

บทที่ 1

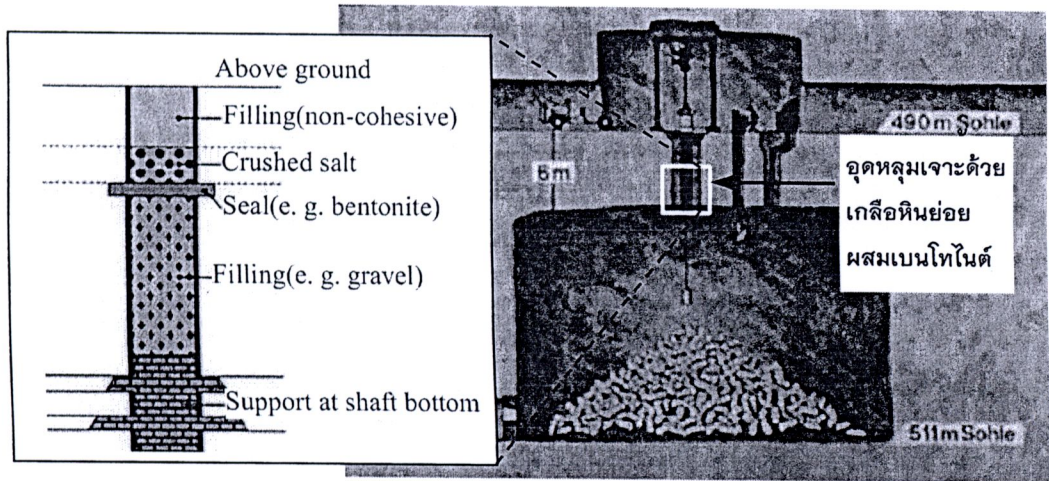
บทนำ

1.1 ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

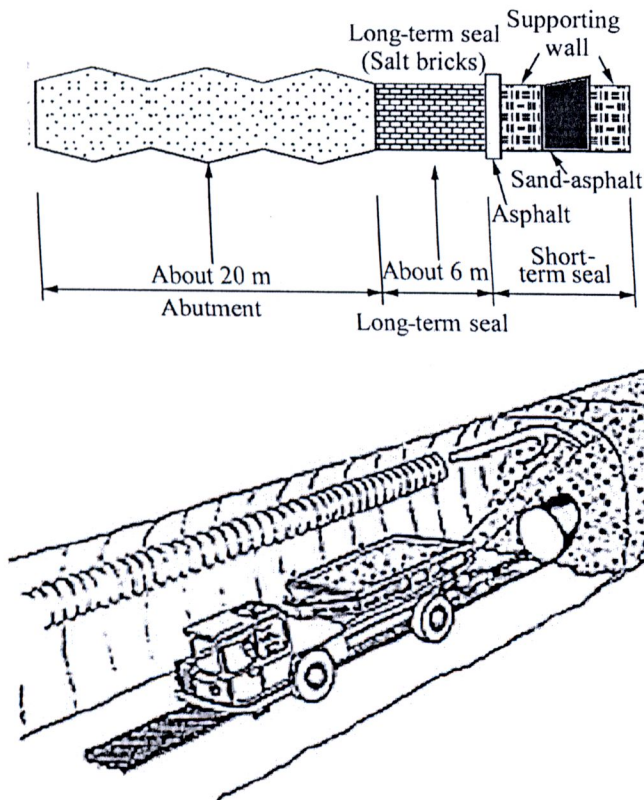
เทคโนโลยีการกักเก็บหรือการทิ้งของเสียจากภาคอุตสาหกรรมไว้ในเหมืองเกลือใต้ดิน นับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับประเทศไทย คุณสมบัติที่จะทำให้การดำเนินการประสบความสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของชั้นเกลือหิน การออกแบบลักษณะการวางตัว และขนาดช่องเปิดของเหมืองที่มีเสถียรภาพ และเทคนิคการอุดช่องเหมืองและรอยแตกในชั้นเกลือหินที่อาจจะเกิดจากการขุดเจาะ นอกจากนี้ปัจจัยหลายประการที่มีความสำคัญ อาทิ คุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของเกลือหิน และของวัสดุที่ใช้ถมกลับเข้าไปยังช่องว่างในเหมืองใต้ดินภายหลังจากที่มีการนำเอากากของเสียอันตรายไปทิ้ง การลดค่าความชื้นผ่านของรอยแตกในชั้นเกลือหินโดยใช้ดินเบนโทไนต์ผสมกับปูนซีเมนต์ ประสิทธิภาพในการอุดหลุมเจาะของปูนซีเมนต์ หรือแม้กระทั่งผลกระทบจากกรดเกลือที่มีผลกับโครงสร้างทางวิศวกรรมในระยะยาว

เทคโนโลยีการกักเก็บนี้ได้ใช้อย่างเป็นรูปธรรมในต่างประเทศกว่า 20 ปี โครงการที่เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง คือ Waste Isolate Pilot Plant (WIPP) วัสดุมกกลับหรือวัสดุอุดช่องเหมืองที่นิยมใช้ คือ ซีเมนต์ เบนโทไนต์ และเกลือหินบดบริสุทธิ์หรือเกลือหินบดผสมกับเบนโทไนต์ (ในอัตราส่วนที่เหมาะสม) แล้วทำการบดอัด (Compaction) หรือกดอัด (Compression) ให้เป็นแท่งเกลือก้อนสี่เหลี่ยม (รูปที่ 1.1) อนึ่งการใช้เกลือหินบดนั้นมีความเหมาะสมมากเพราะมีความเข้ากันได้เชิงเคมีและเชิงกายภาพกับเกลือหินเดิม ในขบวนการขุดเจาะช่องเหมืองจะได้เกลือหินออกมาและนำไปใช้ได้เลย จึงทำให้ประหยัดเวลาในการจัดหาวัสดุอย่างอื่น

เทคโนโลยีนี้ยังเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับประเทศไทย ดังนั้นหากจะพิจารณาสร้างเหมืองเกลือใต้ดินเพื่อการทิ้งของเสียจะต้องมีการออกแบบและทดสอบคุณสมบัติของเกลือหินและวัสดุมกกลับให้ละเอียด เพื่อเข้าใจกลไกการอัดตัว พฤติกรรมเชิงกลศาสตร์และชลศาสตร์ของเกลือหินจากแอ่งเกลือหินในประเทศไทย ซึ่งจะเป็นประเด็นสำคัญที่จะประเมินความเป็นไปได้ของการนำเอาเทคโนโลยีนี้มาใช้เป็นรูปธรรมเพื่อลดและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมจากของเสียอันตรายในประเทศไทย



(ก) การอุดหลุมเจาะในแนวตั้ง



(ข) การอุดหลุมช่องเหมืองในแนวระดับ

รูปที่ 1.1 ลักษณะการอุดหลุมเจาะ (ก) และการถมกลับหรืออุดช่องในเหมืองเกลือใต้ดิน (ข) สำหรับเทคโนโลยีการทิ้งของเสียอันตราย (Brewitz and Rothfuchs, 2007; Zhang et al., 2006)

1.2 วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาดัชนีภาพของแหล่งเกลือหินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยสำหรับใช้เป็นที่ยกเก็บของเสียจากภาคอุตสาหกรรม
- 2) เพื่อศึกษาแนวทางที่เป็นไปได้ในการทิ้งของเสียจากภาคอุตสาหกรรมในชั้นเกลือหินอย่างเป็นรูปธรรม
- 3) เพื่อออกแบบลักษณะของโครงกักเก็บของเสียจากภาคอุตสาหกรรมเบื้องต้น และการใช้วัสดุทางวิศวกรรมเพื่ออุดในช่องเหมืองและรอยแตกในชั้นเกลือหินที่อยู่ในบริเวณแหล่งกักเก็บ
- 4) ทดลองและวิจัยวัสดุที่ทนทานต่อการกัดของกรดเกลือสำหรับใช้เคลือบผิวโครงสร้างทางวิศวกรรมที่อยู่ในสภาวะกักเก็บในชั้นเกลือหิน

1.3 ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของแผนงานวิจัย

ในการออกแบบและก่อสร้างโครงในชั้นเกลือหินสำหรับกักเก็บของเสียจากภาคอุตสาหกรรม สิ่งสำคัญที่สุด 2 ประการที่ควรพิจารณา คือ 1) คุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของเกลือหินและวัสดุถมกลับ 2) คุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของเกลือหินและวัสดุถมกลับ ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องทดสอบด้วยแบบจำลองเสมือนจริงในห้องปฏิบัติการ ยกตัวอย่างเช่น การทดสอบการอุดของปูนซีเมนต์จะจำลองขึ้นโดยใช้แท่งตัวอย่างเกลือหินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว เจาะรูทะลุตัวอย่างตามแนวหน้าตัดเพื่อเป็นตัวแทนของหลุมเจาะที่จะถูกอุดด้วยปูนซีเมนต์ หรือทดสอบเกล็ดเกลือที่จะใช้ทำเป็นวัสดุถมกลับด้วยการบดอัดเป็นแท่งให้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 54 มิลลิเมตร เพื่อให้สามารถนำไปทดสอบหาค่าความเค้นกดในแกนเดียวตามมาตรฐาน ASTM เป็นต้น

การทดสอบต่างๆ จะดำเนินการในห้องปฏิบัติการทั้งสิ้นเพื่อหาคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์และกลศาสตร์ของเกลือหิน วัสดุอุด และวัสดุถมกลับภายใต้สภาวะจริงที่เกิดขึ้นในภาคสนาม เมื่อผลการทดสอบสามารถพิสูจน์ได้ว่าชั้นเกลือหินที่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมีศักยภาพทั้งทางด้านกลศาสตร์และกลศาสตร์ที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นแหล่งทิ้งของเสียจากภาคอุตสาหกรรม จึงจะสามารถสรุปได้ว่าแหล่งเกลือหินในประเทศไทยสามารถสร้างเป็นโครงกักเก็บของเสียจากภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยที่เสนอมานี้มีประโยชน์อย่างมากกับงานด้านวิศวกรรมธรณี วิศวกรรมโยธา และวิศวกรรมเหมืองแร่ที่เกี่ยวข้องกับการปิดและฟื้นฟูเหมืองหลังจากเสร็จสิ้นกิจการทำเหมือง การป้องกันการทรุดตัวของผิวดินจากการทำเหมืองใต้ดิน และงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกักเก็บของเสียอันตรายที่ไม่สามารถบำบัดได้ ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

- 1) ตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับนานาชาติไม่น้อยกว่า 5 บทความ และนำเสนอในรายงานวิจัยและการประชุมระดับชาติ
- 2) เผยแพร่องค์ความรู้ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน
- 3) สร้างนักวิจัยระดับ postdoctoral อย่างน้อย 3 คน
- 4) สร้างนักวิจัยระดับ postgraduate อย่างน้อย 2 คน

1.5 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการวิจัยที่เสนอมานี้จะมีประโยชน์อย่างมากและโดยตรงกับหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และออกแบบเหมืองใต้ดินเพื่อเทคโนโลยีทิ้งกากของเสียจากภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานเหล่านี้ได้แก่

- 1) กองธรณีเทคนิค กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2) กองธรณีเทคนิค กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
- 3) สถาบันการศึกษาที่เปิดสอนทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมเหมืองแร่ และวิศวกรรมธรณี
- 4) โรงพยาบาลทั้งภาครัฐและเอกชน
- 5) บริษัทเอกชนและโรงงานอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดสารพิษอันตราย

1.6 แผนการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่จากการทำการวิจัยตามแผนงานวิจัย

แผนงานการพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของนักวิจัยในการสร้างสรรค์งานวิจัยใหม่ องค์ความรู้ใหม่ และสามารถเป็นที่พึ่งพาให้กับนักวิจัยรุ่นหลังได้ รวมถึงผลักดันให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีก้าวไปสู่ความเป็นผู้นำในด้านการวิจัย เพื่อให้เป็นที่ประจักษ์ในวงวิชาการทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ ซึ่งแผนการพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่สามารถแบ่งได้เป็น

พัฒนานักวิจัยในระดับ Postdoctoral จำนวน 3 คน ได้แก่

- 1) อ.ดร.ปรัชญา เทพนรงค์
- 2) อ.ดร.บัณฑิตา ชีระกุลสถิต
- 3) ดร.เดโช เผือกภูมิ

พัฒนานักวิจัยในระดับ Postgraduate จำนวน 2 คน ได้แก่

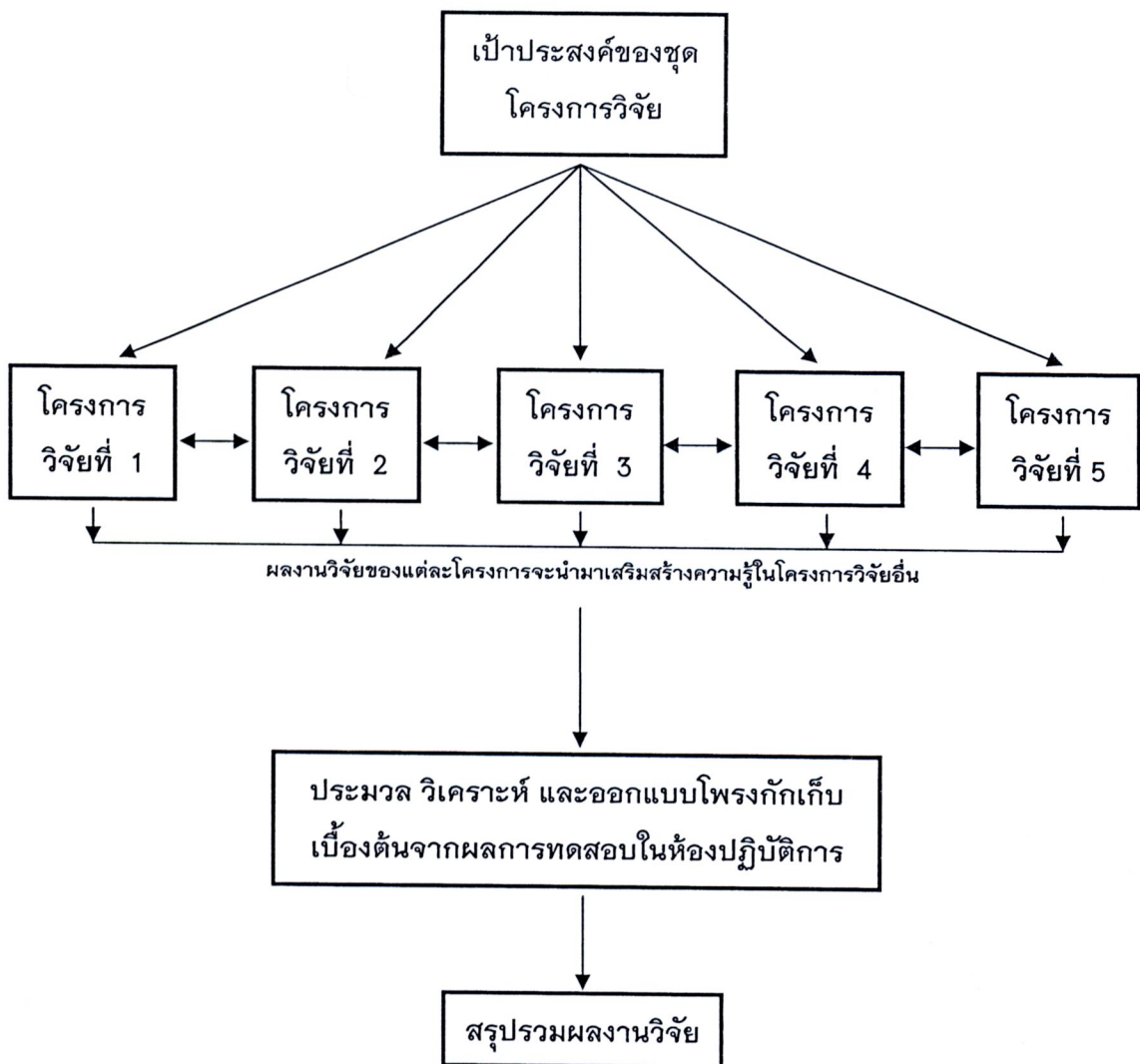
- 1) นายเชาวริน วัลย์ศรี
- 2) นายสรายุทธ อาชีพลีหะ

พัฒนานักวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 20 คน ได้แก่

- 1) นายรัตนชาติ รัตนพงศ์
- 2) นายสิปปกร กลั่นภูมิศรี
- 3) นายพิชิต เสมศรี
- 4) นายธนวัฒน์ พบวันดี
- 5) นายยรรยง วงศ์รำพันธ์
- 6) นายอดิศักดิ์ บุญบาตร
- 7) นายธนพล ศรีอภัย
- 8) นายสงวน ชูช้าง
- 9) นายเกียรติศักดิ์ อาจคงหาญ
- 10) นายธนากร กมลเพชร
- 11) นายนริศ มณีวรรณ
- 12) นายคมกริช ผาดไธสง
- 13) นายเผด็จ ดีทั่ว
- 14) นายชโนดม เลิศสุริยะกุล
- 15) นางสาวมัทรี กลีบเมฆ
- 16) นางสาวจิราพันธ์ ออบเชย
- 17) นางสาวสุกานดา รินทราริไล
- 18) นางสาวภาวิณี มาสิงบุญ
- 19) นางสาวรัชฎาภรณ์ ภูทองพลอย
- 20) นางสาวพจิราภรณ์ เวียงจันดา

1.7 กลยุทธ์ของแผนงานวิจัย

ในขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเพื่อให้สำเร็จไปยังเป้าประสงค์หลักคือ สามารถบ่งชี้ได้ว่า แหล่งเกลือหินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมีความเหมาะสมสำหรับพัฒนาเป็นแหล่ง ทั้งของเสียจากภาคอุตสาหกรรมหรือไม่ ดังนั้นผลจากงานวิจัยในโครงการต่างๆ จะต้องนำมา ประมวล วิเคราะห์ และสรุปผลของการวิจัยทั้งหมดเพื่อยืนยันและสามารถให้คำชี้แนะแก่ภาครัฐหรือ เอกชนที่จะมาดำเนินการก่อสร้างโรงงักเก็บของเสียจากภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรมใน อนาคต รูปที่ 1.2 แสดงกลยุทธ์ของแผนงานวิจัย



รูปที่ 1.2 กลยุทธ์ของแผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย