

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

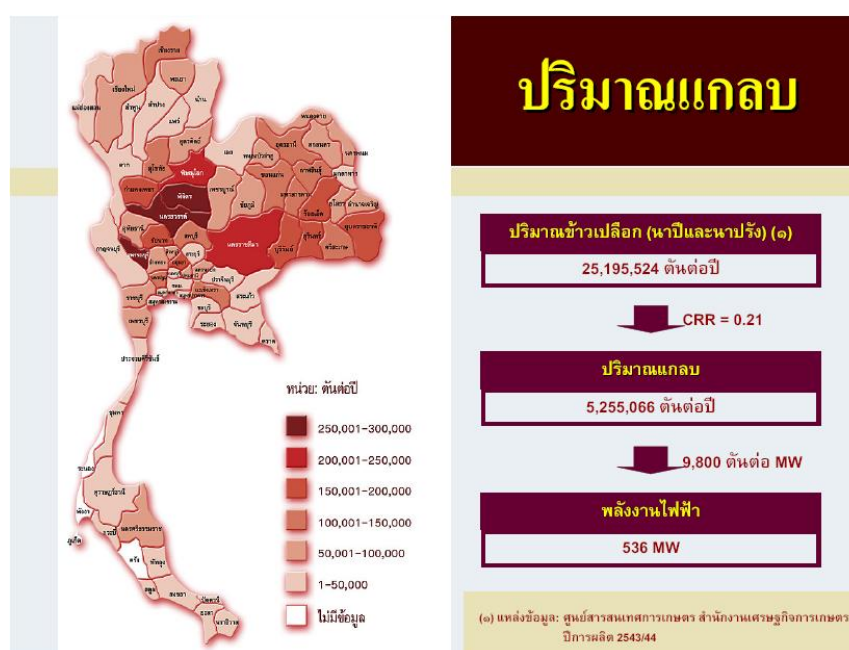
เป็นที่ทราบกันดีว่าอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่กลับพบว่าเป็นการผลิตที่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศเสียเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นประเทศไทยจึงตกอยู่ในสภาพของการนำเข้าเทคโนโลยีทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังจะเห็นตัวอย่างของผลพวงหลังจากช่วงวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ที่ภาคอุตสาหกรรมไม่สามารถอุ้มชูตัวเองได้จึงมีความจำเป็นต้องหันกลับมาพิจารณาถึงการพัฒนาองค์ความรู้จากงานวิจัยในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้าเทคโนโลยี แต่ในสภาพการณ์จริงการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นใช้เองภายในประเทศยังอยู่ในวงจำกัด อันเนื่องมาจากโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาที่กำลังดำเนินการอยู่ในภาครัฐยังอยู่ในสภาพที่ขาดการนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดเป็นรูปธรรมในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงได้มีการปรับเปลี่ยนวิสัยทัศน์ของการทำวิจัยเป็นการนำความรู้และเทคโนโลยีออกไปสู่การใช้ประโยชน์จริงในเชิงพาณิชย์ โดยอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยและผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรม

สำหรับปัญหาของภาคอุตสาหกรรม นอกจากจะมีในส่วนของการผลิตแล้วยังมีเทคโนโลยีการจัดการของเสีย (By-product) จากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ในอดีตการจัดการของเสียเป็นเพียงการผลักร้างให้กับส่วนรวมของประเทศ อาทิเช่น การนำไปฝังกลบที่เป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงมาก เป็นต้น ทำให้เกิดแนวคิดในการนำของเสียจากอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งกลับมาไปใช้เป็นวัตถุดิบ (Raw Material) กับอีกอุตสาหกรรมหนึ่ง โดยอาศัยตัวกลางที่

เชื่อมโยงระหว่างองค์กรของรัฐกับภาคอุตสาหกรรมคือ งานวิจัย โดยจะพบว่าในอดีตมุมมองของงานวิจัยในมหาวิทยาลัยจะเป็นการคิดค้นเพื่อหาองค์ความรู้ใหม่ (Academic Research) แต่เพียงอย่างเดียว โดยถูกนำมาใช้จริงน้อย ดังนั้นรูปแบบที่ส่งเสริมความร่วมมือคือ การกำหนดโจทย์หรือปัญหาการวิจัยร่วมกันระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับผู้วิจัย อันจะนำมาซึ่งประโยชน์ที่เกิดขึ้นแก่ทุกฝ่าย ตั้งแต่ทางภาคอุตสาหกรรมที่สามารถเรียนรู้การพัฒนางานองค์ความรู้จากงานวิจัยจนถึงผู้วิจัยที่สามารถทำงานวิจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งานอย่างแท้จริงและเป็นรูปธรรมหรืองานวิจัยที่มีประสิทธิภาพ (Performance-based Research) ได้

ในอุตสาหกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศไทยมีการใช้เชื้อเพลิงอยู่หลายประเภท นับตั้งแต่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน เป็นต้น แต่ในปัจจุบันเชื้อเพลิงที่มีอยู่กำลังลดลงตามความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ดังนั้นทางเลือกใหม่ในการเลือกใช้เชื้อเพลิงของประเทศจึงอยู่ที่การหันกลับมาพิจารณาศักยภาพของประเทศที่เป็นสังคมเกษตรกรรม โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจอันดับต้นๆ ดังแสดงปริมาณการผลิตข้าวในรูปที่ 1.1 พบว่า การผลิตข้าวมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากปริมาณดังกล่าวทำให้แกลบมากขึ้นตามไป ดังจะเห็นได้จากปริมาณการผลิตข้าวในปี ค.ศ. 2001 มีการผลิตข้าวถึง 25 ล้านตัน คิดเป็นแกลบประมาณ 5.3 ล้านตัน (ข้าวเปลือก (Paddy) 1 ตันจะได้แกลบ (Rice Husk) ประมาณ 220 กิโลกรัม) โดยเหตุนี้ทำให้มีแนวทางในการนำแกลบที่มีอยู่มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตในหลายอุตสาหกรรม ดังเช่น การใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอิฐมอญ แต่ในปัจจุบันแกลบได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งพบว่าแกลบมีค่าความร้อน (Heating Value) ที่ผลิตได้ถึง 14.4 เมกะจูลต่อกิโลกรัม หรือใกล้เคียงกับความร้อนที่ถ่านหินลิกไนต์ผลิตได้ ดังนั้นแกลบจึงมีศักยภาพในการใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตความร้อนได้เป็นอย่างดีจากความจริงดังกล่าวได้มีบริษัทเข้ามาร่วมลงทุนเพื่อตั้งโรงไฟฟ้าที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงมากขึ้น โดยส่วนใหญ่การใช้แกลบในการผลิตกระแสไฟฟ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อป้อน

พลังงานให้กับระบบภายในโรงงานและขายกระแสไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ดังแสดงที่ตั้งที่โรงไฟฟ้าแกลบในรูปที่ 1.2 จากการเพิ่มขึ้นของโรงไฟฟ้าส่งผลต่อปริมาณ แกลบที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย



รูปที่ 1.1 ปริมาณข้าวที่ผลิตในประเทศไทย

COGEN3

Clean Efficient Biomass, Coal, Gas Cogeneration

EC-ASEAN COGEN Programme Phase III




List Of SPP (Firm)

Company	Installed (Mw)	Pdp (Mw)	Fuel	Location	Station
1 The Cogeneration Co., Ltd. (Public) 1	150	90	Ng	Rayong	In Operation
2 The Cogeneration Co., Ltd. (Public) 2	150	90	Ng	Rayong	Ditto
3 Tuntex Petrochemical Co., Ltd.	55	10	Coal	Rayong	Ditto
4 National Petrochemical Co., Ltd.	133.70	32	Ng + Off Gas	Rayong	Ditto
5 Industrial Power (1)	57.68	55	Ng	Rayong	Ditto
6 Thai Oil Power	117.20	41	Ng	Chonburi	Ditto
7 Defence Energy	10.40	9	F.O.	Chiangmai	Ditto
8 Gulf Cogeneration	111	90	Ng	Saraburi	Ditto
9 Amata Ego	150	90	Ng	Chonburi	Ditto
10 Industrial Power (2)	66.34	55	Ng	Rayong	Ditto
11 Bangkok Cogeneration	107	90	Ng	Rayong	Ditto
12 National Power Supply (1)	164	90	Coal + Waste Wood	Prachinburi	Ditto
13 NPC Cogeneration (1)	70	60	Ng	Rayong	Ditto
14 Saha Cogeneration	120	90	Ng	Chonburi	Ditto
15 Thai Power Supply (1)	105	47.40	Husk + Waste Wood	Chachoengsao	Ditto
16 NPC Cogeneration (2)	70	60	Ng	Rayong	Ditto
17 Thai Power Supply	10.40	6.40	Husk + Waste Wood	Chachoengsao	In Operation
18 Rojana Power	120	90	Ng	Ayudthaya	Ditto
19 National Power Supply (2)	164	90	Coal + Waste Wood	Prachinburi	Ditto
20 Samutprakarn Cogeneration	160.30	90	Ng	Samutprakarn	Ditto
21 Thai Cogeneration (1)	160	90	Coal	Rayong	Ditto
22 Thai Cogeneration (2)	160	90	Coal	Rayong	Ditto
23 Thai National Power	110	90	Ng	Rayong	Ditto
24 Noangkhal Cogeneration	150.50	90	Ng	Chonburi	Ditto
25 Laem Chabang Power	103.58	60	Ng	Chonburi	Ditto
26 Biomass Power	6	5	Rice Husk	Cahinat	Ditto
27 Amatu Power Banpakong	150	90	Ng	Chonburi	Ditto
28 Roiet Green	9.9	8.8	Rice Husk	Roiet	Syn.Jul' 02
29 TLP Cogeneration	103	60	Ng	Rayong	Syn.Jan' 03
30 Alpha Power	210	70	Ng	Chachoengsao	Syn.Mar' 03
31 Siam Power Supply	300	60	Ng	Rayong	Syn.Aug' 03
32 Panjaphol Pulp Industry (1)	150	90	Coal	Rayong	Syn.Aug' 03
33 Panjaphol Pulp Industry (2)	150	90	Coal	Ayudthaya	Syn.Apr' 03



SYCON





รูปที่ 1.2 รายละเอียดโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงถ่านหินและแกลบ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำแกลบและแกลบผสมเปลือกไม้ยูคาลิปตัสจากโรงผลิต กระแสไฟฟ้ากลับมาใช้ในงานซีเมนต์และคอนกรีตยังมีการศึกษาในประเทศไทยน้อย แต่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับแกลบเพราะแกลบเป็นวัสดุที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทย อาทิเช่น การศึกษาเรื่อง คุณสมบัติทางกลและความทนทานของมอร์ตาร์ผสมแกลบขาวจากโรงเผาอิฐมอญ (บุรฉัตร ฉัตรวีระ, 2543) จากการศึกษา พบว่า แกลบขาวมีปริมาณซิลิคอนไดออกไซด์ถึงร้อยละ 96.84 และสามารถจัดประเภทของแกลบเป็นวัสดุปอซโซลานประเภท N ตามมาตรฐาน ASTM C618 ได้ และการนำแกลบไม่บดมาแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ทำให้อุณหภูมิของคอนกรีตลดลง (บุรฉัตร ฉัตรวีระและเชิดพงศ์ วิสารทนนท์, 2543) หรือการนำแกลบ-เปลือกไม้เพื่อนำมาใช้ในงาน คอนกรีต (ชัย จาตุรพิทักษ์กุลและคณะ, 2545) พบว่าโรงงานที่มีแกลบและแกลบเปลือกไม้เป็น

ผลพลอยได้จากการเผาจะใช้แกลบประมาณร้อยละ 80 และใช้เปลือกไม้ยูคาลิปตัสประมาณร้อยละ 20 แต่อัตราส่วนนี้ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและความเหมาะสม ซึ่งอัตราส่วนที่ไม่คงที่นี้อาจมีผลต่ออัตราส่วนในการผสมคอนกรีต และถ้าแกลบ-เปลือกไม้มีคุณสมบัติการเป็นวัสดุปอซโซลานต่ำมากและการแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ด้วยแกลบ-เปลือกไม้ในอัตราส่วนร้อยละ 10 ถึง 50 โดยน้ำหนัก ทำให้มอร์ตาร์มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ในขณะที่แกลบ-เปลือกไม้ที่ผ่านการบดละเอียดมากจนมีสัดส่วนค้ำบนตะแกรงเบอร์ 325 ร้อยละ 3.29 มีศักยภาพในการนำไปแทนที่ปูนซีเมนต์ได้สูงถึงร้อยละ 50 และพบว่าการนำแกลบทำให้ความต้องการน้ำของคอนกรีตสูงขึ้น และให้กำลังอัดแก่คอนกรีตต่ำในช่วงต้น นอกจากนี้ในส่วนของพัฒนาคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ (ปริญา จินดาประเสริฐ, 2003) พบว่า การใช้แกลบผสมในปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สามารถลดปฏิกิริยาของสารซัลเฟตได้ทำให้ลดการขยายตัว โดยแกลบที่มีความละเอียดสูงขึ้นไปจะสามารถลดการกัดกร่อนของซัลเฟตได้ดีขึ้น เนื่องจากสามารถดูดซับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)_2) ได้เร็วขึ้น

ในส่วนการปรับปรุงคุณภาพของแกลบโดยการสังเคราะห์ได้มีผู้จดสิทธิบัตรไว้ อาทิเช่น Pitt Norman (1973, patent No. US 407907) ได้จดสิทธิบัตรเกี่ยวกับกระบวนการและเครื่องมือในการเผาสารอินทรีย์ โดยเฉพาะของเหลือทิ้งจากการเกษตรที่สามารถใช้เป็นพลังงานได้ซึ่งวิธีการดังกล่าวประกอบไปด้วยการเผาวัตถุดิบที่อุณหภูมิปกติและมีอากาศปริมาณมากเกินพอในการเผาไหม้ในเตาเผารูปทรงกระบอกซึ่งมีลักษณะที่เป็นกรวยตัดและมีจุดสิ้นสุดที่ยอดของกรวยตัด โดยที่ใช้ส่วนล่างของกรวยเป็นทางออกซึ่งมีลักษณะทรงกระบอกกลวง การเผาในลักษณะดังกล่าวจะได้แกลบที่มีความสามารถในการทำปฏิกิริยาได้สูง ทั้งนี้อุณหภูมิที่ใช้จะมีค่าระหว่าง 1,250 ถึง 1,550 องศาฟาเรนไฮต์ และ Tutsek Alexandeer (1976, patent No. US 720089) ได้จดสิทธิบัตรเกี่ยวกับกระบวนการผลิตแกลบที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำซึ่งแกลบที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุก่อสร้างจะเป็นแกลบขาว ในกระบวนการนี้จะมีวัตถุประสงค์ในการจำกัดองค์ประกอบที่สามารถระเหยได้ง่าย

และการเปลี่ยนคาร์บอนภายในให้เป็นสารประกอบในสถานะก๊าซ โดยเถ้าแกลบจะถูกเผาที่อุณหภูมิต่ำที่ซิลิคอนไดออกไซด์จะเป็นผลึกและมีขั้นตอนเริ่มจากการให้ความร้อนกับแกลบในช่วงอุณหภูมิ 200 ถึง 450 องศาเซลเซียส (ในช่วงอุณหภูมิ 200 ถึง 350 องศาเซลเซียส จะมีอัตราในการเพิ่มอุณหภูมิที่ 10 ถึง 40 องศาเซลเซียสต่อนาที จากอุณหภูมิน้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส) และปราศจากอากาศเพื่อที่จะแยกสารประกอบที่สามารถระเหยได้ออกไป ต่อจากนั้นจะเผาแกลบที่อุณหภูมิ 450 ถึง 550 องศาเซลเซียส (อัตราในการเพิ่มอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียสต่อนาที) ภายใต้สภาวะที่มีอากาศเพียงพอซึ่งจะทำให้มีการเปลี่ยนรูปของคาร์บอนไปอยู่ในสถานะก๊าซ และจึงเผาที่อุณหภูมิ 700 ถึง 800 องศาเซลเซียส (อัตราในการเพิ่มอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส ต่อนาที) หรือ Sugita Shuichi (1993, patent No. US 111569) ได้จดสิทธิบัตรในกระบวนการผลิตเถ้าแกลบที่มีความสามารถในการทำปฏิกิริยาได้สูง (Active Rice Husk Ash) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนของการใส่แผ่นกลวงที่มีรูขนาดเล็กเพื่อเป็นทางเข้าของแกลบไปบนพื้นปิดและมีอุณหภูมิในการเผาที่ 600 องศาเซลเซียส และได้ผู้มีเสนอกระบวนการสังเคราะห์เถ้าแกลบ (Sugita, et al., 1992) โดยการเผาในเตาปกติที่หุ้มเป็นเตาเผาไฟฟ้า ขั้นตอนเริ่มจากการใส่แกลบจำนวน 800 กรัมและเพิ่มอุณหภูมิของเตาจากอุณหภูมิห้องไปจนถึงอุณหภูมิ 280 องศาเซลเซียส และจึงคงอุณหภูมิดังกล่าวไว้เป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงเพิ่มอุณหภูมิไปจนถึง 350 องศาเซลเซียส และคงไว้เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ต่อด้วยเผาที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้นระหว่าง 400 และ 800 องศาเซลเซียส และคงไว้แต่ละช่วงเป็นเวลา 2 ชั่วโมง และนำเถ้าแกลบออกจากเตาหลังจากเผา 5 ชั่วโมง

การพัฒนาเถ้าแกลบในงานทางด้านซีเมนต์และคอนกรีตมีแนวคิดสามารถอธิบายได้ในรูปที่ 9 กล่าวคือ แกลบจะถูกปรับปรุงใน 2 ลักษณะคือ เถ้าแกลบที่ทำการสังเคราะห์ขึ้น โดยจากงานวิจัยพบว่า การเผาแกลบที่อุณหภูมิไม่เกิน 750 องศาเซลเซียส จะทำให้เถ้าแกลบที่ได้มีความเป็นอสัณฐาน (Amorphous) ที่มีความสามารถในการทำปฏิกิริยาเคมีได้ดี ในขณะที่การเผาอุณหภูมิสูงกว่า 780

องศาเซลเซียส จะทำให้เกลบมีความเป็นผลึก (Crystalline) มากขึ้น (Qijun Y. et al., 1999) โดย การนำเกลบที่เป็นผลพลอยได้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งโดยปกติอุณหภูมิที่ใช้ค่อนข้างคงที่ประมาณ 800 ถึง 900 องศาเซลเซียส ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงไม่สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาเพื่อให้ได้เถ้าเกลบและเถ้าเปลือกไม้ที่มีคุณภาพที่ดีตามที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามโครงการนี้ได้ตั้งเป้าหมายที่จะนำเถ้าเกลบมาทำการปรับปรุงเถ้าเกลบคุณสมบัติทางด้านซีเมนต์ โดยเริ่มจากการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นตั้งแต่องค์ประกอบทางด้านเคมี คุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางด้านซีเมนต์ผสมเถ้าเกลบ จากนั้นจึงนำมาจัดประเภทของเถ้าเกลบตามใช้มาตรฐานสาร ปอซโซลาน (ASTM C618 (Standard Specification for Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete)) อาทิ เช่น ค่าความต้องการน้ำ (Water Requirement) ดัชนีกำลัง (Strength Index) ร้อยละของอนุภาคที่ ค้างบนตะแกรงเบอร์ 325 ความชื้น และการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผาไหม้ เป็นต้น ท้ายที่สุด จะนำเถ้าเกลบแต่ละประเภทมาประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมกับการใช้งานซึ่งอาจจะเป็นการ ปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพเช่น การบด (Grinding) เป็นต้น และถูกนำไปใช้ในการผลิตคอนกรีต ชนิดไหลตัวได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อปรับปรุงวิธีการใช้เถ้าเกลบซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงไฟฟ้าทดแทนปูนซีเมนต์ ปอร์ตแลนด์และมวลรวมในการผลิตคอนกรีตชนิดไหลตัวได้ (Self-compacting Concrete)
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของคอนกรีตชนิดไหลตัวได้ซึ่งทำการทดแทนปูนซีเมนต์และมวลรวม ในคอนกรีตด้วยเถ้าเกลบ

3. เพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการใช้เถ้าแกลบเป็นส่วนผสมร่วมในการผลิตคอนกรีตชนิดไหลตัวได้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 เถ้าแกลบที่ใช้เป็นของเสียจากโรงไฟฟ้าที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง

1.3.2 ปูนซีเมนต์ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (ใช้งานทั่วไป)

1.3.3 อัตราส่วนการทดแทนปูนซีเมนต์สูงสุดจะยึดตามประสิทธิภาพของโครงสร้างระดับจุลภาคที่ได้และความเร็วในการทำปฏิกิริยาจากปริมาณผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาไฮเดรชันและปอซโซลาน

1.3.4 การปรับปรุงการทดแทนของเถ้าแกลบ ต้องร่วมกับเถ้าลอยที่ได้จากไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินและสารผสมเพิ่มอื่นๆ เช่น ซิลิกาฟูมหรือน้ำยาผสมคอนกรีต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ผลกระทบทางเศรษฐกิจ

1.4.1.1 เป็นการสร้างโอกาสในการแข่งขันในเวทีการค้าโลกให้เพิ่มขึ้นกล่าวคือ การพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการนำเถ้าแกลบจากอุตสาหกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงซึ่งปัจจุบันแกลบเป็นเชื้อเพลิงหลักที่มีแนวโน้มของการใช้งานในแต่ละปีสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการปลูกข้าวและมีแกลบเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากซึ่งการนำเถ้าแกลบที่ปราศจากมูลค่ากลับมาใช้เป็นวัตถุดิบที่มีมูลค่าเพิ่ม (Value Added) กับอีกอุตสาหกรรมหนึ่ง (ปูนซีเมนต์) นอกจากทำให้ประหยัดในส่วน of ต้นทุนการนำเข้าเทคโนโลยีด้านการอุตสาหกรรมหนึ่ง (ปูนซีเมนต์) นอกจากทำให้ประหยัดในส่วน of ต้นทุนการนำเข้าเทคโนโลยีด้านการ

จัดการของเสียดังกล่าวแล้วอันจะส่งผลต่อราคาของผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ผลิตในประเทศที่ต่ำลงทำให้สามารถแข่งขันในตลาดการค้าโลกได้มากขึ้น

1.4.1.2 ประเทศไม่ต้องเสียดุลย์การค้าให้กับต่างชาติที่เจ้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการเถ้าแกลบ

1.4.2 ผลกระทบทางสังคม

1.4.2.1 เป็นการสร้างความร่วมมือระหว่างนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญกับภาคอุตสาหกรรมที่มีเถ้าแกลบเป็นของเหลือทิ้ง เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

1.4.2.2 เพื่อเป็นการสร้างสัมพันธภาพระหว่างภาคอุตสาหกรรมที่มีเถ้าแกลบเป็นของเหลือทิ้งและอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

1.4.2.3 เป็นการพัฒนาที่มีความยั่งยืน โดยอาศัยพื้นฐานจากภายในประเทศและมีความโดดเด่นในตัวเอง

1.4.2.4 ลดปริมาณของเสียจากภาคอุตสาหกรรมอันจะเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม

1.4.2.5 เกิดการกระตุ้นให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับของเสียจากทุกกระบวนการที่มีอยู่ให้ตระหนักถึงการนำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.4.3 ผลกระทบทางการศึกษา

1.4.3.1 ทำให้มีการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่จากโจทย์ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในภาคอุตสาหกรรมและการใช้ประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมจากงานวิจัยหรืองานวิจัยที่มีประสิทธิภาพ (Performance-based Research)

1.4.3.2 เป็นการพัฒนาเพื่อสร้างความหลากหลายทางด้านวิชาการด้านการนำ
 ถ่านแกลบกลับมาใช้ประโยชน์

1.4.3.3 สนับสนุนให้เกิดการผลิตนักวิจัยรุ่นใหม่ในการทำวิจัยเชิงลึกด้านการนำถ่าน
 แกลบจากอุตสาหกรรมการผลิตกระแสไฟฟ้ากลับมาใช้ใหม่

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland Cement) หมายถึง ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก (Hydraulic Cement) ชนิดหนึ่งซึ่งได้จากการบดปูนเม็ด (Clinker) กับแคลเซียมซัลเฟต (CaSO_4) เมื่อผสมกับน้ำ สารประกอบที่มีอยู่ในปูนซีเมนต์จะทำปฏิกิริยากับน้ำ ทำให้เกิดการก่อตัวและแข็งตัวได้

วัสดุปอซโซลาน (Pozzolanic Material) ตามมาตรฐาน ASTM C 618 ได้ให้คำจำกัดความของวัสดุปอซโซลานไว้ว่า วัสดุที่มีส่วนประกอบเป็นซิลิคอน (Siliceous) หรือมีทั้งซิลิคอนและอะลูมินา (Siliceous and Alumineous) ซึ่งที่อุณหภูมิห้องจะไม่ทำปฏิกิริยาแต่เมื่อทำการบดให้มีความละเอียดเพิ่มขึ้นสามารถทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)_2) ได้

ถ่านแกลบ (Rice Husk Ash) เป็นผลพลอยได้ที่เกิดจากการนำถ่านกลับมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำในโรงสีข้าว หรือโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเผาถ่านสัปดาห์ ถ่านแกลบที่ได้จึงมีลักษณะหยาบ เป็นแท่งยาว ขนาดไม่แน่นอน สีดำ บางส่วนสามารถฟุ้งกระจายในอากาศได้เป็น

ซีเมนต์เพสต์ (Cement Paste) คือส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ สารทดแทนปูนซีเมนต์และน้ำ

คอนกรีตชนิดไหลตัวได้ (Self-Compacting Concrete) คือ คอนกรีตสมรรถนะสูงที่มีความสามารถในการทำงานได้สูง โดยสามารถเทไหลเข้าแบบได้ด้วยน้ำหนักตัวเองและไม่เกิดการแยกตัว (Segregation) หรือเยิ้ม (Bleeding) ในระหว่างการเท