆ การมีรายได้และรายจ่ายเพิ่มขึ้น

ดังนั้น ระบบเศรษฐกิจที่เป็นระบบพื้นฐานโครงสร้างทางสังคม เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการพัฒนา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของชาวชนบทไม่ว่าจะเป็นด้านอาชีพเกิดอาชีพใหม่ ๆ รายได้ รายจ่ายเพิ่มขึ้น การถือครองที่ดิน และทรัพยากรธรรมชาติพื้นฐานของชุมชนถูกนำมาใช้มาก ซึ่งทำให้ผลกระทบต่อชุมชนทั้งทางบวกและทางลบ

### 2.3 แนวคิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม

บุญจง ขาวสิทธิวงษ์ (2542) การเปลี่ยนแปลงเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นอยู่ในสภาพแวดล้อม ซึ่งอาจเกิดกระบวนการธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด จากกระแสลม กระแสน้ำ รวมทั้งการกระทำของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายโดยเฉพาะมนุษย์ เช่นการตัดไม้ทำลายป่า การถมแหล่งน้ำ การสร้างเขื่อน เป็นต้น ผลที่เกิดขึ้นตามมาไม่ว่าจะดีหรือเลว ลบหรือบวก เรียกว่าผลกระทบ ผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจเกิดผลดีแก่คนบางกลุ่ม แต่อาจจะเกิดผลเสียแก่คนบางกลุ่มหรือบางคน ซึ่งการพัฒนาใด ๆ ย่อมต้องเกิดผลกระทบบ้างไม่มากก็น้อย และจะส่งผลกระทบต่อคุณธรรมชาติดและกระบวนการทางธรรมชาติต่าง ๆ



ราตรี พารา (2540) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจากการเพิ่มขึ้นของประชากรว่า “การเพิ่มขึ้นของประชากรโลกอย่างรวดเร็วในปัจจุบันทำให้ความต้องการผลผลิตจากธรรมชาติเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว เป้าหมายหนึ่งที่ชีวิตทุกชีวิตต้องการเหมือนกันคือ การกินคืออยู่ในสังคมที่ตนอยู่ ทำให้เกิดการเสาะแสวงหาให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ตนต้องการ” ด้วยเหตุผลดังกล่าวมนุษย์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การเพิ่มขึ้นของประชากร การเพิ่มขึ้นของประชากรมีแนวโน้มสูงขึ้นในปัจจุบัน และการเพิ่มของประชากรก็ยังอยู่ในอัตราทวีคูณ (Exponential growth) ทำให้ความต้องการในการพยายามแสวงหาและทรัพยากรธรรมชาติมาใช้เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย
2. การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ ความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้มาตรฐานการดำรงชีวิตเปลี่ยนแปลงไป มีการบริโภคทรัพยากรเกินความจำเป็นขึ้นพื้นฐานของชีวิตสังคมในปัจจุบัน นอกจากนี้การบีบคั้นทางเศรษฐกิจเป็นแรงผลักดันให้คนบางกลุ่มฉกฉวยโอกาสกอบโกยผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ จนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนเสียหายหมด
3. ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่ช่วยเสริมให้วิธีการนำเอาทรัพยากรมาใช้ได้ง่ายยิ่งขึ้นและมากขึ้น
4. การก่อสร้างสิ่งต่าง ๆ เช่น การสร้างถนน เขื่อน เป็นต้น ทำให้เกิดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
5. ความไม่รู้หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์
6. การดำเนินนโยบายของรัฐบาลขาดประสิทธิภาพ เห็นความสำคัญของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติน้อยมาก แม้ว่าจะมีกฎหมายเป็นเครื่องมือ และมีหน่วยงานรับผิดชอบในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติแล้วก็ตาม (สุกาญจน์ รัตนเลิศสุธรรม, 2546)

ยอร์ช เพอร์คินส์ มาร์ช (อ้างใน สุกาญจน์ รัตนเลิศสุธรรม, 2546) ได้เสนอแนวคิดว่าการพฤติกรรมของมนุษย์ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

สรุป การเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นเสมอ ทั้งจากมนุษย์เป็นผู้กระทำหรือเกิดจากธรรมชาติ ซึ่งมีผลต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพการเปลี่ยนแปลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากมนุษย์เป็นผู้กระทำ เช่น กิจการโรงไหมหิน ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ เลียงและความสิ้นสะอาด ป่าไม้ และดิน และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านลบและด้านบวกต่อประชากรที่เกี่ยวข้อง

### 3. แนวคิดเกี่ยวกับผลกระทบที่มีต่อชุมชนจากการประกอบกิจกรรมโรงโม่หิน

ในการศึกษาด้านผลกระทบจากการเข้ามาประกอบกิจการโรงโม่หิน 3 ด้าน ในชุมชนบ้านพวน ตำบลหนองโอง อำเภออุ้มถ่อง จังหวัดสุพรรณบุรี ได้แก่

#### 3.1 ผลกระทบทางสังคม

#### 3.2 ผลกระทบเศรษฐกิจ

#### 3.3 ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

#### 3.1 ผลกระทบทางสังคม

การศึกษาด้านสังคม ศึกษาในด้านสุขภาพจากผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมโรงโม่หิน และด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของประชาชนในชุมชน

##### 3.1.1 สุขภาพ

สุวัฒน์ วีระเวเจริญชัย (2541) ให้ความหมายของคำว่า สุขภาพ ว่า “ความสุขปราศจากโรค,ความสบาย”

ฮอยแมน (H.S.Hoyman) นักสุขศึกษาคนสำคัญของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้ความหมายของคำว่าสุขภาพ (Health) ไว้ว่า “สภาวะความสมบูรณ์ที่สุดในการดำรงชีวิตอยู่ด้วยดีของแต่ละบุคคลซึ่งพึงจะมีได้” ส่วนองค์การอนามัยโลกได้ให้ความหมายของสุขภาพไว้ว่า “สภาวะแห่งความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ รวมถึงการดำรงชีวิตในสังคม และคำว่าสุขภาพนี้มีได้หมายความว่าเฉพาะปราศจากโรคและทุพพลภาพเท่านั้น” (Health is a state of complete physical, mental and social well-being, and not merely the absence of disease and infirmity)

บัญญัติ ปริญญาพันธ์ (2532) ได้กล่าวถึงอันตรายจากฝุ่นที่มีผลต่อสุขภาพร่างกาย การเกิดพยาธิสภาพของทางเดินหายใจ โดยเกิดเป็น 2 ลักษณะของทางระบบทางเดินหายใจ คือ

#### 1. ระบบทางเดินหายใจส่วนต้น ซึ่งไม่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ ได้แก่

##### 1.1 การระคายเคือง ซึ่งถ้าเกิดขึ้นบ่อยๆ จะกลายเป็นโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง

(Chronic Bronchitis)

1.2 ภาวะภูมิแพ้และสร้างภูมิคุ้มกันเกิน ซึ่งจะเกิดการหลั่งสารที่ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดลม เกิดเป็นภาวะหอบหืด (Asthma)

1.3 การเกิดมะเร็งปอด ฝุ่นของสารบางชนิดสามารถกระตุ้นให้เกิดโรคมะเร็งปอดได้ โดยเฉพาะผู้สูบบุหรี่

2. ระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง คือถุงลมและเนื้อปอด ซึ่งเกิดขึ้นในส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ เมื่อได้รับฝุ่นเข้าไปทำให้เกิดโรคซิลิโคซิส, โรคถุงลมโป่งพอง และน้ำท่วมปอด เป็นต้น

ผลกระทบที่เกิดจากฝุ่นที่มีผลต่อสุขภาพที่สำคัญมีดังนี้

1. โรคซิลิโคซิส (Silicosis) บัญญัติ ปริชยานนท์ (2532) ได้กล่าวว่า

ซิลิโคซิสเป็นโรคที่พบบ่อยที่สุดในบรรดาโรคที่เกี่ยวกับอาชีพในประเทศไทย โรคนี้เป็นที่รู้จักกันดีในต่างประเทศมานานกว่า 300-400 ปีมาแล้ว อากริโคลาเป็นคนแรกที่กล่าวถึงโรคปอดที่เกิดจากฝุ่นละอองในหนังสือ "Treatise on Mining" ในปี พ.ศ. 2099 ดีเมอบล็อก (พ.ศ. 2215) รายงานเกี่ยวกับโรคปอดที่พบในผู้ป่วยที่มีอาชีพเกี่ยวกับการตัดหิน ในสมัยก่อน โรคนี้พบได้ในผู้ที่ได้รับฝุ่นละอองจากอาชีพทำเหมือง ในบริเวณที่ทำการขุดหรือระเบิดหินและทำงานเกี่ยวกับเครื่องใช้ที่ทำจากหิน ต่อมาเมื่อมีความก้าวหน้าทางเทคนิควิทยา โดยการนำเอาพลังงานจากเครื่องจักรไอน้ำมาใช้ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ทำให้คนงานมีโอกาสได้รับฝุ่นละอองมากขึ้น เซลเกอร์ (พ.ศ. 2409) เป็นผู้ตั้งชื่อกลุ่มโรคปอดที่เกิดจากฝุ่นละอองต่างๆ ว่า "นิวโมโคนิโอซิส" (Pneumoconiosis) กุสสมอล (พ.ศ. 2409) เป็นผู้รายงานว่าพบซิลิกาในปอดผู้ป่วย และวิสโคนิส (พ.ศ. 2413) เป็นผู้นำชื่อซิลิโคลิสม่าไซ้ ในระยะต่อมาได้มีการปรับปรุงการทำเหมืองแร่โดยวิธีการเจาะด้วยเครื่องอัดลมและโดยวิธีการใช้พลังงานที่ทันสมัยต่าง ๆ ทำให้คนงานที่มีอาชีพเหล่านี้ได้รับอันตรายจากฝุ่นละอองมากขึ้นอีก คอลลิส (พ.ศ. 2458) เป็นผู้เริ่มทฤษฎีว่าโรคปอดจากฝุ่นละอองที่กล่าวถึงนี้เกิดขึ้นเนื่องจากผลึกของซิลิกาและกล่าวถึงการเกิดวัณโรคร่วมด้วยในโรคนี้ จะพบออกจากโรคซิลิโคซิสจะพบในคนที่มีอาชีพทำเหมือง คนที่มีอาชีพเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผา ทำไม้ ทำครก หิน โรงทำอิฐ โรงหล่อโลหะ โรงงานกระดาษฝ้าย อาชีพเกี่ยวกับการขัดโลหะและงานต่างๆ เกี่ยวกับพวกหินแกรนิต ในรายที่ได้รับฝุ่นละอองซิลิกาขนาดมาก อาจเกิดโรคซิลิโคซิสชนิดรวดเร็วและเฉียบพลันในระยะเวลาอันสั้นได้ เช่น คนงานเหมือง คนงานขัดโลหะ คนขุดอุโมงค์และคนงานอาชีพเป่าทราย

ในประเทศไทย มีรายงานเกี่ยวกับโรคปอดจากฝุ่นละอองสารอนินทรีย์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โรคซิลิโคซิส รายงานครั้งแรกในประเทศไทย โดยนายแพทย์นินาท ชินะโชติ ในปี พ.ศ. 2497 ในผู้ป่วยชายอายุ 27 ปี เป็นกรรมกรเหมืองแร่ลวดแฟลม ตำบลปลีลอก จังหวัดกาญจนบุรี นายแพทย์สงคราม ทรัพย์เจริญ ได้ศึกษาผู้ป่วยซิลิโคซิสจำนวนหนึ่งจากคนงานสร้างเขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท และเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก นายแพทย์ธาดา ชาคร และคณะได้รายงานผู้ป่วยซิลิโคซิส 5 รายจากคนงานเหมือง ฟลูออไรด์ ตำบลเขาชัย จังหวัดเพชรบุรี ในระยะต่อมามีผู้ป่วยซิลิโคซิสมากมายซึ่งเป็นกรรมกรเหมืองแร่ลวดแฟลม ที่ตำบลเขาสุณีย์ อำเภอนางรอง จังหวัดนครราชสีมา ใน

ระยะหลังมีรายงานเกี่ยวกับผู้ป่วยซิลิโคซิสในผู้ใช้แรงงานของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น โรงข่อยหิน โรงงานทำครกหิน และโรงงานทำกระดาษทราย เป็นต้น

### 1.1 กลไกการเกิดโรคซิลิโคซิส

เมื่อฝุ่นละออง ที่ถูกสูดเข้าไปในทางเดินลมหายใจ นอกจากจะมีผลร้ายจากการขัดขวางทางเดินหายใจโดยตรงจากฝุ่นละอองแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดพยาธิสภาพโดยวิธีการกระตุ้นให้เกิดเนื้อพังผืด (fibrosis) ในปอด เช่น ฝุ่นละอองพวกซิลิกา หรือซิลิเกต พยาธิสภาพในปอดที่เกิดเนื่องจากการสูดเอาฝุ่นละออง ควีน หรือสารเป็นพิษต่าง ๆ เหล่านี้เข้าไปในปอด ขึ้นอยู่กับ

ก. ความเข้มข้นของสารก่อโรคในอากาศที่หายใจเข้าไป

ข. ระยะเวลาที่ทำงานอยู่ในบรรยากาศที่มีสารก่อโรค

ค. ขนาดของฝุ่นละอองที่ทำให้เกิดโรคต้องมีขนาด 2-10  $\mu\text{m}$  เนื่องจากฝุ่นละอองขนาดดังกล่าวข้างต้น จะมีโอกาสผ่านลงไปในส่วนลึกของทางเดินหายใจได้มาก ฝุ่นละอองที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่า 10  $\mu\text{m}$  มักจะติดอยู่ที่จมูก ปาก และลำคอ

ง. ภูมิคุ้มกันของแต่ละบุคคล ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันดีอาจไม่มีโรคหรือพยาธิสภาพเกิดขึ้นในขณะที่ผู้ใช้แรงงานในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งเดียวกัน บางคนอาจมีปฏิกิริยาหรือมีอาการของโรคปอดเนื่องจากอาชีพอย่างรุนแรง

จ. การสูบบุหรี่ จะทำให้อุบัติการณ์ และความรุนแรงของโรคปอดจากอาชีพสูงขึ้น

### 1.2 พยาธิสภาพของโรคซิลิโคซิส

ปอดผู้ป่วยที่เป็นโรคซิลิโคซิส มีลักษณะทางพยาธิวิทยาโดยทั่วไปคล้ายกับปอดของผู้ป่วยนิวมโคไนโอซิสของคณงานเหมืองถ่านหิน นอกจากที่มีพยาธิสภาพมาก มีพังผืดเกิดขึ้นมาก และมีสีเทาปนดำ แทนที่จะมีสีดำสนิทเหมือนปอดผู้ป่วยนิวมโคไนโอซิสของคณงานเหมืองถ่านหิน ลักษณะทางพยาธิสภาพที่แตกต่างกันเหล่านี้ก็เป็นเช่นเดียวกันกับในรายที่มี Progressive Massive Fibrosis (PMF) ในผู้ป่วยซิลิโคซิส เมื่อตรวจทางจุลทรรศน์จะเห็นว่าพยาธิสภาพแบบซิลิโคติคมีลักษณะเป็นวงชั้น ๆ ของเนื้อคอลลาเจนและมีผงซิลิกาและคาร์บอนอยู่ด้วย ในรายที่มีการเกิดพังผืดขนาดมากอย่างที่พบว่า PMF ในนิวมโคไนโอซิสของคณงานเหมืองถ่านหินจะมีพยาธิสภาพเกิดกับหลอดเลือดและหลอดน้ำเหลืองด้วย

ผู้ป่วยซิลิโคซิสจะพบว่าเกิดมีวัณโรคร่วมด้วยมากกว่าปกติ ทั้งนี้เนื่องจากโรคซิลิโคซิสทำให้มีความต้านทานต่อวัณโรคน้อยลง อาจพบเชื้อวัณโรคได้ในบริเวณเนื้อตายภายในก้อนซิลิโคติคขนาดใหญ่ นอกจากการเปลี่ยนแปลงของเนื้อปอดดังกล่าวแล้ว อาจพบเยื่อหุ้มปอดหนาและเยื่อหุ้มปอดติดกันในผู้ป่วยซิลิโคซิสด้วย

### 1.3 การตรวจสอบสมรรถภาพการหายใจของโรคซิลิโคซิส

โดยทั่วไปอาจพบว่า สมรรถภาพทางการหายใจอยู่ในระดับปกติได้ประมาณร้อยละ 15-20 ในผู้ป่วยซิลิโคซิสระยะเริ่มแรก ความผิดปกติที่อาจพบได้ในระยะแรก ได้แก่ diffusing capacity เมื่อให้ผู้ป่วยออกแรง เมื่อผู้ป่วยซิลิโคซิสมีพยาธิสภาพในปอดมากแล้วจะพบความผิดปกติเกี่ยวกับสมรรถภาพของการหายใจทั้งแบบ restrictive (เนื่องจากพังผืด) และ obstructive (เนื่องจากภาวะถุงลมโป่งพอง) แล้วแต่แบบใดจะมากกว่า ดังนั้นอาจพบว่า FRC และ RV ลดลง โดยที่ air flow ปกติ หรืออาจพบ air flow ลดน้อยลงแบบเดียวกับรายที่เป็นโรคอุดกั้นทางเดินหายใจเรื้อรัง ในรายที่เกิดภาวะ PMF เชื่อว่าคงจะมีความผิดปกติเกี่ยวกับ distribution มากขึ้น ในระยะสุดท้ายของโรคจะพบว่า มี chronic hypoxemia และ hypercapnia

### 1.4 ลักษณะทางรังสีวิทยา

ในรายที่เป็น simple silicosis จะเห็นเงาผิดปกติ ภาพรังสีทรวงอกเป็นแบบ diffuse military หรือ nodular ในปอดทั้งสองข้าง มักจะพบมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดบริเวณส่วนบนหรือส่วนกลางของปอด ในรายที่เป็น complicated silicosis จะเห็นเงาผิดปกติแบบพังผืดขนาดมาก เกิดหนาขึ้น มีเงาลักษณะเป็นก้อนหรือในบางรายอาจพบลักษณะเป็นโพรงเกิดขึ้นได้ นอกจากนั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงในตำแหน่งและรูปร่างของอวัยวะใกล้เคียง เช่น เยื่อหุ้มปอดและหลอดลมได้ โรคแทรกซ้อน เช่น หลอดลมอักเสบ ถุงลมโป่งพอง วัณโรคและ Cor pulmonale อาจช่วยให้ภาพรังสีทรวงอกมีลักษณะผิดปกติเงาที่ขั้วปอดอาจจะเห็นมีขนาดโตขึ้น และอาจพบมีหินปูนเกาะที่ต่อมน้ำเหลืองบริเวณขั้วปอด ("Egg shell" calcification) ซึ่งเป็นลักษณะทางรังสีของโรคนี้ในรายที่เป็นแบบเรื้อรัง

### 1.5 ลักษณะทางคลินิกของโรคซิลิโคซิส

ในผู้ป่วยซิลิโคซิสเรื้อรังโดยทั่วไป จะมีอาการเกิดขึ้นหลังจากได้รับฝุ่นละอองเข้าไปแล้วเป็นระยะเวลาเกินกว่า 15 ปี ผู้ป่วยซิลิโคซิสที่ทำงานระยะเวลา 5-15 ปี เรียกว่าแบบเร่ง (accelerated form) ทั้งนี้เพราะหายใจเอาฝุ่นละอองเข้าไปจำนวนมาก รายที่เป็นซิลิโคซิสแบบเฉียบพลัน (acute form) ซึ่งอาจมีอาการเกิดขึ้นในระยะเวลาเป็นเดือน พวกนี้มักพบในอาชีพบางอย่างที่มีการได้รับฝุ่นละอองของซิลิกาขนาดมากโดยไม่มีกำบัง อากาศสำคัญในพวก

เจ็บปล้น ได้แก่ หอบเหนื่อย อาการเขียวคล้ำ อาการไข้ อ่อนเพลีย น้ำหนักลดและเสียชีวิตในเวลาไม่นานต่อมา

ในรายที่เป็นซัลโมเนลโลซิสแบบเรื้อรัง จะมีอาการเกิดขึ้นซ้ำ ๆ เริ่มมีอาการเหนื่อยง่าย เวลาออกแรงอาการไอแห้งๆ อาการของหลอดลมอักเสบ และบางครั้งอาจมีอาการไอเป็นโลหิต ร่างกายโดยทั่วไปไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมาก นอกจากนี้ในรายที่มีวัณโรคปอดแทรกซ้อนด้วย ในรายเช่นนี้จะทำให้มีอาการไข้ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร หอบเหนื่อยและน้ำหนักตัวลด อาจตรวจพบเชื้อวัณโรคในเสมหะ พยาธิสภาพของวัณโรคปอดที่เกิดร่วมกับซัลโมเนลโลซิสมักจะเป็นแบบเรื้อรัง และจะบอกการวินิจฉัยโรคได้ต่อเมื่อตรวจพบเชื้อวัณโรค ไม่มีรายงานชัดเจนเกี่ยวกับอัตราการพบมะเร็งปอดเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยซัลโมเนลโลซิส

การตรวจร่างกายขึ้นอยู่กับระยะของโรค ในระยะแรกอาจตรวจไม่พบสิ่งผิดปกติเลย ในระยะหลังอาจพบสิ่งผิดปกติเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อน เช่น หลอดลมอักเสบ ถุงลมโป่งพอง ภาวะลมรั่วเข้าช่องเยื่อหุ้มปอด หรือเยื่อหุ้มปอดหนา และอื่นๆ เป็นต้น ในระยะท้ายโรค อาจพบลักษณะ Cor pulmonale, congestive cardiac failure และ respiratory failure

2. โรคผิวหนัง การสัมผัสฝุ่นโดยตรงผิวหนังทำให้เกิดการระคายเคืองตามผิวหนังและอาจทำให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบได้

เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และวิทยา อยู่สุข (2520) การที่หายใจเอาฝุ่นเข้าไป โดยฝุ่นที่มีอนุภาคขนาดใหญ่จะถูกกักไว้โดยขนจมูก ส่วนอนุภาคอื่น ๆ จะถูกผ่านเข้าไปในเยื่อเมือกที่ขึ้นในจมูก คอหอย และอวัยวะส่วนขึ้นของระบบทางเดินหายใจส่วนบน และเกิดการแพ้หรือการระคายเคือง

3. ภาวะภูมิแพ้และการสร้างภูมิคุ้มกันเกิน (Allergic and immune reactions)

สมพงษ์ สิทธิโชคสกุลชัย และชูศักดิ์ โดเทศ (2541) เมื่อฝุ่นเข้าสู่ทางเดินหายใจ บางคนอาจมีการตอบสนองทันทีโดยการรวมตัวกันของเซลล์พวก Eosinophil และ mast cell ซึ่งจะปล่อยสารทำให้เกิดการหดตัวของหลอดลม เกิดภาวะหอบ หืด (Asthma) โดยมากมักมีประวัติหอบเหนื่อยเมื่อสูดดมฝุ่น

4. การระคายเคืองในจมูก ลำคอ หลอดลม หรือระบบทางเดินหายใจส่วนบน

5. ภาวะโรคแทรกซ้อนอื่น ๆ เช่น วัณโรค, ปอดปวม, การอักเสบของหัวใจเนื่องจากการลุกลามจากการเป็นโรคปอดซัลโมเนลโลซิส, ปอดแข็ง, แอสเบสตอส, มะเร็งปอด

ปิยะพร วัฒนพงษ์ (2544) ได้กล่าวถึงโรคผิวหนังว่า เกิดจากการสัมผัสภายนอก ทำให้เกิดผิวหนังอักเสบซึ่งฝุ่นหินเป็นสารชนิดหนึ่งที่ระคายเคืองหรือสารที่ร่างกายเกิดภูมิแพ้ได้ มีอาการ 3 ระยะ

ระยะเฉียบพลัน มีลักษณะเป็นผื่นแดง บวม มีตุ่มแดง ตุ่มน้ำและมีน้ำเหลืองไหล  
ระยะปานกลาง มีผื่นแดงน้อยกว่าระยะแรก ประกอบด้วยตุ่มแดง อาจมีตุ่มน้ำ  
เล็กน้อย มีสะเก็ดและขุย อาจมีรอยแตกเป็นร่อง

ระยะเรื้อรัง ผื่นมีลักษณะหนา นูน สีแดงคล้ำหรือค่อนข้างดำ มีขุยและรอยเกา  
บุญจง ขาวสิทธิวิทย์ (2542) ได้กล่าวถึง มลพิษทางอากาศที่กระทบต่อสุขภาพว่า  
สิ่งมีชีวิตทั้งหลายสามารถทนทานต่อมลพิษทางอากาศได้ระดับหนึ่ง จะไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ  
จนถึงขั้นเจ็บป่วย และเมื่อไรที่ความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศสูงกว่าระดับที่สิ่งมีชีวิตทนได้ก็จะ  
มีผลกระทบต่อสุขภาพปรากฏขึ้น ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมลพิษทางอากาศมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ  
กับความเข้มข้นของมลพิษและระยะเวลาที่สัมผัส

### 3.1.2 ข้อมูลข่าวสาร

กาญจนา แก้วเทพ และคณะ (2543) กล่าวว่าข้อมูลข่าวสารเป็นงานของสังคม การรับ  
ข้อมูลข่าวสาร (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539) จากสื่อมวลชน หรือการพูดคุยแลกเปลี่ยน  
ข่าวสารและความคิดเห็นจากบุคคลอื่น มีประโยชน์ต่อสังคมและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคน  
รวมทั้งช่วยในการพัฒนาด้านความรู้ ซึ่งการรับรู้ข่าวสารทำให้คนมีโลกทัศน์กว้างมองปัญหาอย่าง  
รอบครอบและรอบด้านข้อมูลข่าวสารเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสื่อสาร แนวคิดของวิลเลียม  
ชเรมม์ (อ้างในยุพา, 2534) กล่าวว่า การสื่อสารเป็นการแลกเปลี่ยนสัญญาณข่าวสารระหว่างคนสอง  
คน หรือ ระหว่างคนเดียวกับคนจำนวนมาก ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของมนุษย์ สารสำคัญของการ  
สื่อสารอยู่ที่การแลกเปลี่ยนข่าวสาร (Information) ซึ่งมีความหมายกว้าง ครอบคลุมตั้งแต่ข่าว หรือความ  
จริง เนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ อารมณ์ ความคิดเห็น ซึ่งออกมาในรูปของคำพูด และรูปแบบอื่น

กองสุศึกษา (2542) ได้กล่าวถึงข้อมูลข่าวสารว่า เป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ประกอบการ  
ตัดสินใจในกิจกรรมมนุษย์ ถ้าความต้องการข่าวสารเพิ่มมากขึ้นเมื่อบุคคลนั้นต้องการข้อมูลในการ  
ตัดสินใจ หรือไม่แน่ใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งลักษณะการสื่อสารที่เกิดขึ้นในชุมชน ข้อมูลจะมี  
ลักษณะการไหลในทิศทางที่หลากหลาย มาจากทุกทิศทางทั้งจากบนลงล่าง (Top-down) แบบล่าง  
สู่บน (Bottom-up) และแบบแนวนอน (Horizontal) โดยมีประเภทของการสื่อสาร ที่จะทำให้ได้รับ  
ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ มี 5 ประเภท คือ

1. การสื่อสารภายในบุคคล หมายถึง การสื่อสารที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล โดยมี  
ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และร่างกายทำหน้าที่เป็นผู้ส่งสาร การสื่อสารภายในจะ  
เกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้า ได้แก่ วัสดุสิ่งของ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ประสาทนั้นก็จะส่งไปยังสมองเพื่อถอด  
และแปลความหมายของสิ่งเร้า แล้วกลับมายังประสาทสัมผัสอีกครั้ง ทำให้เกิดการรับรู้ เข้าใจ

อารมณ์ และความรู้สึกต่าง ๆ บางครั้งสิ่งเร้าอาจมีการสะสมในสมองเพื่อสะสมข้อมูล และสามารถนำไปใช้จะต้องสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ทันที

2. การสื่อสารระหว่างบุคคล หมายถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ทำการแลกเปลี่ยนข่าวสารซึ่งกันและกัน ผู้รับสารและผู้ส่งสารสามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารได้โดยตรง ซึ่งในบางครั้งเรียกว่า การสื่อสารแบบเผชิญหน้า การสื่อสารแบบตัวต่อตัว เพราะทั้งสองฝ่ายสามารถโต้ตอบได้โดยตรง ผู้ส่งสารมองเห็นปฏิกิริยาตอบกลับของผู้รับสารได้ชัดเจน อย่างไรก็ตาม การเขียนจดหมาย การพูดโทรศัพท์ แม้ไม่เห็นหน้ากัน แต่ก็ยังเป็นลักษณะการโต้ตอบกันโดยตรงและเป็นการสื่อสารแบบตัวต่อตัว จึงจัดเป็นการสื่อสารประเภทนี้

3. การสื่อสารกลุ่มย่อย หมายถึง การสื่อสารระหว่างบุคคลกลุ่มเล็ก ไม่กำหนดจำนวนตายตัว การสื่อสารของกลุ่มคนเล็กๆ ที่อาจมีประสบการณ์คล้ายคลึงกัน เช่น การเรียนในห้องเรียน ซึ่งครูจะเป็นผู้ส่งสารมากที่สุด โดยผู้ส่งสารกับผู้รับสารสามารถสื่อสารกันได้โดยตรง ผู้ส่งสารสามารถมองเห็นปฏิกิริยาตอบกลับของบุคคลในกลุ่ม พอที่จะนำมาปรับปรุงการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพได้

4. การสื่อสารสาธารณะชน หมายถึง การสื่อสารบุคคลจำนวนมาก เช่นการพูดในห้องประชุมใหญ่ การพูดในที่ชุมชน การสื่อสารประเภทนี้ ผู้ส่งสารมีบทบาทสำคัญที่สุด เพราะเป็นผู้ส่งสารคนเดียวที่อยู่ในกลุ่มผู้รับสารจำนวนมาก จึงต้องมีการเตรียมตัว เตรียมเนื้อหาที่จะพูดเป็นอย่างดี และมีการศึกษาภูมิหลังของกลุ่มผู้รับสารเป็นอย่างดี ผู้ส่งสารไม่สามารถเห็นปฏิกิริยาตอบกลับของผู้รับสารได้ชัดเจน และไม่สามารถสื่อสารแบบตัวต่อตัวได้ การสื่อสารประเภทนี้จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับผู้ส่งสารเป็นสำคัญ

5. การสื่อสารมวลชน หมายถึง การสื่อสารที่มีบุคคลจำนวนมากเข้ามาเกี่ยวข้องกับเป็นจำนวนมาก ทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสาร ผู้ส่งสารจะมีลักษณะเป็นองค์กรที่มีการทำงานอย่างเป็นระบบ ผู้รับสารจะมีลักษณะเป็นมวลชนซึ่งกระจายอยู่ทั่วประเทศ และสารที่ส่งไปยังผู้รับมีลักษณะเหมือนกัน เวลาเดียวกัน โดยอาศัยสื่อหนังสือพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์

เงื่อนไขและอุปสรรคของการสื่อสารชุมชน มีดังนี้

1. การสนับสนุนทางการเมือง มีบทบาท 2 ประการ คือ ผู้มีอำนาจต้องเป็นผู้รับฟังข้อวิจารณ์และความคิดเห็น และผู้ให้ข้อมูลต้องได้รับความปลอดภัย

2. แนวคิดที่ถูกต้องของการพัฒนา ซึ่งควรมีเวทีพูดคุยสนทนาแลกเปลี่ยนระหว่างเจ้าหน้าที่กับประชาชน



3. ต้องมีการยืดหยุ่น ต้องให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่การวางแผนและการปฏิบัติ และต้องใช้การยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ประชาชนเห็นประโยชน์ของการสื่อสาร ในขณะที่ทำงานหรือ โครงการอาจถูกออกแบบและตายตัวแล้ว

4. ต้องมีการสนับสนุนจากท้องถิ่น
5. การฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ที่ทำงานกับประชาชนต้องมีความรู้ด้านการสื่อสาร
6. ต้องมีระบบการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
7. การมีเทคโนโลยีที่เหมาะสม
8. มีความต่อเนื่อง

### 3.2 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

#### 3.2.1 รายได้และค่าใช้จ่าย

วัฒนา สุวรรณแสง (2536) ได้กล่าวถึงความเสียหายที่เกิดจากฝุ่นซึ่งเป็นตัวก่อมลพิษในอากาศทำให้เสื้อผ้า รถยนต์ บ้านเรือน และอาคารต่างๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก เพื่อทำความสะอาด นอกจากนี้สารพิษในอากาศก่อให้เกิดการสีกกร่อน รอยร้าว และทำให้วัสดุต่างๆ เสื่อมสภาพเร็วขึ้น และจากการศึกษาในสหรัฐอเมริกาพบว่า ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศทำให้มูลค่าของทรัพย์สินที่ลดลงเนื่องมาจากต้องใช้จ่ายในเรื่องปัญหาสุขภาพอนามัย และผลของมลพิษอากาศต่อสิ่งมีชีวิตอื่นมากกว่าความเสียหายของทรัพย์สิน นอกจากนี้ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นยังอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ ทางอากาศ เนื่องจากทัศนวิสัยไม่ชัดเจนซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินเช่นกัน

จันทร์เพ็ญ จาปะเกษตร์ (2526) ได้กล่าวถึงรายได้และค่าใช้จ่ายดังนี้

รายได้ แหล่งที่มาของรายได้ประมาณร้อยละ 70 ของรายได้ส่วนบุคคลจะได้รับมาจากค่าจ้างและเงินเดือน ในการผลิตสินค้าและบริการ ปัจจัยการผลิตทุกอย่างต้องจ่ายเป็นเงิน ที่ดินก็ยอมจ่ายเป็นค่าเช่า แรงงานก็จ่ายเป็นค่าจ้าง เงินเดือนและรายได้แรงงานอื่นๆ สำหรับทุนนั้น ค่าใช้จ่ายของทุนคือ ดอกเบี้ย ส่วนประกอบธุรกิจนั้น สิ่งตอบแทนคือ กำไร เงินปันผล ส่วนแบ่งกำไรของบริษัท

การเปลี่ยนแปลงแบบวิธีของการใช้จ่าย

เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นทั้งส่วนบุคคลและเศรษฐกิจส่วนรวม จำนวนสัดส่วนที่สัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายประเภทสินค้าและบริการก็จะเปลี่ยนแปลงไป

กฎของเกล (Engle's Law) ได้บัญญัติไว้ว่าเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น สัดส่วนของค่าใช้จ่ายในเรื่องอาหารและสิ่งจำเป็นอื่น ๆ จะลดลง และได้เปลี่ยนไปเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น สัดส่วนของค่าใช้จ่ายในเรื่องที่อยู่อาศัยและเรื่องเชื้อเพลิงจะยังคงเดิม และค่าใช้จ่ายในเรื่องเสื้อผ้าก็ยังคงเดิม อย่างไรก็ตามการใช้จ่ายอย่างอื่น ๆ เกี่ยวกับการบริโภคทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น

อุดม เกิดไปบุลย์และคณะ (อ้างใน ปรีชา แสงโชติ, 2533) กล่าวว่าผลกระทบทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงทางที่โรงงานเข้ามาสู่ชนบทคือการมีรายได้และรายจ่ายเพิ่มขึ้น

### 3.2.2 หนี้สิน

หนี้สิน (Liabilities) หมายถึง สิทธิเรียกร้องของบุคคลอื่นที่มีต่อกิจการอันเนื่องมาจากรายการค้าที่เกิดขึ้นในอดีตหรือในปัจจุบัน ซึ่งจะต้องมีการชำระให้กันในอนาคตด้วยสินทรัพย์หรือบริการ

คณะอนุกรรมการบัญญัติศัพท์บัญชีของสมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย ได้ให้ความหมายของคำว่า “หนี้สิน” ไว้ดังนี้

“หนี้สิน หมายถึง พันธะผูกพันกิจการอันเกิดจากรายการค้า การกู้ยืม หรือ จาการอื่น ซึ่งจะต้องชำระให้ในภายหน้าด้วยสินทรัพย์หรือบริการ” (จรรยา บุญจนถบพิช, 2539)

จากความหมายของหนี้สินข้างต้น อาจสรุปองค์ประกอบของหนี้สินได้ดังนี้

1. มีการกระทำเกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นการกระทำที่เกิดขึ้นในอดีตหรือในปัจจุบัน
2. ก่อให้เกิดสิทธิเรียกร้องในการที่จะบังคับหนี้ได้
3. ต้องมีการชำระให้กันในอนาคตด้วยสินทรัพย์หรือบริการ

สาเหตุของการเกิดหนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์, 2533)

หนี้สินของกิจการอาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. กิจการได้รับสินทรัพย์ หรือบริการจากบุคคลอื่น และยังไม่ได้ชำระ
2. กิจการประกาศจ่ายเงินปันผลที่ไม่ใช่หุ้นปันผล (Stock Dividend)
3. ภาษีที่กิจการต้องเสียให้แก่รัฐบาลหรือส่วนราชการแต่ยังไม่ได้ชำระ
4. มีผู้เสียหายเรียกร้องและกิจการจะต้องรับผิดชอบ แต่ยังไม่ได้ชำระ

ลักษณะหนี้สินของเกษตรกร ลักษณะการเป็นหนี้ของเกษตรกร จำแนกตามแหล่งของเจ้าหนี้ได้ดังนี้ คือ

1. การเป็นหนี้สถาบันการเงินในระบบ ได้แก่ ธนาคารพาณิชย์ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) ซึ่งรวมถึงสถาบันเกษตรกรที่ ธ.ก.ส. ให้กู้เพื่อเป็นทุนให้สมาชิกกู้ยืม

2. การเป็นหนี้ในระบบ ซึ่งเจ้าหนี้ ได้แก่ พ่อค้า นายทุน และผู้กู้ให้ผู้อื่นๆ ที่มีใช้สถาบันการเงินในระบบ

3. การเป็นหนี้หน่วยงานของรัฐและหน่วยงานอื่นๆ ที่มีใช้สถาบันการเงิน ซึ่งเกษตรกรเป็นหนี้ตามโครงการต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลือเกษตรกร

จากการศึกษาของอุทัยวรรณ กาญจนรินทร์ (2543) พบว่า สาเหตุที่ก่อให้เกิดหนี้ค้างชำระมี 2 ปัจจัยใหญ่ๆ คือ

1. ปัจจัยภายนอก คือ ปัจจัยที่ลูกหนี้ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ การเปลี่ยนแปลงนโยบายรัฐบาล นโยบายธนาคาร อัตราดอกเบี้ย การเกิดภัยธรรมชาติ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อรายได้ของผู้กู้และการชำระหนี้ในที่สุด

2. ปัจจัยภายใน คือ ปัจจัยที่เกิดจากตัวผู้กู้เอง เช่น การใช้เงินผิดวัตถุประสงค์ ใช้จ่ายเกินตัว การเจ็บป่วย การได้รับอุบัติเหตุ การถูกเลิกจ้าง เป็นต้น

### 3.3 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการบดโม้ ข่อยหินของโรงโม่หิน มีผลกระทบที่เกิดขึ้นดังนี้

- อากาศ
- เสียงและการสั่นสะเทือน
- ดิน
- ป่าไม้

#### 3.3.1 อากาศ

กองสุขศึกษา (2540) ได้กล่าวความหมายของคำว่า อากาศ คือส่วนผสมของก๊าซต่างๆ และไอน้ำซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ ก๊าซไนโตรเจน ออกซิเจน นอกจากนั้นเป็นก๊าซอื่นๆ ซึ่งมีอยู่จำนวนน้อย อากาศไม่มีสี ไม่มีรสชาติ และไม่มีกลิ่นนอกจากนี้ยังเป็นตัวนำคลื่นเสียง และทำกิจกรรมต่างๆ วินัย วีระวัฒนานนท์ และบานชื่น สีฟองผ่น (2537) กล่าวว่า อากาศเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของคน สัตว์ และพืช ซึ่งมักถูกมองข้ามความสำคัญเนื่องจากเป็นสิ่งที่หาง่าย เมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีมากขึ้นโดยมิได้คำนึงถึงความสำคัญของอากาศต่อชีวิต จนทำให้ได้รับอันตรายจากอากาศเสีย ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โยชิน สุริยพงษ์ (2542) ได้กล่าวถึง บรรยากาศของโลกแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

1. Troposphere เป็นบรรยากาศที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคน สัตว์และพืช ที่ความสูงจากพื้นโลกขึ้นไปถึงระยะประมาณ 5 ไมล์ ถึง 11 ไมล์

2. Stratosphere เป็นระดับของอากาศที่มีความสูงประมาณ 11 ไมล์ ถึง 25 ไมล์
3. Mesosphere เป็นระดับของบรรยากาศที่สูงกว่า 25 ไมล์ขึ้นไป

โดยปกติในอากาศจะมีส่วนประกอบของก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen) 78%, ออกซิเจน (Oxygen) 21%, คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) 0.03% และอื่น ๆ อีก 0.7%

โยชิน สุริยพงษ์ (2542) ได้กล่าวว่า มลพิษทางอากาศหมายถึง การปนเปื้อนของบรรยากาศ เนื่องมาจากมีของแข็งของเหลว หรือก๊าซที่ไม่พึงปรารถนาฟุ้งกระจายอยู่ อาจเกิดขึ้นจากองค์ประกอบบางชนิดของอากาศเพิ่มขึ้นมากผิดปกติก็ได้ สารที่ทำให้อากาศสกปรกจนอาจเป็นพิษได้นั้นเราเรียกว่า มลสาร หรือสารมลพิษ มีมลสารในอากาศหลายชนิดที่ทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ พืช และสัตว์ รวมทั้งทำลายสภาวะแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ สารอนุภาคแขวนลอย เช่น ฝุ่นละออง ควันที่เกิดจากการเผาไหม้ เป็นต้น สาเหตุของมลสารต่างๆ ในอากาศเกิดจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งฝุ่น (Dust) คือ อนุภาคเล็ก ๆ ของของแข็ง เกิดขึ้นโดยการเคลื่อนย้าย ชัด บด กระแทก ระเบิดของสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ เช่น ถ่านหิน ไม้ เมล็ดพืช หินแร่ และโลหะ เป็นต้น ฝุ่นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 ไมครอนลงมา โดยปกติสายตาคนเราจะสามารถมองเห็นฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 ไมครอนได้ด้วยตาเปล่า ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนลงมาถือเป็น Respirable dust คือ ขนาดของฝุ่นที่สามารถเข้าไปในถุงลมปอด และฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อปอดได้ และฝุ่นละอองในที่นี้จะหมายถึงฝุ่นละอองของซีเมนต์ขาว ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ถ่านลิกไนต์ดังกล่าวมาแล้ว โดยธรรมชาติของฝุ่นซีเมนต์ทำให้เป็นฝุ่นที่มี Silica ประเภท Quartz

วินัย วิระวัฒนานนท์ และบานชื่น สีส่องพันธ์ (2537) กล่าวว่าฝุ่นละอองอาจฟุ้งกระจายไปในอากาศอยู่เป็นเวลาหลายเดือน อาจเกิดจากการเผาไหม้วัตถุ เครื่องจักรในโรงงาน ฝุ่นละอองจะทำให้โลกได้รับแสงอาทิตย์น้อยลง เพราะมันสามารถเป็นตัวสกัดกั้นและดูดซับพลังงานเอาไว้ ทำให้อุณหภูมิบนผิวโลกเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ

ผลกระทบในส่วนที่เกี่ยวกับขนาดของฝุ่น

ในการพิจารณาผลกระทบที่มีต่อมนุษย์จากฝุ่นขนาดต่างๆ นั้น จากการศึกษาสรุปว่า ฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน มักจะติดอยู่ในจมูกและทางเดินอากาศส่วนบนเกือบทั้งหมด ส่วนฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน จะผ่านเข้าไปถึงหลอดลมในปอด บางส่วนเข้าถึงอวัยวะส่วนอื่นของปอดได้ และฝุ่นพวกนี้อาจถูกกำจัดออกไปโดยกลไกการทำงานของปอด สำหรับฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอนจะสามารถผ่านเข้าออกปอดได้เช่นเดียวกับก๊าซ และอาจติดอยู่ในปอดบ้างเล็กน้อย ดังนั้นอาจแบ่งฝุ่นที่มีผลกระทบต่อร่างกายได้ 3 ขนาด คือ

1. ฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน
2. ฝุ่นที่มีขนาดตั้งแต่ 0.1 ถึง 10 ไมครอน

### 3. ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอน

การแบ่งขนาดของฝุ่นเช่นข้างบนนี้ แบ่งตามผลกระทบของฝุ่นที่อาจมีต่อระบบหายใจ (ตั้งแต่จมูก ปาก จนถึงปอด) แต่นอกจากฝุ่นจะมีอัตราต่อระบบหายใจแล้ว ฝุ่นยังมีอันตรายต่อตา และผิวหนังด้วย และหากพิจารณาโดยภาพรวมทั้งอันตรายต่อระบบทางเดินอากาศ ตา และผิวหนัง ผลกระทบต่างร่างกายเหล่านี้ก็จะทำให้ร่างกายของมนุษย์อ่อนแอลง ทำให้ภูมิคุ้มกันโรคต่างๆ มีประสิทธิภาพลดลง เป็นอันตรายต่อร่างกายโดยรวม นอกจากนี้ยังเป็นอันตรายต่ออวัยวะต่างๆ ที่กล่าวถึงนั้นมีผลถึงทำให้เกิดอาการเบื่ออาหาร ร่างกายก็จะยิ่งอ่อนแอมากขึ้น ผลกระทบกับร่างกายก็จะมีมากขึ้น

จากการพิจารณาขนาดของฝุ่น และคุณสมบัติของฝุ่นขนาดต่างๆ กล่าวได้ว่ายิ่งฝุ่นมีขนาดเล็กการตกสู่พื้นดินก็จะลดลง ในทางตรงกันข้าม จำนวนเม็ดฝุ่นต่อหน่วยปริมาตรจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และพื้นที่รวมของผิวฝุ่นจะเพิ่มขึ้นด้วย (เมื่อนำขนาดของฝุ่นลดลง) เป็นผลให้ฝุ่นมีโอกาสสัมผัสกับอวัยวะในร่างกายและสิ่งอื่นๆ (เช่น ก๊าซ หรือของเหลว) มากขึ้น ซึ่งจะทำให้มีโอกาสเป็นอันตรายต่อร่างกายมากขึ้น

1. ฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน ฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนนี้ ส่วนใหญ่จะติดอยู่ในจมูกและทางเดินอากาศส่วนบน ดังนั้นฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนนี้จะมีผลกระทบต่ออวัยวะในส่วนนี้รวมถึงผลกระทบต่อตาและผิวหนังด้วย ผลกระทบกับอวัยวะของระบบทางเดินอากาศส่วนบนก็อาจจะทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินอากาศได้ เช่น หายใจไม่สะดวก นอกจากนี้ก็จะมีผลต่อเวลาที่มีฝุ่น ส่วนผลกระทบกับตาก็อาจจะทำให้มีการระคายเคืองตาสำหรับผิวหนังนั้น ฝุ่นขนาดนี้อาจทำให้มีปัญหาที่ผิวหนัง หรือถึงกับเป็นโรคผิวหนังได้ ซึ่งก็มีรายงานเกี่ยวกับอาการเหล่านี้ในการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุขด้วย นอกจากผลกระทบต่อร่างกายโดยตรงแล้ว ฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน ที่มีจำนวนมากจะทำให้ระคายเคืองเห็นสั้นลง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ เช่น การสัมผัสกับส่วนเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกลต่างๆ เนื่องจากมองไม่ชัดเจน หรือการถูกยานพาหนะเฉี่ยวชน เพราะความสามารถในการมองเห็นของทั้งผู้ขับรถและ ผู้โดนเฉี่ยวชนต่ำเนื่องจากฝุ่นบดบังความประมาทของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่าย

นอกจากผลกระทบที่กล่าวแล้วฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน (อาจรวมถึงฝุ่นขนาดอื่น ๆ ในบางกรณี) จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานลดลง ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความไม่พอใจ ส่งผลให้ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรสูงขึ้น และทำให้ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงหรือที่ฝุ่นฟุ้งกระจายไปถึงเกิดความไม่พอใจ เหล่านี้จะทำให้กำไรจากการประกอบการลดลง เนื่องจากมีผลผลิตน้อยลง หรือค่าใช้จ่ายสูงขึ้น

ตำราเกือบทุกเล่มมักจะกล่าวว่าฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนนี้ จะไม่เป็นอันตรายต่อระบบหายใจ (ระบบทางเดินอากาศ) ของมนุษย์ แต่ตำราหลายเล่มจะใช้ให้เห็นว่าหากร่างกายได้รับฝุ่นเหล่านี้เป็นจำนวนมากและติดต่อกันเป็นเวลานาน ผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์จะมีมากขึ้น แม้แต่ระบบหายใจก็อาจมีปัญหา ดังนั้นก่อนที่จะกล่าวว่าฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนนี้ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ จำต้องพิจารณาปริมาณฝุ่นและระยะเวลาที่ร่างกายสัมผัสก่อน รวมทั้งควรคำนึงถึงอันตรายส่วนอื่นนอกจากระบบหายใจและคำนึงถึงอันตรายโดยอ้อมด้วย

2. ฝุ่นที่มีขนาด 0.1 ถึง 10 ไมครอน เนื่องจากฝุ่นขนาดนี้สามารถเข้าไปถึงส่วนต่างๆ ของระบบทางเดินอากาศจึงเป็นฝุ่นที่อาจเป็นอันตรายต่ออวัยวะของระบบทางเดินอากาศ และอันตรายที่เกิดอาจไม่รุนแรงหรือรุนแรงมากก็ได้ นอกจากนี้อันตรายของฝุ่นขนาดนี้อีกอย่างหนึ่งคือ ฝุ่นขนาด 0.1 ถึง 10 ไมครอนนี้เป็นฝุ่นที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า จึงทำให้สามารถทราบได้ว่าฝุ่นเหล่านี้จะมีในบริเวณไหนบ้าง เป็นผลให้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงฝุ่นเหล่านี้ได้ นอกจากนี้ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (แต่ละเม็ด) จะมีน้ำหนักน้อยมาก จึงทำให้สามารถแขวนลอยอยู่ในอากาศได้เกือบตลอดไป หากไปอยู่ในบริเวณที่มีฝุ่นเหล่านี้ ก็จะทำให้ฝุ่นเหล่านี้มีโอกาสที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ได้ตลอดเวลา

ฝุ่นขนาด 0.1 ถึง 10 ไมครอน นี้อาจแบ่งย่อยได้เป็นสองขนาด คือ ขนาดที่ใหญ่กว่า 5 ไมครอน และขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน โดยขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอนนี้จะเรียกว่าฝุ่นหายใจ (Respirable Dust) โดยมักถือกันว่าฝุ่นหายใจนี้สามารถเคลื่อนตัวไปได้ในทุกๆ ส่วนของระบบทางเดินอากาศ อย่างไรก็ตามแม้ว่าฝุ่นหายใจจะสามารถเคลื่อนตัวไปถึงส่วนปลายสุดของทางเดินอากาศ (ถุงลมในปอด) แต่ก็ไม่ใช่ฝุ่นหายใจที่เข้าถึงบริเวณนี้ทุกชนิดจะทำให้เกิดโรคในปอดมีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่ก่อให้เกิดโรคร้ายแรงในปอด อันได้แก่

- (1) ฝุ่นซิลิกา (Silica หรือ  $\text{SiO}_2$ ) ส่วนใหญ่เป็นฝุ่นจากหินเขี้ยวหนูมาน (Quartz) อาจก่อให้เกิดโรคซิลิโคซิส (Silicosis)
- (2) ฝุ่นแอสเบสตอส (Asbestos) อาจก่อให้เกิดโรคแอสเบสโตซิส (Asbestosis)
- (3) ฝุ่นซิลิเกตอื่น ๆ (Other Silicate) อาจก่อให้เกิดโรคซิลิเกโตซิส (Silicatosis)
- (4) ฝุ่นเหล็กหรือฝุ่นแร่เหล็ก อาจก่อให้เกิดโรคซิเดอโรซิส (Siderosis)
- (5) ฝุ่นถ่านหิน (จากทั้งบิทูมินัสและแอนธราไซท์) อาจก่อให้เกิดโรคปอดดำ (Black Lung) หรือแอนธราโคซิลิโคซิส (Anthracosilicosis)

โรคเหล่านี้เรียกรวมกันว่าโรคปอดที่เกิดจากฝุ่นหรือโรคนิวโมโคนิโอซิส (Pneumoconiosis) ในจำพวกโรคปอดที่เกิดจากฝุ่นเหล่านี้ โรคซิลิโคซิสถือว่าร้ายแรงที่สุด อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อพิสูจน์ว่าโรคปอดที่เกิดจากฝุ่นเหล่านี้ (แม้แต่โรคซิลิโคซิส) อย่างเดียวจะทำให้ถึงตาย

ได้ โดยทั่วไปเมื่อเกิดโรคเหล่านี้ มักมีโรคอื่นแทรกซ้อน เช่น นิวโมเนีย (Pneumonia) หรือวัณโรค (Tuberculosis) แล้วโรคปอดที่เกิดจากฝุ่นนี้จะเสริมให้อาการทรุดลงเรื่อย ๆ จนอาจถึงตาย

สำหรับฝุ่นจากอุตสาหกรรมเหมืองหินและโรงโม่หินในบริเวณจังหวัดสระบุรีนั้น ถ้าพิจารณาจากส่วนประกอบทางเคมีของหินปูนจะพบว่ามีสารประกอบอยู่ 2 ชนิด ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคปอดที่เกี่ยวข้องกับฝุ่นได้ คือ ซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) และแร่เหล็ก ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) แต่หากพิจารณาโดยละเอียดแล้ว หินปูนในจังหวัดสระบุรีจะมีเปอร์เซ็นต์ของซิลิกาและแร่เหล็กต่ำมาก โดยเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของซิลิกาจากทุกตัวอย่างเท่ากับ 0.43% และของแร่เหล็กเท่ากับ 0.14% (คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542) (ไม่รวมตัวอย่างที่มีซิลิกามากกว่า 10% เพราะส่วนมากมักไม่นำมาข่อยในโรงโม่หิน) นอกจากนี้หากพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของซิลิกาในแต่ละตัวอย่างจะพบว่า ตัวอย่างหินปูนที่มีซิลิกาน้อยกว่า 0.5% ถึง 77% (63 ตัวอย่างจากตัวอย่างทั้งหมด 82 ตัวอย่าง) นอกจากเปอร์เซ็นต์ของซิลิกาและแร่เหล็กจะต่ำแล้ว ในการข่อยหรือบดหินนั้นทั้งซิลิกาและแร่เหล็กจะแตกได้ยากกว่าแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) มาก ทำให้โอกาสที่ซิลิกาและแร่เหล็กจะถูกข่อยให้มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน มีโอกาสน้อยลงไปอีก จึงเป็นผลให้ฝุ่นจากการข่อยหินปูนในบริเวณจังหวัดสระบุรีมีโอกาสทำให้เกิดโรคซิลิโคซิสหรือโรคซิเดอโรซิสน้อย

แม้ว่าโอกาสที่จะเกิดโรคซิลิโคซิสหรือโรคซิเดอโรซิสมีน้อย แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าเราจะสามารถปล่อยให้ฝุ่นจากอุตสาหกรรมเหมืองหินและโรงโม่หินในจังหวัดสระบุรีออกมาเท่าไรก็ได้ (เพราะไม่ต้องกังวลว่าจะเกิดโรคทั้งสองนี้ได้ง่าย ๆ) ทั้งนี้เพราะยังมีฝุ่นมากขึ้นเท่าไร โอกาสที่จะมีฝุ่นขนาด 0.1-5 ไมครอน (ซึ่งเข้าถึงปอดได้) ก็มีมากขึ้นเท่านั้น ถึงแม้จะไม่มีฝุ่นของซิลิกาหรือแร่เหล็กมากพอที่จะทำให้เกิดโรคทั้งสองนั้น แต่ก็อาจมีฝุ่น (ขนาด 0.1-5 ไมครอน) ของสารประกอบอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของหินปูนเข้าไปในปอดเป็นจำนวนมากจนปอดไม่สามารถสกัดออกได้ทั้งหมด ทำให้เกิดการสะสมตัวของฝุ่นเหล่านี้ในปอด ซึ่งก่อให้เกิดโรคปอดที่เกิดจากฝุ่น (Pneumoconiosis) ของสารประกอบเหล่านี้ได้

ดังนั้นจึงต้องป้องกันไม่ให้มีฝุ่นออกมาจากกระบวนการในเหมืองหรือโม่หินมากเกินไปจนเกิดเหตุการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่กล่าวถึงข้างต้น

สำหรับฝุ่นที่มีซิลิกาปนอยู่ด้วย ความเข้มข้นของฝุ่นไม่ควรเกินค่า TLV-TWA (Threshold Limit Value-Time Weighted Average) ดังนี้

ฝุ่นหายใจ (Respirable Dust)

$$\text{TLV-TWA} = \frac{10}{\% \text{ Respirable Quartz} + 2} \text{ mg/m}^3$$

ปริมาณฝุ่นรวม (Total Dust = Respirable + Nonrespirable)

$$\text{TLV-TWA} = \frac{30}{\% \text{ Respirable Quartz}+2} \text{ mg/m}^3$$

โดยที่ Respirable Dust คือฝุ่นที่เล็กกว่า 5 ไมครอน (จาก American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) มาตรฐานข้างบนนี้ ส่วนมากใช้กับผู้ที่ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีฝุ่น

3. ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอน ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอนนี้จะเป็นฝุ่นขนาดเล็กที่เล็กมาก โดยสามารถจะเคลื่อนตัวได้คล้ายก๊าซ (Mean Free Space ระหว่างโมเลกุลของก๊าซ = 0.1 ไมครอน) ดังนั้นฝุ่นขนาดนี้จะเข้าหรือออกจากปอดได้เหมือนกับก๊าซ และส่วนมากมักถือว่าเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินอากาศ

อย่างไรก็ตาม ไม่ควรลืมว่าหากมีความเข้มข้นของฝุ่นขนาดนี้สูง ๆ อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ เช่นเดียวกับฝุ่นขนาดอื่น ๆ (ที่มีความเข้มข้นสูง) แม้จะยังไม่มีหลักฐานยืนยันก็ตาม ดังนั้น จึงควรจะต้องพยายามป้องกันให้ฝุ่นทุกขนาดไม่ว่าเล็กหรือใหญ่ ให้มีความเข้มข้นต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ โดยอย่างน้อยต่ำกว่ามาตรฐานที่เสนอไว้

### 3.3.2 ผลกระทบมลพิษทางเสียง และความสั่นสะเทือน

สง่า ตั้งชาวล (2541) ได้กล่าวว่า การระเบิดหิน เป็นการทำให้เกิดคลื่นพัลส์ที่ถูกกระตุ้นอย่างทันทีทันใดและอยู่ในรูปของคลื่นกระแทก ผลกระทบและความเสียหายที่ประเมินได้คือ การสั่นสะเทือน เสียงดัง ฝุ่น หินปลิว และคลื่นที่เกิดจากการระเบิดหินจะส่งผลกระทบผ่านตัวกลางด้วยความเร่งและความเร็วอย่างกะทันหันในช่วงสั้น ๆ หากเกินขีดความสามารถของตัวกลางก็จะเกิดความเสียหายต่อวัสดุ หรือตัวกลางที่คลื่นผ่านไป ซึ่งอาจมีการส่งผลต่อบ้านพักอาศัยหรือโบราณสถานต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกิดเสียงดังของการระเบิดรบกวนต่อผู้อาศัยใกล้เคียงและบางส่วนของอาคารโครงสร้าง เช่น กระจกแตกร้าว ความรุนแรงของเสียงเกินระดับจะมีสูง เมื่ออยู่ใกล้จุดระเบิดและค่อย ๆ ลดลงไปตามลำดับ เมื่อคลื่นแผ่กระจายไปไกล ปกติคลื่นที่มีความถี่สูงพลังงานจะลดลงอย่างรวดเร็วขณะคลื่นที่มีความถี่ต่ำจะแผ่กระจายไปได้ไกล ขนาดความรุนแรงยังขึ้นอยู่กับสภาพบรรยากาศ และทิศทางลมด้วย ดังนั้นผลกระทบหลักของการระเบิดคือเสียงและการสั่นสะเทือน



### 3.3.2.1 เสียง

ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ และคณะ (2541) ได้กล่าวว่า เสียงเป็นพลังงานรูปหนึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุและสิ่งที่เป็นตัวกลางซึ่งปกติคือ อากาศ สั่นสะเทือนไปด้วย การสั่นสะเทือนของอากาศทำให้เกิดความดันเป็นคลื่นส่งต่อจากแหล่งกำเนิด เมื่อคลื่นเสียงกระทบกับหูเราจะได้ยินเสียง

กรมควบคุมมลพิษ (2545) ได้ให้ความหมายของคำว่า เสียง (Sound) ทางกายภาพ หมายถึง ความสั่นสะเทือนของตัวกลาง หรืออากาศ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศจากแหล่งกำเนิดที่ทำให้เกิดการสั่นนั้น

สง่า ตั้งชวาล(2541) ได้กล่าวถึง การที่เกิดเสียงเมื่อมีการระเบิดเกิดขึ้นส่วนหนึ่งของคลื่นความดันที่สูงเกินกว่าความดันบรรยากาศ พลังที่แผ่กระจายก่อให้เกิดผลกระทบจากเสียงที่เกิดจากการระเบิด เรียกว่า air blast ซึ่งหมายถึงความดันของคลื่นในอากาศที่เกิดจากการระเบิด และที่ใช้โดยทั่วไปคือ Noise หรือ เสียงรบกวน กล่าวคือ เสียงที่มนุษย์ไม่ต้องการได้ยิน หรือไม่พึงรับรู้ ซึ่งแต่ละคนมีความรู้สึกต่อเสียงที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยินได้อยู่ในคลื่นความถี่ระหว่าง 20-20,000 เฮิรตซ์ มลพิษทางเสียง (Noise Pollution) เป็นเรื่องที่กำลังกล่าวถึงผลกระทบของเสียงที่มีต่อมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งทางด้านกายภาพต่อร่างกายมนุษย์และจิตใจ

#### 1. อันตรายของเสียง

ประธาน อารีผล (2543) ได้สามารถแบ่งอันตรายที่เกิดจากเสียงได้เป็น 3 ส่วนคือ อันตรายต่อระบบการได้ยิน อันตรายต่อสุขภาพทั่วไป และผลกระทบทางด้านอื่น ๆ

1.1 อันตรายของเสียงต่อระบบการได้ยิน ซึ่งเสียงเข้าสู่หูชั้นในได้ 2 ทาง คือ การนำเสียงทางอากาศ และการนำเสียงทางกระดูก ตำแหน่งของพยาธิสภาพคือที่ Hair cortex ที่ทำหน้าที่รับเสียงสูง ซึ่งอยู่ที่ฐานของอวัยวะรูปก้นหอยในหูชั้นใน จะถูกทำลายมากกว่าที่อื่น เสียงดังจะทำให้ Hair cortex เสื่อมหรือตาย ทำให้เกิดหูเสื่อมเป็น 2 ลักษณะคือ

ก. อันตรายอย่างเฉียบพลัน (Acoustic trauma) หมายถึงภาวะที่การได้ยินสูญเสียทันทีเป็นผลมาจากการได้รับเสียงดังมาก ๆ ในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น เสียงระเบิด เสียงปืน เสียงประทัด ฯลฯ

ข. การสูญเสียการได้ยินจากเสียง (Noise-induced hearing loss) คือ การสูญเสียการได้ยินแบบค่อยเป็นค่อยไป เกิดขึ้นในกลุ่มผู้ทำงานในที่ที่มีเสียงดังนานๆ เช่น สถานประกอบการที่มีเสียงดัง

1.2 อันตรายของเสียงต่อสุขภาพทั่วไป อาจทำให้เกิดอาการความดันโลหิตสูง โรคกระเพาะอาหาร เกิดแผลในกระเพาะอาหาร โรคหัวใจ มีความเครียดสูง เป็นต้น

1.3 ผลกระทบทางด้านอื่นๆ เช่น รบกวนการนอนหลับ ความรำคาญ รบกวนการทำงานและประสิทธิภาพการทำงาน รบกวนการติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

2. ปัจจัยที่ทำให้เกิดอันตรายจากเสียง

ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ และคณะ(2541) ได้กล่าวถึงอันตรายของเสียงจะขึ้นอยู่กับปัจจัย

3 ประการ คือ

2.1 ขนาดของเสียง หรือความดังของเสียง องค์การอนามัยโลก กำหนดว่าระดับเสียงดังเกิน 85 db เป็นอันตรายต่อสุขภาพควรหลีกเลี่ยง

2.2 ระยะเวลาที่ได้รับเสียง ยิ่งได้รับเสียงเป็นเวลานานขึ้นก็ยิ่งเป็นอันตรายมากขึ้น จึงควรกำหนดเวลาไม่ได้รับเสียงนานเกินไป เช่น โรงงานทั่วไปเสียงดัง 85 db ระยะเวลาที่รับเสียงไม่ควรเกิน 8 ชั่วโมง คนตรีแสดงสดเสียงดัง 94 db ระยะเวลาในการรับเสียงไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมง เป็นต้น

2.3 ความถี่ของเสียง ความถี่ยิ่งสูงยิ่งมีอันตรายมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ เพราะทำให้ปวดหูและมีผลต่อประสาทส่วนอื่น

3. มาตรการตามกฎหมายต่อมลพิษทางเสียง

กระทรวงมหาดไทยว่าด้วยเสียงในสถานที่ทำงาน ที่กำหนดให้สถานที่ทำงานมีเสียงดังไม่เกิน 80 db เท่านั้นที่ให้คนงานทำงานเกิน 8 ชั่วโมงได้ ถ้าเสียงดังกว่านั้นแต่ไม่เกิน 91 db จะทำงานเกิน 8 ชั่วโมงไม่ได้ เสียงภายนอกโรงงานที่กระทบต่อประชาชนไม่มีกำหนดไว้ แต่มีการใช้ว่าไม่ให้เกิน 70 db ภายใน 24 ชั่วโมง

จดับ ปัทมสูตร (2540) ได้กล่าวถึงเรื่องผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดในเรื่องเสียง ระบุว่า ระดับเสียงที่ก่อให้เกิดอันตรายคือ 164 เดซิเบล เทียบเท่าแรงดัน 0.5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นระดับที่ทำให้แผ่นแก้วแตก

4. การควบคุมมลพิษทางเสียง

4.1 ควบคุมหรือลดระดับเสียงที่แหล่งกำเนิด (Source)

4.2 ควบคุมหรือลดระดับเสียงที่ทางผ่านเสียง (Path)

4.3 ควบคุมระดับเสียงตรงบริเวณผู้ที่ได้ฟังเสียง (Receiver)

4.4 ใช้เทคนิคในการควบคุมเสียง 1,2 และ 3 ประกอบกัน

สง่า ตั้งवाल(2541) กล่าวถึงมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการกำหนดค่าความดันเสียงเกินระดับที่เกิดจากการระเบิดดังนี้

1. United States Bureau of Mines (มาตรฐาน USBM-RI, No. 8485) ได้กำหนดค่าความดันเกินระดับที่สัมพันธ์กับความถี่ที่เกิดจากการระเบิด ดังนี้

กำหนดค่าความดันเกินระดับ ไม่เกิน 135 เดซิเบล ที่ 0.1 เฮิร์ตซ์

กำหนดค่าความดันเกินระดับ ไม่เกิน 134 เดซิเบล ที่ 2 เฮิร์ตซ์

กำหนดค่าความดันเกินระดับ ไม่เกิน 132 เดซิเบล ที่ 6 เฮิร์ตซ์

กำหนดค่าความดันเกินระดับ ไม่เกิน 112 เดซิเบล ที่ 12 เฮิร์ตซ์

2. ในประเทศออสเตรเลียกำหนดค่าความดันเกินระดับสูงสุดไม่เกิน 128 เดซิเบล หรือเท่ากับ 0.05 กิโลพาสคัล และบางรัฐของออสเตรเลียได้กำหนดค่ามาตรฐานไว้ คือ ค่าความดันเสียงระดับจากการระเบิดที่เกินกว่า 115 เดซิเบล มีได้ไม่เกิน 5% ของจำนวนการระเบิดทุกครั้ง และค่าความดันเสียงเกินระดับ สูงสุดไม่เกิน 120 เดซิเบล

ธรรมชาติของการระเบิด หากมีการจุดระเบิดในบริเวณที่ปิดโล่ง มักจะตรวจวัดได้ค่าความดันเสียงเกินระดับที่สูงมาก เพราะพลังงานที่เกิดเสียงแผ่กระจายสู่บรรยากาศได้ง่าย

### 3.3.2.2 การสั่นสะเทือน

สง่า ตั้งชวาล(2541) แผ่นดินไหวเป็นต้นกำเนิดของคลื่นไหวสะเทือน และกิจกรรมที่เกิดจากมนุษย์ทำขึ้นสามารถก่อให้เกิดการไหวสะเทือนได้ การเคลื่อนไหวสะเทือนเหล่านี้สามารถรับรู้ได้ด้วยความรู้สึกของมนุษย์ จึงเรียกผลกระทบนี้ว่า การสั่นสะเทือน (vibration)

1 ชนิดของคลื่นไหวสะเทือน แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1.1 คลื่นเดินทางในมวลสาร คือ คลื่นที่เวลาเคลื่อนที่ผ่านจะมีทางเดินผ่านเข้าวัสดุหรือมวลสาร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่คลื่นอัดและคลื่นเฉือน ซึ่งธรรมชาติของคลื่นอัด จะมีลักษณะของการผลัก-การดึง ตลอดแนวคลื่นการอัดเดินทางผ่าน จึงก่อให้เกิดการกดอัด สลับกับการขยายในทิศทางที่คลื่นผ่านเหมือนการยืดหดของสปริง ส่วนธรรมชาติของคลื่นเฉือนจะมีการสั่นของอนุภาคตั้งฉากกับทิศทางเคลื่อนที่ของการเดินทาง เปรียบได้กับการกระตุกเชือกที่ปลายหนึ่งผูกไว้กับเสา

1.2 คลื่นเดินทางบนพื้นดิน คือคลื่นเดินทางผ่านเฉพาะบนพื้นผิววัสดุหรือมวลสาร ความลึกที่คลื่นบนพื้นผิวจะก่อให้เกิดผลกระทบมีเพียงแคความยาวคลื่น คลื่นบนผิวดินมีต้นกำเนิดจากคลื่นในมวลสาร แต่มีข้อจำกัดไม่เดินทางในมวลสาร คลื่นบนผิวนี้อาจให้เกิดการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่ขนาดแอมพลิจูดสูงสุด และยังสามารถส่งผ่านพลังงานได้สูงสุด ชนิดของคลื่นบนผิวดินมี 2 แบบ คือ คลื่น Rayleigh และคลื่น Love

2. ผลกระทบจากการสั่นสะเทือน

2.1 ผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้าง ผลของการระเบิดในจุดที่มีระยะใกล้กับจุดระเบิด คลื่นที่มีผลกระทบมากที่สุดคือคลื่นอัดที่มีการเดินทางเข้าไปในมวลสาร ผลกระทบมีต่อเนื่อง

จนกระทั่งคลื่นอัดเดินทางไปกระทบผิวสัมผัสที่เป็นขอบเขตต่อเนื่องระหว่างชั้นหินหลายชั้นระหว่างชั้นหินกับดิน หรือระหว่างพื้นดินกับอากาศ ที่จุดสัมผัสนี้คลื่นเคลื่อนกับคลื่นพื้นผิวจะเดินทางมาทัน และคลื่นทั้ง 2 ประเภทนี้จะมีผลกระทบมากขึ้นที่ระยะไกลขึ้น คลื่นทั้งหมดนี้มีการเคลื่อนที่ในอนุภาคของดิน/หิน แตกต่างกันไป ดังนั้นโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง เช่น ตึก หรือที่พักอาศัย เป็นต้น มีการวิรูปร่างขึ้นอยู่กับชนิดที่คลื่นเดินทางผ่าน

## 2.2 ผลกระทบด้านการสั่นสะเทือนต่อสุขภาพ

ตามปกติมักไม่ค่อยมีผู้ให้ความสนใจเท่ากับเรื่องของเสียง แต่การสั่นสะเทือนก็มีผลกระทบต่อสุขภาพด้วยการสั่นสะเทือนทำให้ร่างกายต้องการออกซิเจนมากขึ้น ปอดและหัวใจทำงานมากขึ้น มีผลต่ออวัยวะควบคุม การทรงตัว อาจทำให้ตาพร่า ปวดข้อ ขาดเลือด กระดูกขาดแคลเซียม

ประธาน อารีผล (2543) ได้จำแนกการสั่นสะเทือนมีผลกระทบต่อคนออกได้ 2

ประการ คือ

1. ทางด้านร่างกาย (Physiological) ร่างกายของมนุษย์เป็น Dynamic System คือเป็นระบบที่มีความถี่ธรรมชาติ ซึ่งไวต่อการรับรู้และตอบสนองได้ แม้มีความสั่นสะเทือนเพียงเล็กน้อย (0.001 มิลลิเมตร) ซึ่งความสั่นสะเทือนส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1.1 การสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย (Whole Body Vibration : WBV) ซึ่งการสัมผัสความสั่นสะเทือนทั้งตัวเป็นเวลานานทำให้เกิดความผิดปกติต่อร่างกาย

1.2 การสั่นสะเทือนเฉพาะส่วนของร่างกาย จะเกิดขึ้นเฉพาะที่โดยเฉพาะนิ้วมือมือที่ต้องรับและถือเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือน การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์เป็นเวลานาน จะทำให้เกิดความผิดปกติของระบบหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบกระดูก ข้อต่อและกล้ามเนื้อแตกต่างกัน

2. ทางด้านจิตใจ (Psychological) ผลกระทบของการสั่นสะเทือนทางด้านจิตใจต่อคนมีลักษณะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ บุคคล สุขภาพ อายุ อารมณ์ ซึ่งความสั่นสะเทือนที่มีระดับเดียวกันอาจให้การตอบสนองที่แตกต่างกัน

2.3 ผลกระทบต่อสัตว์ป่า แรงสั่นสะเทือนก่อให้เกิดการย้ายถิ่นฐานของสัตว์ป่า

## 3 มาตรการตามกฎหมายต่อการสั่นสะเทือน

3.1 มาตรฐานความดังเสียงจากการทำเหมืองหินในประเทศไทย ได้กล่าวถึงมาตรฐานที่ใช้ในประเทศไทยว่า มาตรฐานนี้เป็นค่าความระดับชั้นความดังเสียงเกิดจากการปฏิบัติงาน ในขั้นตอนการระเบิดหิน ขั้นตอนการโม่และย่อยหิน กำหนดขีดจำกัดของการตรวจวัดความ

ดังเสียงในรูปแบบของเดซิเบลเอ (ที่อยู่ในเครือข่าย A ที่เป็นเสียงที่ได้ยินใกล้เคียงกับหูมนุษย์) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขีดจำกัดของระดับความดังเสียงจากการระเบิดและไม่หิน

ขั้นตอนการทำเหมืองหิน	การกำหนดมาตรฐาน	ค่ามาตรฐาน
การระเบิดหิน	ระดับเสียงสูงสุด (Maximum Sound Pressure Level, $L_{max}$ )	ไม่เกิน 155 เดซิเบลเอ
การไม่บดและย่อยหิน	ระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent Sound Level, $L_{eq}$ ) 24 ชั่วโมง	ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ
	ระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent Sound Level, $L_{eq}$ ) 8 ชั่วโมง	ไม่เกิน 75 เดซิเบลเอ

เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดเป็นมาตรฐาน ICE 651 หรือมาตรฐาน 804 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission ,IEC)

3.2 ในประเทศไทย พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มีมาตรการเกี่ยวกับมลพิษอากาศและเสียง ซึ่งใช้บังคับแหล่งกำเนิดมลพิษที่ปล่อยหรือก่อให้เกิดเสียงหรือความสั่นสะเทือนเกินกว่าระดับมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

3.3 มาตรฐานความปลอดภัยของสหรัฐอเมริกา โดยสำนักงาน United States Office of Surface Mining (OSM) ได้กำหนดการสั่นสะเทือนจากการระเบิดเหมืองเปิด ดังนี้

1. ควบคุมความเร็วของอนุภาคสูงสุด ต้องตรวจวัดค่าความเร็วอนุภาคที่ระยะต่าง ๆ ไม่ให้เกินค่ามาตรฐาน ต้องตรวจวัดทุกครั้ง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 มาตรฐานความปลอดภัยของอนุภาคสูงสุดที่ระยะทางต่าง ๆ

ระยะทาง (ฟุต)	ความเร็วอนุภาคสูงสุด (นิ้ว/วินาที)
0-300	1.25
301-5,000	1.00
มากกว่า 5,000	0.75

2. ควบคุมสเกลระยะทาง (Scaled distance, DS) สำหรับเมืองที่ไม่มีเครื่องวัดการสั่นสะเทือนจะกำหนดระยะทางต่ำสุดที่ระยะต่าง ๆ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 มาตรฐานความปลอดภัยของค่าสเกลระยะทาง ที่ระยะต่าง ๆ

ระยะทาง (ฟุต)	ค่า Ds (ฟุต/ปอนด์ <sup>1/2</sup> )
0-300	50
301-5,000	55
มากกว่า 5,000	65

3. ควบคุมความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ระดับความถี่ต่าง ๆ กำหนดค่าความถี่ต่าง ๆ เมื่อตรวจสอบผลกระทบต่อโครงสร้างอาคารบ้านเรือนในระดับตึก ๆ (ไม่เกิน 3 ชั้น) เช่นมีการแตกร้าวในอาคารหรือไม่ และพบว่าค่าความเร็วอนุภาค-ค่าความถี่ เมื่อพล็อตอยู่ต่ำกว่าเส้นที่มีโอกาสเกิดการแตกร้าวอย่างมาก ในทางกลับกันเมื่อพล็อตอยู่สูงกว่าเส้นที่มีโอกาสเกิดการแตกร้าวสูงมาก

3.4 มาตรฐานความปลอดภัยของประเทศออสเตรเลีย ได้กำหนดค่ามาตรฐานความปลอดภัยของการสั่นสะเทือนจากการระเบิดตาม Australian Standards AS 2187-1983 ซึ่งกำหนดค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด เป็นไปตามสภาวะสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างดังต่อไปนี้

1. โบราณสถาน กำหนดค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 2 มิลลิเมตร/วินาที
2. บ้านพักอาศัย กำหนดค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 10 มิลลิเมตร/วินาที
3. ศูนย์การค้า โรงงานอุตสาหกรรม สิ่งก่อสร้างที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

กำหนดค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 25 มิลลิเมตร/วินาที

ส่วนสถาบันอีกแห่งหนึ่งของออสเตรเลีย คือ Australian Environment Council (AUC)

ได้กำหนดแนวทางการควบคุมไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนจากระเบิดรบกวนต่อชุมชนต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ความเร็วอนุภาคสูงสุดที่เกินกว่า 5 มิลลิเมตร/วินาที มีได้ไม่เกิน 5% ของจำนวนการระเบิดทั้งหมด

2. การระเบิดทุกครั้ง ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 10 มิลลิเมตร/วินาที

3.5 ในญี่ปุ่นกำหนดไว้ไม่เกิน 75 db

### 3.3.3 ดิน

วันเพ็ญ สุรฤกษ์ (2523) ความหมายตามพจนานุกรมภูมิศาสตร์อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ดิน คือ “วัตถุที่ทับถมปกคลุมเป็นชั้นบาง ๆ อยู่บนส่วนใหญ่ของพื้นผิวเปลือกโลก ประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุ และอนินทรีย์วัตถุต่างปะปนในสภาพของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ผสมผสานกัน มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืช ซึ่งให้ได้ประโยชน์ต่อมนุษย์และสัตว์อีกต่อหนึ่ง ดินมีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันไปในที่ต่าง ๆ ของโลก ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างที่สำคัญ คือ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ชนิดของหิน เปลือกโลกที่ให้กำเนิดดิน และระยะเวลาที่ดินนั้นมีการเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการ”

พัฒนา มุลพฤษ (2544) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ดิน” หมายถึง คือ เทหวัตถุธรรมชาติ (natural body) ที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุ ซึ่งปกคลุมผิวโลกอยู่เป็นชั้นบาง ๆ เป็นวัตถุที่คำนวณการเจริญเติบโตและของดินการทรงตัวของพืช ดินประกอบด้วยแร่ธาตุที่เป็นของแข็ง อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศ ที่มีสัดส่วนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของดิน

ราตรี พารา (2538) ได้กล่าวถึงผลกระทบจากการทำเหมืองแร่มีผลกระทบต่อดินจากการที่ต้องเปิดหน้าดิน การขุดระเบิดแร่หรือนิคมน้ำ ทำให้ดินเกิดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ โดยดินที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วจะขาดความอุดมสมบูรณ์อย่างเด่นชัด นอกจากนี้พื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้วจะเป็นหลุม เป็นบ่อ ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2537) ได้กล่าวถึง หินปูนเมื่อมีการลงสู่ดินจะทำให้ดินได้รับปริมาณแคลเซียมสูงเกินไปเป็นผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเปลี่ยนแปลงกระบวนการดูดซึมแร่ธาตุอาหารในดินของพืชและการเพิ่มขึ้นของความเป็นกรดและด่างในดิน ซึ่งอาจทำให้พืชบางชนิดตายได้ นอกจากนี้จะอุดตันปากใบและบดบังแสงอาทิตย์ ซึ่งมีความจำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงแล้ว ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดและด่างซึ่งเป็นประโยชน์หรือโทษขึ้นกับชนิดของพืชนั้น ๆ

คณะเกษตร(2519) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้คำจำกัดความของคำว่า “ดิน” พอแบ่งออกได้ 2 ด้าน คือ

1. Pedological aspect มีความหมายหรือคำจำกัดความดังนี้ “ดิน คือ เทหวัตถุธรรมชาติ (natural body) ที่ปกคลุมผิวโลกอยู่บาง ๆ เกิดขึ้นจากการแปรสภาพหรือผุพังของหินและแร่ และอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากัน”

2. Edaphological aspect มีความหมายหรือคำจำกัดความดังนี้ “ดินคือ เทหวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติรวมกันขึ้นเป็นชั้น (Profile) จากส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่สลายตัวเป็นชั้น

เล็กขึ้นน้อยกับอินทรีย์วัตถุที่เปื่อยผุพังอยู่รวมกันเป็นชั้นบาง ๆ ห่อหุ้มผิวโลกและเมื่อมีอากาศและน้ำเป็นปริมาณที่เหมาะสม แล้วช่วยคำนวณพร้อมทั้งช่วยในการยังชีพและการเจริญเติบโตของพืช”

ดินที่มีปัญหาทางการเกษตรในประเทศไทย หมายถึง ดินที่มีสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวเคมีไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เป็นผลให้ผลผลิตได้น้อยกว่าปกติ หรือเป็นดินที่ไม่สามารถจะใช้ในการเพาะปลูกพืชได้ แม้จะมีการปรับปรุงด้วยวิธีตามธรรมชาติและด้วยการใช้สาร ปรับปรุงดิน โดยสาเหตุการเกิดดินที่มีปัญหาเหล่านี้มี 2 สาเหตุ คือ

1. เนื่องจากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติที่เป็นปัจจัยที่ทำให้กำเนิดดิน ซึ่งประกอบด้วยวัตถุต้นกำเนิดดิน สภาพพื้นที่ ภูมิอากาศ พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุม และระยะเวลาที่เกิดขึ้น
2. ดินที่มีปัญหานี้ อาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ เช่น การแพร่กระจายของดินเค็มที่เกิดจากการทำลายป่าไม้ หรือการพัฒนาแหล่งน้ำในบริเวณที่มีเกลือสะสมอยู่สูง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินที่เค็มระเหยสู่ผิวดิน การใช้ที่ดินที่มีความลาดชันโดยไม่มีระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ จึงก่อให้เกิดการชะล้างหน้าดิน จนเกิดเป็นร่องน้ำขนาดใหญ่จนไม่สามารถใช้เป็นที่เพาะปลูกได้

ธาตุแคลเซียม เป็นธาตุที่รู้จักกันดีในรูปของหินอ่อน ปูนต่าง ๆ พบแคลเซียมมากเป็นอันดับ 3 ในเปลือกโลก เป็นพวกธาตุโลหะก่อนข้างอ่อน ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยา บางครั้งเรียกว่าธาตุปูน เพราะในปูนมักมีแคลเซียมกับแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่เสมอ ยิปซัมก็เป็นวัสดุที่ให้แคลเซียมแก่ดิน ซึ่งมีผลดีในด้านที่ไม่กระทบต่อ pH ดินมากนัก โดยไม่ทำให้ดินเป็นด่าง จะพบแคลเซียมในกระดูกสัตว์มากเช่นกัน ในอดีตมีการใช้กระดูกสัตว์เป็นปุ๋ยแคลเซียม แคลเซียมมักเป็นส่วนประกอบในส่วนที่แข็งแรง หรือโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต เช่น ในส่วนของต่องังพืชจะมีแคลเซียมสูง พืชสามารถนำแคลเซียมไปใช้ได้ในรูปแบบของแคลเซียมไอออนในสารละลายดิน ( $\text{Ca}^{2+}$ ) แคลเซียมในดินมีบทบาทพิเศษต่อสมบัติทางกายภาพของดิน ช่วยทำให้ดินโปร่งร่วนซุยมากขึ้นมีผลต่อการระบายน้ำ ถ่ายเทอากาศของดิน

ยงยุทธ โอสถสกาและคณะ (2541) หน้าที่และอิทธิพลของธาตุแคลเซียมที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

- 1) องค์ประกอบของเซลล์ แคลเซียมเป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงสร้างผนังเซลล์ เนื่องจากในผนังเซลล์พืชต้องมีการเกี่ยวโยงและเชื่อมประสานระหว่างแคลเซียมกับสารเพกติน (pectin) กลายเป็นเกลือเพกเตต คือ แคลเซียมเพกเตต ในมิดเซลลามิลลาร์ เป็นตัวเชื่อมเซลล์ต่างๆ ให้ติดต่อกัน จึงมีผลทำให้ผนังเซลล์และเนื้อเยื่อแข็งแรง โดยแคลเซียมจะช่วยป้องกันการย่อยสลายมิดเซลลามิลลาร์ ดังนั้นถ้าพืชได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอส่วนยอดและปลายรากของพืชจะไม่เจริญ ในส่วนปลายของรากที่กำลังเจริญจะพบแคลเซียมอยู่ปริมาณมาก นอกจากนี้



แคลเซียมยังทำให้พืชมีลำต้นแข็งแรง ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของโครงสร้างพืชและปริมาณแคลเซียมเพกเตตที่ผนังเซลล์จะเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงความต้านทานของพืชที่มีต่อการทำลายจากโรคและแมลงศัตรูพืช และช่วยยืดเวลาการสุกของผลไม้ได้

2) ลดความเป็นพิษของสารบางอย่าง แคลเซียมสามารถเข้าทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ในพืช เช่น กรดออกซาลิก และกรดชนิดนี้ถ้ามีมากอาจเป็นพิษต่อพืช โดยทำให้กรดนี้เปลี่ยนเป็นแคลเซียมออกซาเลต ตกตะกอนละลายน้ำได้ยาก และช่วยทำลายความเป็นพิษของทองแดงในพืชเมื่อพืชดูดทองแดงเข้าไปสะสมในต้นมากเกินไป หรือช่วยลดการดูดโบรอนของพืชกรณีที่ได้รับมากเกินไปจนอาจเป็นพิษ พืชต้องการแคลเซียมในปริมาณน้อย แต่การที่พืชใช้มากเนื่องจากนำไปใช้ในการทำลายพิษจากสารอื่นมากกว่าการนำไปใช้โดยตรง เช่น ยาสูบและข้าวโพด สามารถเจริญได้ปกติในดินที่มีแคลเซียมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ทั้งนี้ดินต้องมีปริมาณของแมกนีเซียม ทองแดง และเหล็กต่ำ

3) ด้านฤทธิ์ของสารออกซิน แคลเซียมสามารถต่อต้านฤทธิ์ของสารออกซินได้ โดยต้านทานไม่ให้เกิดการเร่งขยายตัวของเซลล์ให้ยาวออกมากเกินไป จนทำให้พืชมีรูปร่างหรือมีลักษณะผิดปกติ ผิดสัดส่วนไป

4) ลดการดูดโพแทสเซียม การใส่แคลเซียมแก่ดินจะช่วยเพิ่มสัดส่วนระหว่างแคลเซียมและโพแทสเซียมในดิน เนื่องจากสัดส่วนดังกล่าวทำให้พืชลดการดูดใช้โพแทสเซียมจากดินที่มีโพแทสเซียมมาก กรณีนี้มีประโยชน์ในการช่วยลดการดูดใช้โพแทสเซียมเข้าไปสะสมในปริมาณที่มากเกินไป ดังนั้นการใส่แคลเซียมมากเกินไปพืชอาจแสดงอาการขาดโพแทสเซียมได้ทั้ง ๆ ที่ในสารละลายดินมีปริมาณโพแทสเซียมเพียงพอ

5) ช่วยเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ในระยะที่พืชกำลังสร้างเมล็ด แคลเซียมมีความสำคัญในการเคลื่อนย้าย สะสมคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และมีบทบาทต่อการสร้างโปรตีน โดยแคลเซียมจะส่งเสริมหรือสนับสนุนช่วยให้พืชสามารถดูดไนโตรเจนได้มากขึ้น

6) ส่งเสริมการเกิดปมที่รากแก้ว แคลเซียมเพกเตตเป็นองค์ประกอบสำคัญส่วนหนึ่งของปมแก้ว ดังนั้นพืชตระกูลถั่วที่ปลูกในดินที่มีแคลเซียมพอเพียง จะมีปมที่สมบูรณ์มากกว่าดินที่มีแคลเซียมน้อย

7) มีบทบาทช่วยให้ละอองเกสรงอก และ pollen tube ติ่งอกแล้วยึดตัวได้ดี บทบาทในการเหนี่ยวนำให้ pollen tube ยึดตัวไปตามทิศทางการเพิ่มความเข้มข้นของแคลเซียมเป็นลักษณะเฉพาะไม่อาจทดแทนได้ด้วยธาตุอื่น อย่างไรก็ตาม ในการตอบสนองทางเคมีที่เรียกว่า chemotropic response นี้ จะเกิดได้ดีในกรณีต้องมีโบรอนที่เพียงพอ (ยงยุทธ, 2535)

8) มีบทบาทที่สำคัญในการงอกของเมล็ด เนื่องจากเอนไซม์ในพืชหลายชนิดที่ต้องการแคลเซียมเป็นโคแฟกเตอร์ เช่น โปรตีนไคเนส (protein kinase) และแอลฟา-อะไมเลส ( $\alpha$ -amylase) ซึ่งเอนไซม์นี้มีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนย้ายแป้งจากแหล่งสะสมไปยังส่วนอื่น ๆ ของพืช และช่วยในการย่อยแป้งในเอนโดสเปิร์มในเมล็ด ให้มีโมเลกุลที่เล็กลง สำหรับใช้ในกระบวนการงอกของเมล็ด

ขงยุทธ โอสถสภและคณะ (2541) และ วิเชียร ฝอยพิกุล (2536) ได้กล่าวเหมือนกันถึงลักษณะอาการของพืชที่ได้รับแคลเซียมมากเกินไปว่า ยังไม่พบรายงานที่แน่ชัด แต่ลักษณะอาการของพืชที่แสดงออกจะมีผลกระทบต่อสมดุลของธาตุอาหารพืชชนิดอื่น ซึ่งน่าจะมีผลจากธาตุประจุลบที่อยู่ร่วมกับแคลเซียมในสารประกอบ ทำให้พืชแสดงอาการขาดธาตุนั้น เช่น ทำให้เกิดการขาดโบรอน โพแทสเซียม แมกนีเซียม ฟอสเฟต หรือมีผลกระทบด้านความเป็นต่างของดิน ซึ่งจะมีผลในการควบคุมการปลดปล่อยเหล็กและแมงกานีส เป็นต้น

ขงยุทธ โอสถสภและคณะ (2541) กล่าวว่า ปริมาณแคลเซียมในดิน ดินทั่วไปมีแคลเซียมอยู่ระหว่าง 0.1 – 2 เปอร์เซ็นต์ แต่ในดินแคลคาเรียสจะมีแคลเซียมสูงถึง 25 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ดินทรายกรดจัดหรือดินที่มีการชะล้างสูงจะมีแคลเซียมน้อยมาก ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมที่พืชอาจใช้ประโยชน์ได้ในดิน จะมีปริมาณอยู่ระหว่าง 1 ถึงมากกว่า 50 มิลลิกรัมสมมูลต่อดิน 100 กรัม ทั้งนี้ขึ้นกับความจุในการเปลี่ยนแปลงไอออนบวกของดิน และระดับการสมดุลของแคลเซียมของดินนั้นๆ ปริมาณแคลเซียมที่ในสารละลายดินมีความแตกต่างกันมาก ขึ้นกับวัตถุต้นกำเนิดดิน หินแร่ ชนิดดิน และปริมาณของเกลือแคลเซียมที่มีในดินนั้น

ดินต่าง (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2544)

#### 1. ความหมายของดินต่าง

ดินต่าง หมายถึง ดินที่ละลายน้ำแล้วปลดปล่อยไฮดรอกไซด์ ไอออนออกมา มากกว่าไฮโดรเจนไอออน และมีดินอีกบางชนิดที่มีลักษณะจัดเป็นดินต่าง เช่น ดินที่มีปูนมาก (high lime soil) หรือดินปูน ที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดที่มีฤทธิ์เป็นด่าง ได้แก่ ดินปูน (calcareous soil) เป็นดินเกิดใหม่ มีแคลเซียมสูงแต่มีเกลือของ  $\text{CaCO}_3$  น้อย เนื่องจากเป็นสารที่ละลายน้ำได้น้อย จึงไม่จัดเป็นดินเค็ม ระดับ pH ดินต่างนี้อยู่ระหว่าง 7.8 – 8.0 ซึ่งถูกควบคุมโดยสมบัติของ  $\text{CaCO}_3$

เนื่องจากในดินต่างมีแคลเซียมและแมกนีเซียมมากเกินไป จึงทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน เช่น การตรึงฟอสเฟตเป็นแคลเซียมฟอสเฟต พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดินต่างมีผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่นเดียวกับดินกรด มี

ปัญหาการขาดธาตุอาหารพืชและความเป็นด่างของดิน ทำให้เกิดการเสียสมดุลของธาตุบางชนิด เช่น มีการขาดธาตุเหล็กแมงกานีส สังกะสี ทองแดง และความเป็นพิษของโบรคาร์บอเนต

ดินด่างมีแนวโน้มขาดโพแทสเซียม เนื่องจากการมีแคลเซียมมากเกินไป ทำให้โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีน้อย

## 2. สาเหตุการเกิดดินด่าง

2.1 วัตถุประสงค์กำเนิดดินที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เช่น แร่แคลไซต์ แร่โดโลไมต์ หินปูน หินอ่อน เป็นต้น กรณีเช่นนี้ดินที่เกิดจะมี pH สูงมาก ดินด่างประเภทนี้เป็นดินกลุ่มที่เรียกว่า ดินแคลคาเรียส ดินปูน หรือดินโดโลไมต์

2.2 ดินที่เกิดใหม่มักจะมีไอออนบวกที่มีฤทธิ์เป็นเบส (เช่น Ca Mg และ K) อยู่เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ดินเดิมที่เกิดใหม่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง

## 2.3 ดินที่มีการใส่ปูนมากเกินไป

3. ผลกระทบของดินด่างต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการเจริญเติบโตของพืช

ปฏิกิริยาของดินด่างก่อให้เกิดปริมาณอนุมูลไฮดรอกไซด์มากเกินไป และในดินปูนที่มีธาตุแคลเซียมไม่สมดุล ก่อให้เกิดผลกระทบ ดังนี้

1) การละลายของธาตุอาหารพืชบางธาตุ เช่น ธาตุเหล็ก แมงกานีส สังกะสี โบรอนจะละลายได้น้อยลง จนพืชอาจขาดแคลนได้หากดินมีธาตุอาหารเหล่านี้ตั้งแต่เดิมน้อยอยู่แล้ว ส่วนโมลิบดีนัมจะละลายเป็นประโยชน์ได้มากขึ้น

2) กระทบต่อสมดุลของธาตุอื่นในสภาพดินเป็นด่าง หากมีไอออนของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียมมากจะมีผลกระทบต่อสมดุลของธาตุอื่น ๆ ที่พืชต้องการได้ เช่น แคลเซียมกับโบรอน แคลเซียมกับโพแทสเซียม และอาจมีผลต่อการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่ละลายได้ยากของฟอสฟอรัส เช่น แคลเซียมฟอสเฟต เป็นต้น ทำให้ฟอสฟอรัสเสียความเป็นประโยชน์ไปมาก

3) กิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ซึ่งต้องปฏิกิริยาที่เหมาะสม อันเป็นสภาพแวดล้อมที่ดีแก่จุลินทรีย์นั้น ๆ

4) ผลต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมของพืช ที่เกิดจากการมีโบรคาร์บอเนต ไอออน ( $\text{HCO}_3^-$ ) สูง รวมทั้งไอออนอื่น ๆ จนมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

## 4. การแก้ไขปรับปรุงดินด่าง

4.1 การชะล้างด้วยน้ำ ใช้น้ำชลประทานหรือน้ำฝนระบายน้ำออก ต่อมาจึงขังน้ำแล้วระบายออกอีกครั้ง

4.2 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด จะช่วยให้ดินมีค่า CEC สูงขึ้น ช่วย คุมซับความเป็นกรด และปุ๋ยอินทรีย์เมื่อสลายตัวจะปลดปล่อยธาตุอาหารเพิ่มธาตุอาหารพืช

4.3 เลือกปลูกพืช ชนิด และสายพันธ์ที่ทนต่อสภาพความเป็นด่างของดิน การใช้สารเคมีทำปฏิกิริยา เช่น กำมะถันผง หรือยิปซัม กรณีนี้จะมีปัญหาในด้าน การเพิ่มเกลือในดินและอาจทำให้เกิดปัญหาขาดโพแทสเซียมได้ อีกทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายมาก

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการทำเหมืองหินปูน การย่อยหินให้มีขนาดเล็กลง ทุก ขั้นตอนล้วนส่งผลกระทบต่อชุมชน ดังนั้นในการทำผลกระทบต่อถ่วงถ่วงน้อยลงการดำเนิน กิจกรรมให้ห่างจากชุมชน ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ก็จะเป็นป่าและพื้นที่ทางเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำเหมืองหินต้องอาศัยแหล่งหินที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในดินตามภูเขา ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพใช้ดินมากที่สุดในการขุดเจาะ ระเบิดเหมือง ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะทำให้เกิดการ ทำลายสภาพหน้าดินเป็นบริเวณกว้าง เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ และสูญเสียหน้าดิน สำหรับทำการเกษตร โดยเฉพาะต้อง มีการเปิดหน้าดินและเคลื่อนย้ายดินชั้นบนที่ปกคลุมแหล่ง หินปูนจากบริเวณเดิม ซึ่งดินชั้นบนมีอินทรียสาร และแร่ธาตุอาหารในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้ ซึ่งการเคลื่อนย้ายหน้าดินจะทำให้ดินขาดสารอาหาร และมีลักษณะไม่เหมาะสมกับการ ปลูกพืช นอกจากนี้โรงโม่หินมี  $\text{CaCO}_3$  เป็น ส่วนประกอบที่สำคัญ เมื่อฝุ่นเหล่านี้ตกลงสู่ดิน ผสม กับดินเดิมอาจทำให้ดินมีความเป็นด่างได้ หากปริมาณมากพอ จะทำให้ดินไม่เหมาะสมกับการการ ปลูกพืชบางชนิด

### 3.3.4 ป่าไม้

ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่า ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ ได้ให้ ความหมายป่าไม้ หมายถึง สังคมของสิ่งที่มีชีวิตที่เป็นพืช ซึ่งอยู่บนพื้นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของพืชเหล่านั้น โดยปรกติป่าไม้ หมายถึงสังคมของต้นไม้ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของคน มากกว่าที่จะหมายถึง พืชเล็กๆชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตามป่าไม้ก็มีความสำคัญไม่แพ้ต้นไม้ใหญ่แต่อย่างใด นอกจากนั้นป่าไม้ยังครอบคลุมถึงพืชทุกชนิด และสิ่งที่มีชีวิตที่อยู่ในป่า เช่น แมลง สัตว์ป่า ของป่า ที่ดินป่าไม้ ดินน้ำลำธาร สภาพแวดล้อมด้าน ป่าไม้ ตลอดจนทิวทัศน์ที่สวยงาม สิ่งเหล่านี้นับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถฟื้นสภาพ ได้ และหากได้มีการอนุรักษ์อย่างเหมาะสม ก็จะเกิดการทดแทนมาใหม่ และสามารถทำการ บำรุงรักษาสภาพที่คงอยู่เพื่ออำนวยความสะดวกต่อไปได้โดยไม่มีที่สิ้นสุด

ผลกระทบทางด้านป่าไม้ มักจะมีผลกระทบในเรื่องของการใช้พื้นที่ในการทำเหมือง ซึ่งจะทำให้เกิดฝุ่นจากกิจกรรมการโม่หินฟุ้งกระจายไปในอากาศและตกลงบนใบไม้ในป่าก็มี

ผลกระทบต่อพืชทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง อย่างไรก็ตาม ผลกระทบจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดพรรณไม้ ชนิดของฝุ่นละออง ปริมาณฝุ่น และความชื้นในอากาศ เป็นต้น

สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2537) ได้กล่าวถึง การฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เป็นภาวะมลพิษที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ฝุ่นหินปูนจะทำให้การเติบโตของต้นไม้ลดลง และเปลี่ยนแปลงสภาพป่าบริเวณใกล้โรงงานในพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงนั้น ฝุ่นหินปูนจะไปปกคลุมพืชทำให้ปากใบอุดตัน และทำให้การสังเคราะห์แสงเป็นไปลำบาก

ราตรี พารา (2538) ได้กล่าวถึง สาเหตุของการสูญเสียพื้นที่ป่าหรือพื้นที่ป่าไม้เสื่อมโทรมลงเป็นผลมาจากผลงานร่วมกันระหว่างรัฐบาลและราษฎร โดยมีสาเหตุจากการทำเหมืองแร่ ซึ่งแหล่งแร่ที่พบในบริเวณที่มีป่าไม้ปกคลุมอยู่ มีความจำเป็นที่จะต้องเปิดหน้าดินก่อน จึงทำให้ป่าไม้ที่ปกคลุมถูกทำลายลง เส้นทางที่ใช้ในการขนย้ายแร่ในบางครั้งต้องทำลายป่าลงเป็นจำนวนมาก เพื่อสร้างถนนหนทาง การระเบิดหน้าดิน เพื่อให้มาซึ่งแร่ธาตุเกิดผลทำลายป่าไม้บริเวณใกล้เคียงโดยไม่รู้ตัว และการทำลายทรัพยากรป่าไม้เพื่อทำให้เกิดความคล่องตัว ตั้งแต่การสำรวจ ขุดเจาะแล้วนำไปส่งผู้รับซื้อ ป่าจะถูกถากถางเพื่อการสำรวจ และเมื่อพบแร่ป่าก็จะถูกทำลายอย่างถาวรและสมบูรณ์ เมื่อขุดระเบิดทำให้ภูเขาบางแห่งหลังจากทำเหมืองแล้วจะกลายเป็นเขาหัวโล้น ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการทำเหมืองแร่ได้กำหนดว่าหลังจากทำเหมืองแร่แล้วผู้เป็นเจ้าของในการดำเนินการถมหรือปรับสภาพหน้าดินให้เหมือนสภาพเดิม และต้องฟื้นฟูป่าไม้ด้วยการปลูกป่า แต่สภาพความเป็นจริงมักจะถูกหลีกเลี่ยงเพราะเสียค่าใช้จ่ายมาก หากปลูกก็ปลูกแบบไม่มีการดูแล ซึ่งส่วนใหญ่ยอมเสียค่าปรับที่ทำผิดพระราชบัญญัตินี้มากกว่าการกระทำให้ถูกต้อง

อัตราการเพิ่มของประชากรเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่เพิ่มแรงกดดันให้ชุมชนชนบทต้องแสวงหาที่ดินทำกินเพิ่ม กิตติ ประทุมแก้ว (2532) กล่าวถึง ผลที่ตามมาของการที่ประชากรของประเทศไทยเพิ่มขึ้นคือ ในภาคการเกษตรมีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่เพาะปลูกเพิ่มทำให้เกิดการบุกรุกเข้าไปตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ พบว่า ในบริเวณเขตป่าสงวนทั่วประเทศไทย มีประชาชนเข้าไปอยู่อาศัยนับล้านคนและบริเวณที่มีประชาชนเข้าไปอยู่อาศัยนั้นสภาพป่าจะหมดและเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว

เจิมศักดิ์ หอมหวาน (2535) กล่าวว่านับตั้งแต่ประเทศไทยได้เปิดประเทศเพื่อค้าขายกับต่างประเทศมากขึ้น การเกษตรของไทยได้ขยายตัวเป็นการปลูกพืช สาเหตุของการที่ป่าไม้ในภูมิภาคนี้ถูกทำลายแบ่งออกเป็น 4 สาเหตุใหญ่ได้แก่ 1) การแผ้วถางป่าเพื่อการเกษตร 2) การสัมปทานป่าไม้ 3) โครงการต่าง ๆ ของรัฐที่สนับสนุนให้มีการอพยพของประชากรเพิ่มขึ้น และ 4) โครงการพัฒนาขนาดใหญ่ เช่น การสร้างเขื่อนและการทำเหมืองแร่

#### 4. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจการโรงโม่หิน

##### 4.1 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายที่มีบัญญัติเกี่ยวกับการดำเนินการควบคุมดูแลในด้านสาธารณสุข ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความป็นอยู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์อย่างใกล้ชิด เพื่อให้บังคับใช้กฎหมายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทนต่อสภาพความเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าของสังคม

##### หมวดที่ 1 บททั่วไป

มาตรา 6 ให้อำนาจรัฐมนตรี โดยคำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุขออกกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ มาตรการในการควบคุมกำกับดูแลกิจการ และกำหนดมาตรฐานหรือ แก้ไขสิ่งที่จะมีผลกระทบต่อสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำเนินชีวิตของประชาชน โดยกฎกระทรวงนี้ใช้บังคับเป็นการทั่วไปหรือเฉพาะท้องถิ่นหนึ่งก็ได้

มาตรา 7 ให้อำนาจราชการท้องถิ่นออกข้อกำหนดท้องถิ่น หรือแก้ไขปรับปรุงข้อกำหนดท้องถิ่นที่เกี่ยวกับการสาธารณสุขได้ โดยไม่ขัดหรือแย้งกับข้อกำหนดในกฎกระทรวง

##### หมวดที่ 5 เหตุรำคาญ

มาตรา 25 ได้กำหนดเหตุรำคาญที่เกี่ยวข้องกับกิจการ โรงโม่หินดังนี้

(1) แหล่งน้ำ ทางระบายน้ำ ที่อบน้ำ ส้วม หรือที่ใส่มูลหรือหมักหมมสิ่งของมีการเททิ้ง สิ่งใดเป็นเหตุให้มีกลิ่นเหม็นหรือละอองพิษ หรือเป็นที่น่าจะเป็นที่เพาะพันธุ์พาหะนำโรคหรือก่อให้เกิดความเสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(2) โรงงานหรือสถานประกอบการที่ประกอบการใดไม่มีการระบายอากาศ การระบายน้ำ การจัดการสิ่งปฏิกูล หรือการควบคุมสารเป็นพิษหรือมีแต่ไม่มีการควบคุมให้ปราศจากกลิ่นเหม็นหรือละอองสารเป็นพิษอย่างเพียงพอจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(3) การกระทำใด ๆ อันเป็นเหตุให้เกิดกลิ่น แสง รังสี เสียง ความร้อน สิ่งมีพิษ ความสั่นสะเทือน ฝุ่น ละออง เขม่า เถ้า หรือกรณีอื่นใด จนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(4) เหตุอื่นที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา 26 ให้อำนาจเจ้าพนักงานท้องถิ่น มีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือห้ามมิให้ผู้หนึ่ง ผู้ใดก่อเหตุรำคาญในที่หรือทางสาธารณะหรือที่ของเอกชน รวมทั้งการระงับเหตุรำคาญนั้นด้วย

มาตรา 27 และ มาตรา 28 กรณีมีเหตุรำคาญเกิดขึ้นในที่สาธารณะหรือสถานที่เอกชน พนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลซึ่งเป็นต้นเหตุหรือเจ้าของสถานที่ระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญนั้น

กรณีผู้ได้รับคำสั่งไม่ปฏิบัติตาม พนักงานท้องถิ่นมีอำนาจเข้าไประงับเหตุรำคาญนั้น โดยผู้ก่อให้เกิดเหตุรำคาญหรือเจ้าของสถานที่ต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

หมวดที่ 7 กิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

มาตรา 31 รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดให้กิจการใดเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

มาตรา 32 ให้อำนาจราชการส่วนท้องถิ่นออกข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) กำหนดประเภทของกิจการตามมาตรา 31 บางกิจการหรือทุกกิจการ
- (2) กำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขทั่วไปสำหรับผู้ดำเนินกิจการตาม (1) ปฏิบัติเกี่ยวกับการดูแลหรือสุขลักษณะของสถานที่ที่ใช้ดำเนินการและมาตรการป้องกันอันตรายต่อสุขภาพ

มาตรา 33 เมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันที่ข้อกำหนดท้องถิ่นตามมาตรา 32 (1) มีผลใช้บังคับห้ามมิให้ผู้ดำเนินกิจการตามประเภทที่มีข้อกำหนดของท้องถิ่นกำหนดให้กิจการที่ต้องมีการควบคุมตามมาตรา 32 (1) ในลักษณะที่เป็นการค้า เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามมาตรา 56

เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจกำหนดเงื่อนไขให้ผู้รับใบอนุญาตปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายต่อสุขภาพของสาธารณะเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้โดยทั่วไปนอกจากที่กำหนดให้ข้อกำหนดท้องถิ่นตามมาตรา 32 (1) ได้

หมวดที่ 12 ใบอนุญาต

มาตรา 54 ให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนดท้องถิ่นกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการขอใบอนุญาต

มาตรา 55 ใบอนุญาตให้ประกอบกิจการตามมาตรา 32 (1) ให้มีอายุหนึ่งปีนับตั้งแต่วันที่ออกใบอนุญาต การต่อใบอนุญาต ค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามข้อกำหนดท้องถิ่น

มาตรา 59 ถึงมาตรา 62 ให้อำนาจเจ้าพนักงานท้องถิ่นออกคำสั่งพักใช้ใบอนุญาตหรือเพิกถอนใบอนุญาตประกอบกิจการ ในกรณีที่ได้รับใบอนุญาตไม่ปฏิบัติหรือปฏิบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด

หมวดที่ 13 ค่าธรรมเนียมและค่าปรับ

มาตรา 63 ถึงมาตรา 65 ให้ราชการส่วนท้องถิ่นกำหนดค่าธรรมเนียมเบี้ยปรับไม่เกิน อัตราที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง โดยค่าธรรมเนียม และค่าปรับให้เป็นรายได้ของราชการส่วนท้องถิ่น

#### หมวดที่ 14 การอุทธรณ์

มาตรา 66 กรณีเจ้าพนักงานมีคำสั่งไม่ออกใบอนุญาต ไม่ต่อใบอนุญาต หรือเพิกถอนใบอนุญาต ผู้ที่ได้รับคำสั่งมีสิทธิอุทธรณ์คำสั่งต่อรัฐมนตรี

#### หมวดที่ 15 บทกำหนดโทษ

มาตรา 68 ผู้ใดฝ่าฝืนกฎกระทรวงซึ่งออกตามมาตรา 6 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท

มาตรา 74 ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามคำสั่งเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามมาตรา 21 มาตรา 22 มาตรา 27 วรรคหนึ่ง หรือมาตรา 28 วรรคหนึ่งหรือวรรคสาม โดยไม่มีเหตุหรือข้อแก้ตัวอันสมควร หรือขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามมาตรา 23 มาตรา 27 วรรคสอง หรือมาตรา 28 วรรคสอง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือน หรือปรับไม่เกินสองพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

### 4.2 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายที่บทบัญญัติเกี่ยวกับการควบคุมการประกอบกิจการโรงงานมาตรา 7 และ กฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความ ในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้แบ่งโรงงานอุตสาหกรรมออกเป็น 3 จำพวก เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ดังนี้

(1) โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิดและขนาด ที่สามารถประกอบกิจการโรงงานได้ทันทีตามความประสงค์ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน คือ โรงสีที่มีเครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า

(2) โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิดและขนาด ที่เมื่อจะประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งให้ผู้อนุญาตทราบก่อน คือ โรงงานที่มีเครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า และไม่จัดอยู่ในจำพวกที่ 1

(3) โรงงานจำพวกที่ 3 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิดและขนาด ที่การตั้งโรงงานจะต้องได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้ คือ โรงงานที่มีเครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า หรือโรงงานทุกขนาด



บัญชีท้ายกฎกระทรวง พ.ศ. 2535 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้จัดประเภทโรงโม่หิน ดังนี้

ลำดับที่ 3 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับหินกรวด ทราย หรือดิน สำหรับใช้ในการก่อสร้างอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้

- (1) การโม่ บด หรือย่อยหิน
- (2) การขุดหรือลอก กรวดทรายหรือดิน
- (3) การร่อนหรือคัดกรวดหรือทราย

กิจการโรงโม่หินแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. โรงงานจำพวกที่ 1 คือ โรงโม่หินที่ใช้เครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า
2. โรงงานจำพวกที่ 2 คือ โรงโม่หินที่ใช้เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้าและไม่จัดอยู่ในจำพวกที่ 1
3. โรงงานจำพวกที่ 3 คือ โรงโม่หินที่ใช้เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า

กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535

หมวด 1 ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคาร ลักษณะภายในโรงงาน  
ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม

ข้อ 1 ห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ 1 และ โรงงานจำพวกที่ 2 ในบริเวณดังต่อไปนี้

- (1) บ้านจัดสรรเพื่อพักอาศัย อาคารชุดพักอาศัย และบ้านแถวเพื่อการพักอาศัย
- (2) ภายในระยะ 50 เมตร จากเขตสาธารณสุขสถาน และสถานที่ทำงานของ

หน่วยงานของหน่วยราชการของรัฐ รวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามที่รัฐมนตรีกำหนด

ข้อที่ 2 ห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ 3 ในบริเวณดังต่อไปนี้

- (1) บ้านจัดสรรเพื่อพักอาศัย อาคารชุดพักอาศัย และบ้านแถวเพื่อการพักอาศัย

(2) ภายในระยะ 100 เมตร จากเขตสาธารณสุขสถาน และสถานที่ทำงานของหน่วยงานของหน่วยราชการของรัฐ รวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามที่รัฐมนตรีกำหนด

ลักษณะอาคาร

ข้อ 5 อาคารต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีการระบายอากาศที่เหมาะสม มีประตู หน้าต่าง ออกให้พอกับจำนวนคนงานที่หลบหนีภัยได้ทันทั่วทั้งที่ เมื่อมีเหตุฉุกเฉินขึ้นอย่างน้อยสองแห่งอยู่

ห่างกันพอสมควร พื้นต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่มีน้ำขังหรือลื่นอันอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย มีห้อง  
ส้วม ที่ปัสสาวะ และสถานที่ทำความสะอาดร่างกายพอสมควร

หมวด 2 เครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์ หรือสิ่งทีนำมาใช้ในโรงงาน

ข้อ 6 เครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์ หรือสิ่งทีนำมาใช้ในโรงงาน ต้องมั่นคง แข็งแรง  
เหมาะสม ใช้เครื่องจักรที่มีความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือน เสียรบกวนผู้อยู่ใกล้เคียง  
มีเครื่องป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากส่วนที่เคลื่อนไหวของเครื่องจักรตามความจำเป็นและ  
เหมาะสม

หมวด 3 คนงานประจำโรงงาน

ข้อ 8 โรงงานที่มีการใช้หม้อไอน้ำ (boiler) หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลว หรือก๊าซเป็นสื่อ  
นำความร้อนที่มีความกดดันต่างจากบรรยากาศ ผู้ประกอบกิจการต้องจัดให้มีผู้ควบคุมประจำหม้อ  
ไอน้ำหรือหม้อต้มโดยผู้ควบคุมต้องมีคุณวุฒิได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาช่างกล  
โรงงาน

หมวด 4 การควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อ  
สิ่งแวดล้อม

ข้อ 13 ถึง ข้อ 17 กำหนดถึงหน้าที่ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน การกำจัดขยะ  
สิ่งปฏิกูล และวัสดุที่ไม่ใช้ การระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน การจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย การ  
ระบายอากาศเสียออกจากโรงงาน การควบคุมเสียงที่เกิดจากเครื่องจักร

### 3. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เป็นกฎหมายกำหนดมาตรการควบคุมมลพิษ ด้วยการจัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสีย  
ระบบกำจัดของเสีย รวมทั้งกำหนดอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และส่วนราชการ  
ท้องถิ่นให้เกิดการประสานงานและมีหน้าที่ร่วมกันในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นหลักเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องระวัง  
ป้องกันไม่ให้ของเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของกิจกรรม มีมาตรฐานเกินไปกว่าที่  
กฎหมายกำหนดไว้ปัจจุบันพระราชบัญญัติส่งเสริมสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ได้กำหนด  
ไว้ 2 วิธี คือ

1) กำหนดเป็นค่ามาตรฐานกลางของสิ่งแวดล้อมโดยรอบ มาตรา 32 กำหนดให้  
คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจตามประกาศราชกิจจานุเบกษา ได้กำหนดมาตรฐาน  
คุณภาพสิ่งแวดล้อม ในเรื่องดังต่อไปนี้

- มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป
- มาตรฐานระดับเสียงและความสั่นสะเทือน โดยทั่วไป
- มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องอื่น ๆ

2) มาตรฐานสิ่งแวดล้อมจากแหล่งกำเนิดมลพิษ มาตรา 55 กำหนดให้คณะกรรมการควบคุมมลพิษ มีอำนาจกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดสำหรับควบคุมการระบายน้ำทิ้ง การปล่อยทิ้งอากาศเสีย การปล่อยทิ้งของเสีย หรือมลพิษอื่นใดจากแหล่งกำเนิดออกสู่สิ่งแวดล้อม

- ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2539 เรื่อง กำหนดมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม เป็นประกาศที่บังคับโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งหมายถึงโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

- ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2539 เรื่อง กำหนดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และบัญชีท้ายประกาศ

โรงโม่หินเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่ต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่น้ำเสียดังกล่าวไม่ว่าจะผ่านการบำบัดน้ำเสียหรือไม่ก็ตาม ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2539 เรื่อง กำหนดมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

นอกจากนี้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

ยังให้อำนาจรัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจออก

กฎกระทรวงกำหนดพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม มาตรา 43 มาตรา 45 เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น หรือมีแนวโน้มว่าจะถูกทำลายได้ง่ายอันจะเป็น

ผลเสียหายใหญ่หลวง เช่น พื้นที่ต้นน้ำลำธาร พื้นที่ที่มีระบบนิเวศตามธรรมชาติต่างจากพื้นที่อื่น หรือพื้นที่ที่มีคุณค่าทางธรรมชาติ หรือศิลปกรรมอันควรแก่การอนุรักษ์ รวมถึงพื้นที่ที่สภาพปัญหา

คุณภาพสิ่งแวดล้อมรุนแรงเข้าขั้นวิกฤต ได้แก่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ

สิ่งแวดล้อม เรื่องประกาศเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและเขตควบคุมมลพิษ เช่นพื้นที่เมืองพัทยา

จังหวัดชลบุรี ห้ามมิให้มีการโรงงานที่มีเครื่องจักรมีกำลังรวมตั้งแต่ห้าแรงม้าหรือนั้นขึ้นไปหรือ

กิจการระเบิดหรือย่อยหินในพื้นที่เมืองพัทยา

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวีณ สรวายสุวรรณ (2539) ได้ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับผลกระทบปัญหามลพิษทางอากาศจากโรงงานโม้หีน:กรณีศึกษาอำเภอพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ผลการศึกษาพบว่า ประชาชนได้รับผลกระทบด้านสุขภาพโดยพบว่าฝุ่นจากโรงโม้หีนมีผลทำให้ประชาชนเจ็บป่วย ได้แก่ โรคระบบทางเดินหายใจ โรคภูมิแพ้ และโรคผิวหนัง ด้านผลผลิตทางการเกษตรฝุ่นมีผลกระทบโดยตรงกับพืชไร่ ได้แก่ มะม่วง ทานตะวัน ข้าวโพด เป็นต้น ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเหล่านี้ต่ำลง เนื่องมาจากฝุ่นจะไปจับตามลำต้น ใบพืช บริเวณที่มีฝุ่นจับจะอุดรูหายใจของพืชทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ไม่ออกดอก ทำให้ค่าใช้จ่ายทางการเกษตรเพิ่มขึ้น เนื่องจากต้องดูแลมากขึ้น โดยการฉีดล้างฝุ่นจากใบและลำต้นออก นอกจากนี้ฝุ่นละอองยังมีส่วนทำให้เกิดโรคเชื้อรา ทำให้ผลผลิตมีฝุ่นละอองเสียหาย นำในการอุปโภคบริโภคได้รับผลกระทบจากฝุ่นไม่สามารถที่จะบริโภคได้ทำให้ต้องซื้อน้ำบรรจุขวดบริโภคทำให้สิ้นเปลือง และทำให้สังคมเปลี่ยนแปลงไป ในด้านความปลอดภัยและความสามารถในการมองเห็น ผลกระทบจากโรงโม้หีนทำให้การมองเห็นไม่ดี เกิดอุบัติเหตุบ่อยและยังพบว่าสะเก็ดหินที่ร่วงบนถนนทำให้กระจัดกระจาย บ้านเรือนต่างๆ จะพบว่าเกิดความสกปรกเนื่องจากฝุ่น และทำความสะอาด นอกจากนั้นแล้วทำให้สูญเสียภูมิทัศน์

ปรีชา แสงโชติ (2534) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมชุมชนบริเวณโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครปฐม ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านอาชีพ ฐานะทางเศรษฐกิจ ลักษณะครอบครัว และการศึกษาเปรียบเทียบช่วงเวลาก่อนมีโรงงานอุตสาหกรรมและสภาพภายหลังมีโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งศึกษาความคิดของชุมชนต่อความสัมพันธ์ระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมกับสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า การมีโรงงานอุตสาหกรรมเข้ามาตั้งในชุมชนได้มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงด้านสังคมของชุมชนน้อยมาก ประกอบด้วยจำนวนสมาชิกในครอบครัวมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ประเภทครอบครัว จากครอบครัวเดี่ยวเป็นครอบครัวขยายมากขึ้นเพราะมีเขย สะใภ้เข้ามาอาศัยอยู่ด้วย การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจของครอบครัวคือมีกรรมสิทธิ์ในที่ดิน ยานพาหนะ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ด้านสิ่งแวดล้อมของชุมชนนั้นเห็นได้ว่าโรงงานทำให้สิ่งแวดล้อมเลวลง เช่น การปล่อยของเสียจากโรงงานในแหล่งน้ำจนต้องเปลี่ยนไปบริโภคน้ำประปาแทน

นนทวิทย์ บุญเทศ (2535) ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเสื่อมของสมรรถภาพปอดของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพฯ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ต่อการเสื่อม

สมรรถภาพปอดของตำรวจจราจรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ อายุ ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละออง ระยะเวลาการทำงาน และการเจ็บป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจในอดีต

สมหวัง นวลละออง (2535) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของคณงาน โรงงานอุตสาหกรรมในเขตอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งข้อมูลประชากรในระหว่างก่อนและหลังทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ ด้านรายได้ พบว่าคณงานหลังเข้าทำงานใน โรงงานอุตสาหกรรมมีรายได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากก่อนเข้าทำงานมีรายได้ไม่แน่นอน ส่วนใหญ่มาจากรับจ้างทั่วไป การขายผลผลิตทางการเกษตร ส่วนการเข้ามาทำงานนั้นมีรายได้ประจำแต่เงินออมนั้นก่อนและหลังเข้าทำงานไม่แตกต่างกัน สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านสังคมของคณงานพบว่า ด้านการศึกษา ก่อนหลังการทำงานไม่มีความแตกต่าง เพราะคนส่วนใหญ่พึ่งจบการศึกษาหรืออยู่ในช่วงว่างงาน เมื่อเข้าทำงานมีเวลาน้อยลง ด้านความสัมพันธ์ในครอบครัวพบว่าคณงานมีเวลาให้ครอบครัวน้อยลง รวมทั้งการเข้าร่วมกับชุมชนน้อยลง ด้านสุขภาพอนามัยของคณงานพบว่า คณงานมีการเจ็บป่วยเพิ่มขึ้นเพราะต้องปรับร่างกายและจิตใจให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในการทำงาน

Chestnut et al (1998) ทำการศึกษาเรื่อง Health Effects of Particulate Matter Air Pollution in Bangkok ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าฝุ่นละอองในกรุงเทพมหานคร มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยมีผลต่อภาวะโรกระบบทางเดินหายใจ และมีระดับความรุนแรงใกล้เคียงกับที่พบจากการศึกษาที่เมืองต่างๆ ทั่วโลกซึ่งน่าจะเป็นเหตุผลเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนซึ่งได้ถูกค้นพบในที่อื่นๆ กำลังจะเกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครเช่นเดียวกัน ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่า ณ ระดับของฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) ในกรุงเทพมหานคร ในปัจจุบันอาจทำให้มีคนไทยในเขตกรุงเทพมหานครตายก่อนวัยอันควรจากการสัมผัสระยะสั้น (ระยะเวลาประมาณ 2-3 ปี) กับฝุ่นละอองในอากาศนอกอาคารถึง 4,000-5,500 รายในแต่ละปี (ประมาณการว่ามีประชากร 10 ล้านคน) นอกจากนี้การเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล เนื่องจากการเจ็บป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจและโรกระบบหลอดเลือดหัวใจสูงขึ้น เมื่อระดับของฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนสูงขึ้น ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นด้วยว่าในพื้นที่ที่มีความแตกต่างของฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน รายวันมากๆ (ประมาณ 180 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) จะทำให้ผู้ใหญ่ ซึ่งใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สัมผัสกับฝุ่นละอองที่มีระดับสูง มีโอกาสที่จะมีอาการเจ็บพลันทางระบบทางเดินหายใจสูงขึ้นเป็นสองเท่าของคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีระดับฝุ่นละอองต่ำกว่า ใน

วันเดียวกัน แต่สำหรับผู้ใหญ่ที่ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณที่ใช้เครื่องปรับอากาศและสัมผัสกับฝุ่นละอองที่มีระดับสูงในบางช่วงของเวลา เช่น ช่วงเวลาเดินทางจากที่พักไปยังที่ทำงาน เป็นต้น มีโอกาสที่จะมีอาการเจ็บพลันทางระบบทางเดินหายใจมากกว่าคนที่สัมผัสฝุ่นละอองในระดับต่ำในวันเดียวกันเพียงร้อยละ 50

นพมาศ หริมเทพาธิป (2541) ได้ศึกษาการเสื่อมสมรรถภาพปอดของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ที่มีกิจกรรมการระเบิดและการย่อยหิน กรณีศึกษา ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี และศึกษาในพื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมการระเบิดและย่อยหิน ที่ตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมือ จังหวัดสระบุรี โดยศึกษาฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในบรรยากาศทั่วไป (PM-10) และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสื่อมสมรรถภาพของปอด ผลการศึกษาพบว่า โดยพบประชาชนที่มีการเสื่อมสมรรถภาพปอดที่ตำบลหน้าพระลาน และตำบลหนองบัว จำนวน 49 คน (ร้อยละ 86) และ 8 คน (ร้อยละ 14) ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสัมพันธ์ที่ระดับ 0.05 ส่วนการวิเคราะห์ความถดถอยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองและสมรรถภาพปอดมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $R=0.39$ ) และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสื่อมของสมรรถภาพปอด คือ ระยะเวลาที่สัมผัสฝุ่นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการเสื่อมสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ( $R=0.15$ ) และระยะทางระหว่างที่พักกับพื้นที่ที่มีกิจกรรมการระเบิดและย่อยหินมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับการเสื่อมสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ( $R=0.21$ )

สายจิตร จะกะนะ (2542) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบของฝุ่นละอองต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในเขตชุมชนหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเจ็บป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจของประชากรวัยแรงงานที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ศึกษา มีอัตราสูงในพื้นที่เปรียบเทียบกับ ค่าใช้จ่ายพยาบาลสูงกว่าพื้นที่เปรียบเทียบ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 เท่า มูลค่าการสูญเสียรายได้สูงกว่าพื้นที่เปรียบเทียบ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 2 เท่า เฉลี่ยมูลค่าต้นทุนสุขภาพที่เกิดขึ้นสูงกว่าพื้นที่เปรียบเทียบเท่ากับ 4.6 เท่า ซึ่งปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในบรรยากาศส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยประชาชนโดยตรงทั้งที่อยู่บริเวณพื้นที่ศึกษาและบริเวณใกล้เคียง

พิจิตรา เงินแพทย์ (2543) ได้ศึกษาในเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ประกอบการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมโรงโม่หิน กรณีศึกษา จังหวัดสระบุรี ชลบุรี ราชบุรี และลำปาง ซึ่งผลการศึกษาพบว่า อายุและระดับการศึกษา ทำให้เกิดความแตกต่างในด้านความรู้ ส่วนจำนวนแรงงานและการยอมรับของประชาชน ทำให้เกิดความแตกต่างด้านทัศนคติ และภูมิลำเนา ระยะเวลาประกอบกิจการ ต้นทุนผันแปรในการผลิต ค่าใช้จ่าย

ในการดูแลสิ่งแวดล้อมและการมีเขตพื้นที่กันชน ทำให้เกิดความแตกต่างในด้านพฤติกรรมในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เจิมศักดิ์ หอมหวาน (2538) ศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่องความรู้และการปฏิบัติตนในการป้องกันมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะทางบกของเจ้าหน้าที่ตำรวจชั้นประทวน จังหวัดนครปฐม จากการศึกษาพบว่า ความรู้และการปฏิบัติตนของตำรวจชั้นประทวนมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันมลพิษทางอากาศ อยู่ในระดับต่ำ และกลุ่มที่มียศชั้นยศจำดับตำรวจ มีสถานภาพโสด เป็นกลุ่มที่มีความรู้และปฏิบัติตนเกี่ยวกับการป้องกันมลพิษทางอากาศถูกต้องสูงกว่ากลุ่มอื่น โดยกลุ่มที่มีความรู้สูง จะจบการศึกษาตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานหน้าที่ราชการ 12 ปีหรือสูงกว่า มีการรับรู้สุขภาพของตนในระดับสูง และเคยอบรมเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม และกลุ่มที่มีการปฏิบัติตนถูกต้องในการป้องกันมลพิษทางอากาศ มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า อายุราชการต่ำกว่า 10 ปีหรือต่ำกว่า เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นความรู้มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร การเข้าอบรมปัญหาสิ่งแวดล้อม และระยะเวลาในการปฏิบัติหน้าที่ และการปฏิบัติตนมีความสัมพันธ์กับชั้นยศ และการศึกษาสูงสุด

ธัญญ์ธิดา ศรีรักษา (2536) ศึกษาภาคานิพนธ์เรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรมคอนกรีตอัดแรงต่อชุมชนตำบลหนองปรือ และข้างเคียงกับมาตรการนโยบายในควบคุม ศึกษาเฉพาะกรณีโรงงานบางละมุง ของ บริษัท บี แอล เอ็ม กรุ๊ป จำกัด จากการศึกษาพบว่า ทศนคติของประชาชนส่วนใหญ่เห็นว่า โรงงานสร้างปัญหาให้แก่ผู้อยู่อาศัยโดยรอบโรงงาน เนื่องจากฝุ่นละอองของหิน ปูน ทราย ทำให้ที่อยู่อาศัยไม่สะอาดและมีมลพิษทางเสียงจากเสียงเครื่องจักรและการขนย้ายผลิตภัณฑ์ตลอดทั้งวัน รวมทั้งการสิ้นเสทือนจากรถบรรทุกลากจูง นอกจากนี้ประชาชนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าโรงงานมีส่วนทำให้สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงและมีบางส่วนเห็นว่าโรงงานทำให้เกิดรายได้และการสร้างงานต่อประชาชน และทำให้ชุมชนเจริญขึ้น และประชาชนส่วนใหญ่ก็อยากให้โรงงานแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและมลพิษ

สุชาติ จันตะวงศ์ (2535) ศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่องการรับรู้และพฤติกรรมอนามัยของประชาชนในท้องถิ่นต่อมลพิษทางอากาศ กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินลิกไนต์อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จากการศึกษาพบว่า ประชาชนมีการรับรู้ต่อปัญหาจากฝุ่นละอองและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในระดับปานกลาง โดยรับรู้ปัญหามลพิษทางอากาศมีสาเหตุมาจากโรงไฟฟ้าและกิจกรรมในเหมืองถ่านหินลิกไนต์ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ต่อปัญหาจากฝุ่นละอองและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คือ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารมลพิษทางอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จันทร์เพ็ญ เลิศสมิทวงศ์ (2539) ศึกษาภาคนิพนธ์เรื่องผลกระทบจากมลพิษทางอากาศและมาตรการป้องกันตนเองของพนักงาน จากกระบวนการกรณีศึกษา บริษัท ปทุมไรชมิล แอนด์ แกรนารี จำกัด (มหาชน) จากการศึกษาพบว่า พนักงานส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบของมลพิษทางอากาศโดยเฉพาะปัญหาเรื่องฝุ่นละออง และส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ส่วนใหญ่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคภูมิแพ้ โรคผิวหนัง โรคตาและคอ โรคปวดศีรษะและโรคอื่น ๆ ตามลำดับ พนักงานร้อยละ 42.15 ใช้อุปกรณ์ทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน ร้อยละ 30.52 ใช้เป็นบางครั้ง ใช้บางครั้ง ร้อยละ 20.35 ใช้ทุกครั้งเมื่อถึงที่ทำงาน และร้อยละ 6.98 ไม่เคยใช้อุปกรณ์ป้องกันเลย เหตุผลของการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นเนื่องมาจากความอึดอัดหายใจไม่สะดวก วิธีการหลีกเลี่ยงฝุ่นละอองส่วนใหญ่ใช้อุปกรณ์ที่บริษัทจัดเตรียมให้ ร้อยละ 60.47 นอกจากนั้นใช้ผ้าที่เตรียมมาเองและการเลี่ยงจากพื้นที่ที่มีฝุ่น จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น พนักงานส่วนใหญ่ต้องการให้บริษัทมีความสนใจในการรักษาสีสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของพนักงานอย่างจริงจัง, ต้องการอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นละอองมาตรฐาน, ให้มีการตรวจสภาพพนักงานอย่างละเอียดทุกๆ ด้าน, ปรับปรุงเรื่องการทำงาน of เครื่องจักร และให้การอบรมความรู้ในการป้องกันตนเองจากปัญหามลพิษทางอากาศ ร้อยละ 72.79,68.31,62.21,55.23 และ 48.26 ตามลำดับ

สุภารัตน์ ศรีประทุมวงศ์ (2536) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบทางสังคม ของมลพิษทางอากาศที่เกิดจากกิจการโรงโม่หิน และมาตรการการป้องกันตนเองของประชาชน กรณีศึกษาพื้นที่ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี พบว่า ประชาชนเห็นว่าโรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้ปล่อยของเสีย จากกระบวนการผลิตและการระเบิดหินออกสู่สภาพแวดล้อม โดยมีปริมาณฝุ่นเพิ่มมากขึ้นทุกปี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ มีผลทำให้ประชาชนในพื้นที่เจ็บป่วยกันบ่อย ๆ โดยเฉพาะโรคระบบทางเดินหายใจ อีกทั้งยังทำให้เกิดความสกปรกแก่บ้านเรือน และอุปกรณ์ใช้งานให้มีอายุสั้นลง นอกจากนี้ฝุ่นยังทำให้คุณภาพของอากาศต่ำลง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำอุปโภคบริโภค ประชาชนส่วนใหญ่ซื้อน้ำบรรจุขวดหรือถังในการบริโภคและใช้น้ำประปาเพราะสะดวก และประชาชนส่วนใหญ่ไม่มีการป้องกันตนเองเลย เนื่องจากขาดความรู้ในเรื่องโทษของฝุ่น

ภกภูมิ บุตรโพธิ์(2540) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบต่อชุมชนจากอุตสาหกรรมโรงโม่บด และย่อยหิน กิ่งอำเภอนาวัง และอำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่าประชากรกลุ่มประกอบอาชีพมีรายได้และฐานะความเป็นอยู่ดีขึ้น แต่กลุ่มที่อาศัยอยู่ในชุมชนใกล้เคียงโรงโม่หินได้รับผลกระทบจากฝุ่นละออง เสียงรบกวนจากระเบิดและรถบรรทุกหิน พื้นที่ป่าที่เคยเป็นแหล่งอาหารถูกทำลาย ส่วนสมบัติทางด้านวัฒนธรรมไม่ได้รับผลกระทบชุมชนต้องการให้ผู้ประกอบการมีจิตสำนึกผูกพันกับประชาชนและสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น



ทองปาน บุญกุศล และคณะ (2536) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการป้องกันปัญหาสุขภาพที่มีสาเหตุจากฝุ่นหินของประชาชนที่มีความแตกต่างด้านปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยเศรษฐกิจและสังคม ในเขตโรงโม่หินจังหวัดสระบุรี โดยศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ และปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ รายได้ ระดับการศึกษา และสถานที่ทำงาน โดยศึกษาในกลุ่มประชาชนบริเวณโรงโม่หิน พบว่า ประชาชนมีความรู้และเจตคติในการป้องกันปัญหาสุขภาพที่มีสาเหตุจากฝุ่นหินระดับไม่ดี และมีการปฏิบัติในการป้องกันปัญหาสุขภาพที่มีสาเหตุจากฝุ่นหินระดับพอใช้ โดยเพศแตกต่างกันมีความรู้และเจตคติในการป้องกันไม่แตกต่างกัน แต่เพศชายมีการปฏิบัติในการป้องกันปัญหาสุขภาพดีกว่าเพศหญิง และอายุ แตกต่างกัน มีเจตคติไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มอายุ 46-60 ปี มีความรู้ดีกว่ากลุ่มอายุอื่น และส่วนกลุ่มอายุ 14-20 ปี มีการปฏิบัติในการป้องกันปัญหาสุขภาพดีกว่ากลุ่มอายุอื่น กลุ่มคนที่มีรายได้ต่างกันมีความรู้และการปฏิบัติต่อการป้องกันไม่แตกต่างกัน ในด้านการศึกษากลุ่มที่ไม่ได้เรียนหนังสือและระดับประถมศึกษา มีความรู้ในการป้องกันปัญหาสุขภาพมากกว่าผู้ที่จบระดับมัธยม เนื่องจากกลุ่มไม่ได้เรียนและระดับประถมส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้แรงงานทำงานในโรงโม่หินมีการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ ในด้านการปฏิบัติกลุ่มที่จบระดับประถมมีการปฏิบัติป้องกันปัญหาสุขภาพได้ดีกว่า และกลุ่มที่ทำงานในโรงโม่หินมีความรู้ในการป้องกันสุขภาพดีกว่าคนปฏิบัติงานที่อื่น แต่การปฏิบัติเพื่อป้องกันปัญหาสุขภาพไม่แตกต่างกัน

ศรีไพร รุ่งสว่าง (2540) สรุปว่า การศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในชุมชนต่อลักษณะการทำงานพัฒนาชุมชน : ศึกษาเฉพาะกรณีบ้านท่ากิเลน ตำบลสิงห์ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี จากการศึกษาพบว่า นักลงทุนภายนอกได้เข้ามาซื้อที่ดินเพื่อสร้างสถานพักผ่อนหย่อนใจในรูปธุรกิจบริการในหมู่บ้านและหมู่บ้านใกล้เคียงจำนวนมาก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านการประกอบอาชีพเปลี่ยนไปจากอาชีพเกษตรกรรมเป็นรับจ้างและรายได้เฉลี่ยต่อครอบครัวเพิ่มสูงขึ้น วัฒนธรรมประเพณีและความเป็นอยู่เปลี่ยนแปลงไป และปัญหาที่สำคัญที่เกิดขึ้นคือปัญหาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากนักท่องเที่ยวและความเจริญในหมู่บ้าน ทำให้การดำเนินงานพัฒนาชุมชนต้องเปลี่ยนไปให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา ความสนใจ และความต้องการของประชาชนเพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและได้ประโยชน์มากที่สุด

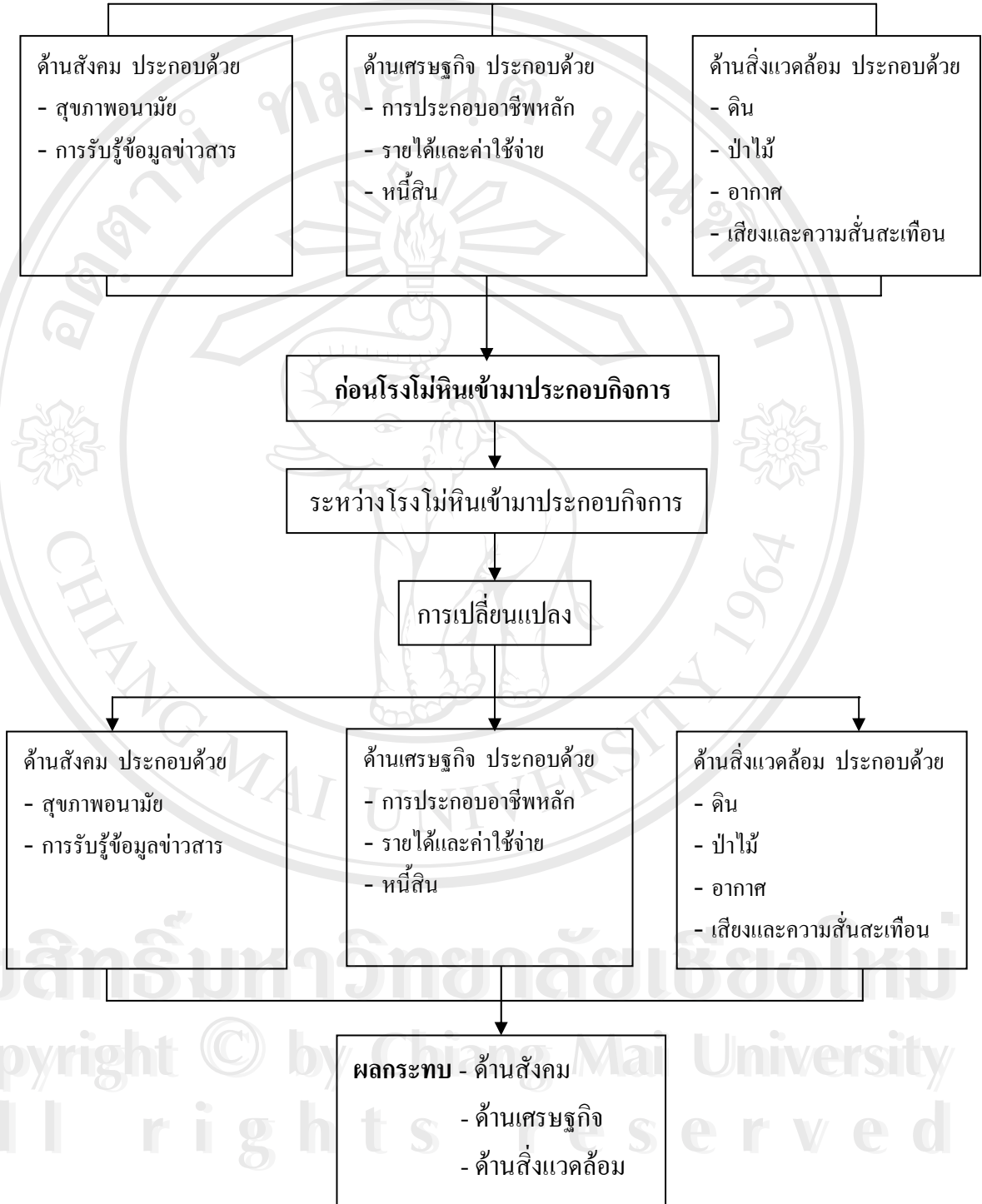
สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมลพิษทางอากาศจากฝุ่นละอองจากโรงโม่หิน พบว่า เกิดผลกระทบทางสังคม ด้านสุขภาพทำให้ผู้ที่ต้องสัมผัสเกิดการเจ็บป่วย ได้แก่ โรคระบบทางเดินหายใจ โรคภูมิแพ้ โรคผิวหนัง โรคตา และคอ และด้านข้อมูลข่าวสารการรับรู้ ข้อมูลข่าวสาร และการได้รับการอบรมด้านมลพิษทางอากาศทำให้มีความรู้ในการป้องกันมลพิษทางอากาศได้ดี ในผลกระทบด้านเศรษฐกิจ การมีโรงงานเข้ามาประกอบกิจการในชุมชนมี

ผลกระทบด้านบวกและด้านลบ ด้านบวกทำให้มีงานทำและมีรายได้เพิ่มขึ้นผลกระทบด้านลบทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาด ซ่อมแซม และต้องซื้อสิ่งของบางชิ้นใหม่ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรที่เกิดขึ้นลดลงสูญเสียรายได้บางส่วน ผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดมลพิษในอากาศ การเข้ามาดำเนินการของโรงโม่หินทำให้ป่าถูกทำลาย สูญเสียทัศนียภาพ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดอุบัติเหตุอันเป็นผลกระทบจากการขนส่งหินของโรงโม่หินและการปลิวของเศษหินจากการระเบิดหิน

### กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดในการศึกษาการค้นคว้าแบบอิสระที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของชุมชนจากการเข้ามาประกอบกิจกรรมโรงโม่หินบ้านพวน ตำบลหนองโอง อำเภอกู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ดังแสดงในภาพที่ 3

## บริบทของชุมชนบ้านพวน



ภาพที่ 3 แสดงกรอบแนวคิดในการศึกษา