

บทที่ 1



บทนำ

เหล็กถลุง (Pig Iron) เป็นผลผลิตจากกระบวนการขึ้นต้นของการผลิตเหล็กจากสินแร่ถลุงกระบวนการถลุง ซึ่งประกอบด้วยทำให้ความร้อนแก่สินแร่จนมีอุณหภูมิสูงเพียงพอแล้ววัสดุฐานซึ่งเป็นตัวลดออกซิเจน จะกำจัดออกซิเจนออกจากออกไซด์ของเหล็ก หรือไอแตโลหะเหล็ก และธาตุอื่น ๆ เช่น คาร์บอน ซิลิกอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส และซัลเฟอร์ ซึ่งมีอยู่ในสินแร่เหล็ก และในเตาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการถลุงตั้งแต่ต้น การถลุงเหล็กมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของเตาถลุงที่แตกต่างกัน เช่น เตาถลุงถ่านไม้ เตาถลุงไฟฟ้า เตาถลุงถ่านโค้ก เป็นต้น เหล็กถลุงที่ได้จะถูกนำไปใช้เป็นตัวตั้งเพื่อป้อนโรงงานหล่อเหล็ก เพื่อผสมกับเศษเหล็กในการผลิตเหล็กกล้า หรือเพื่อการผลิตเหล็กกล้าโดยตรง เช่น กระบวนการเบสเซเมอร์ หรือกระบวนการเตาเปิด (open hearth furnace) เพื่อลดปริมาณคาร์บอน และปรับปริมาณธาตุอื่น ๆ ให้ได้ตามต้องการ

ประเทศไทยได้เริ่มมีการผลิตเหล็กถลุงครั้งแรกในปี พ.ศ. 2491 โดยบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ได้เลือกใช้เตาถลุงถ่านไม้ และมีกำลังผลิตเหล็กถลุงประมาณ 18,000 ตันต่อปี โดยเหล็กถลุงที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ บริษัทฯ ใช้เองแทบทั้งสิ้น แต่การใช้เตาถลุงดังกล่าวในปัจจุบันต้องประสบปัญหาการขาดแคลนไม้ที่จะนำมาเผาถ่านเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการถลุง ต่อมาได้มีการนำเอาวิธีการผลิตเหล็กถลุงด้วยเตาถลุงไฟฟ้าเข้ามาใช้ภายในประเทศเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2518 โดยบริษัท ส.สยามโลหะเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด ซึ่งในปัจจุบันนี้กำลังผลิตประมาณ 15,000 ตันต่อปี ส่วนเตาถลุงถ่านโค้กในขณะนี้ยังไม่มีผู้ใดนำมาใช้ภายในประเทศ

เนื่องจากอุตสาหกรรมเหล็กมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศทั้งทาง  
 ด้านอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม และไม้หนึ่ง ๆ ประเทศไทยได้สูญเสียเงินตรา  
 ต่างประเทศไปในการสั่งซื้อเหล็กในลักษณะต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ภายในประเทศมากมาย  
 เช่น ในปี พ.ศ. 2521 เป็นมูลค่าถึง 10,685 ล้านบาท และมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี  
 พ.ศ. 2521 ประเทศไทยได้นำเข้าเฉพาะเศษเหล็กเพียงอย่างเดียวสูงถึง 718,150  
 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,324 ล้านบาท ดังนั้นเราสามารถนำสินแร่เหล็กที่มีอยู่ภายใน  
 ประเทศมาแปรรูปเพื่อให้ใช้งานได้ ก็จะเป็นการลดจำนวนเงินตราต่างประเทศที่ต้อง  
 เสียไป ซึ่งเชื่อได้ว่าจะเป็นการลดภาวะการขาดดุลการค้าในอสังคายน

ผู้ทำวิทยานิพนธ์ได้เลือกทำการศึกษารองทุนผลิตเหล็กถลุงจากสินแร่ภายใน  
 ประเทศด้วยเตาดสูงไฟฟ้า กำลังผลิตประมาณ 37.5 ตัน/วัน เพราะเชื่อว่าการผลิต  
 เหล็กถลุงด้วยวิธีดังกล่าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมกับประเทศไทย  
 ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

ก. แหล่งแร่เหล็กในประเทศไทย เป็นแหล่งแร่ขนาดเล็กและกระจายอยู่ทั่ว  
 ไป จึงไม่เหมาะที่จะตั้งโรงงานถลุงเหล็กขนาดใหญ่ที่ใดที่หนึ่งซึ่งจะต้องขนส่งแร่เหล็ก  
 จากแหล่งอื่นมาใช้

ข. เตาถลุงไฟฟ้าจะใช้ถ่านหินน้อย เพราะถ่านหินเป็นเพียงตัวลดออกซิเจน  
 (Reducing Agent) เท่านั้น จึงเหมาะสำหรับประเทศไทยซึ่งต้องสั่งซื้อถ่านหินจาก  
 ต่างประเทศ

ค. เหล็กถลุงที่ได้จากเตาถลุงไฟฟ้าเป็นเหล็กถลุงที่มีคุณภาพสูง เพราะมี  
 กำมะถัน (Sulphur) น้อย<sup>(2)</sup> เนื่องจากกำมะถันที่มาจากถ่านหินที่ใช้เป็นตัวลด  
 ออกซิเจนมีน้อย

ง. ประเทศไทยมีก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย ซึ่งจะนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า  
 ดังนั้นการใช้ไฟฟ้ามาถลุงเหล็ก แม้จะไม่เป็นการใช้ก๊าซธรรมชาติที่เรามีอยู่โดยตรง แต่  
 ก็เป็นการใช้ก๊าซธรรมชาติที่เรามีอยู่ทางอ้อม ซึ่งเป็นผลดี คือ

1. ไฟฟ้าสามารถส่งไปยังโรงงานถลุงเหล็ก ซึ่งตั้งอยู่ตามที่ต่าง ๆ ที่ใกล้

แหล่งแร่โคตะควากวากาชธรรมชาติ

2. ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินแร่จากแหล่งแร่เหล็กมายังโรงงาน (เนื่องจากแร่เหล็กที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะมีคุณภาพแร่ประมาณ 50 - 60 % ส่วนที่เหลือเป็นสารเจือปนที่ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยเปล่าประโยชน์) เพราะสามารถตั้งโรงงานถลุงเหล็กใกล้แหล่งแร่ได้

3. โครงการดังกล่าวนี้จะทำให้สามารถใช้สินแร่เหล็กจากแหล่งแร่ภายในประเทศได้โดยไม่ต้องสั่งซื้อสินแร่เหล็กจากต่างประเทศ (เนื่องจากเป็นการลงทุนขนาดเล็ก สามารถขุดสินแร่เหล็กในประเทศได้)

จากเหตุผลดังกล่าว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเป็นสมมุติฐานในการวางแผนทางการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของโครงการ การลงทุนผลิตเหล็กถลุงจากสินแร่ภายในประเทศด้วยเตาถลุงไฟฟ้า โดยพิจารณาแยกปัญหาโครงการลงทุนออกเป็น ปัญหาทางการตลาด ปัญหาทางด้านวิศวกรรมการผลิต และปัญหาทางด้านการวิเคราะห์การลงทุน ซึ่งจะได้อภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในแนวทางต่าง ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- ก. ศึกษาความต้องการของเหล็กถลุงภายในประเทศ ตลอดจนปริมาณที่ผลิตได้ในประเทศ และปริมาณที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ
- ข. ศึกษาแหล่งแร่เหล็กภายในประเทศที่สามารถนำมาแปรสภาพได้
- ค. ศึกษาวิธีการผลิตเหล็กถลุงจากสินแร่เหล็กภายในประเทศด้วยเตาถลุงไฟฟ้า แล้วกำหนดกำลังผลิตที่เหมาะสม และดูทางในการตั้งโรงงานผลิตเหล็กถลุงดังกล่าว
- ง. วิเคราะห์ความเหมาะสมในการตั้งโรงงานถลุงเหล็กทั้งในเชิงวิศวกรรมและเชิงเศรษฐศาสตร์

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้จะมุ่งศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานผลิตเหล็กถลุงจากสินแร่เหล็กภายในประเทศด้วยเตาถลุงไฟฟ้า โดยมีข้อสมมุติดังนี้

- ก. โครงการลงทุนมีระยะเวลา 10 ปี
- ข. ในการดำเนินงานตามโครงการไม่มีอุปสรรคในการขออนุญาตตั้งโรงงาน และประกอบกิจการจากกระทรวงอุตสาหกรรม
- ค. ในการดำเนินงานตามโครงการไม่มีอุปสรรคในการกู้เงินจากบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- ง. เงินทุนที่ใช้ในการดำเนินงานตามโครงการประกอบด้วยเงินทุนจากการเรียกหุ้นจำนวน 15,500,000 บาท และเงินกู้ระยะยาวจากบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จำนวน 7,500,000 บาท (ตัวเลขเหล่านี้ได้จากการวิเคราะห์โดยละเอียดในบทที่ 5)
- จ. การลงทุนในโครงการเป็นการลงทุนเพียงครั้งเดียว (สมมุติว่าไม่มีการลงทุนเพิ่มเติมในช่วงเวลาที่วิเคราะห์)

#### ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

- ก. การวิเคราะห์ตลาด เพื่อศึกษาความต้องการเหล็กถลุง สำหรับการประกอบ การพิจารณา กำหนดปริมาณการผลิตที่เหมาะสมโดยรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
1. ปริมาณความต้องการเหล็กถลุงภายในประเทศ
  2. สภาพการใช้เหล็กถลุงทดแทนเศษเหล็กในการทำเหล็กกล้า
  3. การคาดคะเนปริมาณความต้องการเหล็กถลุงในอนาคต
  4. การส่งเหล็กถลุงไปจำหน่ายต่างประเทศ ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม
- ในกรณีที่ผ่านมา
- ข. การศึกษาคำนวณเทคนิค การดำเนินงานในขั้นนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับ
1. แหล่งแร่เหล็กที่สามารถนำมาแปรสภาพได้
  2. แหล่งพลังงานที่นำมาใช้ในการผลิตเหล็กถลุง
  3. การเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน

4. กรรมวิธีการผลิต
  5. อุปกรณ์การผลิต
  6. รูปลักษณะและการออกแบบของโรงงาน
- ค. การศึกษาด้านเงินลงทุนและผลตอบแทน การดำเนินงานในชั้นนี้มุ่งศึกษา

เกี่ยวกับ

1. เงินทุนที่ใช้ในการดำเนินงานทั้งหมด
2. ผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการลงทุน
3. อุปสรรค และข้อขัดข้องในการลงทุน
4. บทสรุป และขอเสนอแนะ

ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

- ก. สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นแนวทางในการลงทุนเมื่อถึงเวลาที่เหมาะสม
- ข. เป็นการส่งเสริมให้มีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่มานำมาใช้ให้เกิดประโยชน์
- ค. ในกรณีที่ได้มีการลงทุน
1. จะช่วยทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ
  2. จะก่อให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้น
- ง. สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป