

## บทที่ 4

### แนวทางส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล

ในบทนี้จะ เป็นการกำหนดแนวทางส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกลในประเทศไทย การกำหนดนี้ได้ เสนอโดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจดังปรากฏในบทที่ 3 มาวิเคราะห์และพิจารณา กำหนดแนวทางส่งเสริม การวิจัยในบทนี้ เบื้องต้นจะ เป็นการประมวณถึงสภาพตามความเป็นจริง ของอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกลในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลจากการส่งเสริมที่มีอยู่ และได้ทำการวิเคราะห์ ถึงปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมดังกล่าว จากนั้นจะ เป็นการกำหนด เป้าหมายผลิตภัณฑ์ เครื่องมือกล งานโลหะที่ควร จะได้รับการส่งเสริมให้มีการผลิตขึ้น ในส่วนต่อไปจะ เป็นการ เสนอแนวทางและ มาตรการการส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกล ซึ่งจะ ใช้เป็นหลักการในการวางแผนงานปรับปรุง อุตสาหกรรมนี้ ซึ่งจะแบ่งออก เป็นมาตรการการปรับปรุงขั้นต้น และในระยะยาว ส่วนท้ายสุดของบท จะ เป็นการ เสนอแนะแนวทางส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตโลหะ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตขึ้นส่วน หรืออุปกรณ์ให้กับโรงงานผู้ผลิต เครื่องมือกล

#### สภาพตามความเป็นจริงในปัจจุบัน

อุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรม เนื่องจาก เครื่องมือกลจะเป็น เครื่องจักรที่จะ ใช้ผลิตในอุตสาหกรรมโลหะอื่น ๆ ต่อไป สิ่งที่เป็นปัญหา หลักสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมประเภทสร้าง เครื่องมือกลคือ ขาดแคลน เทคโนโลยี ขาดการพัฒนา วัสดุดีพื้นฐานและวัสดุสำหรับทำชิ้นส่วน และตลาดมีจำกัด

ปัจจุบันโรงงานผู้ผลิตที่มีอยู่ดำเนินการโดยมีการพัฒนาน้อยมาก ส่วนใหญ่มีการบริหารงาน แบบครอบครัว จึงขาดความคล่องตัวในการดำเนินงาน ขาดแคลนคนงานที่มีฝีมือและความชำนาญงาน ไม่มีการจัดการในเรื่องการใช้วัสดุ ด้านเงินทุนมีอยู่อย่างจำกัด เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตและเครื่องมือ ตรวจสอบไม่มีความละเอียดพอ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ขาดความเที่ยงตรงและคุณภาพที่ได้ก็ไม่แน่นอน ด้านวิศวกรรมและการออกแบบก็ขาดผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทำให้การพัฒนาแบบของ เครื่องจักร ในปัจจุบัน เป็นไปได้อย่างยากและการออกแบบ เครื่องจักรใหม่ก็ยากที่จะ เป็นไปได้

ปริมาณเครื่องมือกลที่ผลิตในประเทศและขายได้นับว่ามีน้อยมาก ถ้าหากจะให้กิจการสามารถดำเนินต่อไปได้ดีแล้วยอดขายจะต้องเพิ่มมากขึ้นกว่าในบัจจุบันนี้ การที่จะขายให้ได้มาก ก็จะขึ้นอยู่กับราคาและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีจะทำให้ลูกค้าเกิดความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์นั้น นอกจากผลิตภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพดีแล้วจะต้องมีคุณภาพที่อยู่ในมาตรฐาน นั่นคือมีคุณภาพที่แน่นอนสม่ำเสมอ เมื่อคุณภาพที่ดีและสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ทำให้ปริมาณการขายเพิ่มขึ้น ราคาของผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนการผลิตก็สามารถที่จะลดต่ำลงมาเพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดได้

เครื่องมือกลที่ผลิตได้ในปัจจุบันยังมี เทคนิคที่ต่ำกว่าระดับความต้องการของตลาด หากมีการสนับสนุนในการพัฒนาเทคนิคของ เครื่องมือกลนี้ให้สูงขึ้นได้ ก็จะสามารถเข้าสู่การแข่งขันในตลาดได้อย่างเต็มที่ ก็จะมีผู้ผลิตหลายรายที่จะหันมาให้ความสนใจลงทุนในอุตสาหกรรมประเภทนี้ แต่ก็จะมีปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ เครื่องจักรราคาถูกจากประเทศไต้หวันและจีนรวมทั้ง เครื่องจักร เก่าจากประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งครอบครองตลาดในประเทศ เป็นส่วนใหญ่ในขณะนี้ ทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมประเภทนี้มีอยู่ในปัจจุบัน ไม่กล้าที่จะประกอบการในอุตสาหกรรมประเภทนี้เต็มตัวนัก เนื่องจากปัญหาในการสู้ราคากับตลาดทั้ง เครื่องใหม่และ เครื่องเก่า และอัตราการคืนทุนยังใช้ เวลาค่อนข้างมาก

การก่อตั้งโรงงานอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกลโดยใช้ เครื่องจักรการผลิต และอุปกรณ์ที่ทันสมัย และมีคนงานที่มีฝีมือและได้รับการฝึกอบรมมาอย่างดี จะ เป็นไปได้ยากถ้าหากขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐบาล โรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่จะ เกิดขึ้นใหม่ควรได้รับความช่วยเหลืออย่างจริงจัง และต่อเนื่อง และได้รับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ตลอดเวลาอย่างสม่ำเสมอ เพราะฉะนั้นทั้งภาครัฐบาลและเอกชน จึงควรมีการตื่นตัวในการร่วมลงทุนกับต่างประเทศในการตั้งโรงงานผลิต ทั้งนี้ เพื่อ เป็นการได้รับ เทคโนโลยี. การลงทุนและการ เข้าสู่ตลาดต่างประเทศ แต่ทั้งนี้ต้องมีหลัก เกณฑ์ว่าจะได้รับการถ่ายทอดทาง เทคนิคจากผู้ร่วมลงทุนต่างประเทศด้วย

### ปัญหาหลักของอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล

#### 1. ปัญหาด้าน เทคนิคและการผลิต

อุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกลจำเป็นต้องใช้ เทคนิคสูง โดยเฉพาะงานออกแบบและวิศวกรรม ซึ่งต้องอาศัยวิศวกรที่มีความรู้และประสบการณ์มาก ความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมาหลายด้าน ๆ เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมาก ทั้งนี้จึงต้องใช้ เวลานานและต้องมีการฝึกอบรมและพัฒนาด้วย ซึ่งนับว่า เป็นปัญหาใหญ่อันหนึ่งสำหรับอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกลในประเทศไทย

โรงงานผลิต เครื่องมือกลที่มีการรับชิ้นส่วนที่สั่งผลิตจากภายนอก มีความต้องการ ชิ้นส่วนที่มีคุณภาพที่กำหนดไว้ในแต่ละชั้น ซึ่งการที่โรงงานผู้รับ เหมาะช่วงผลิตชิ้นส่วนจะทำการผลิต ชิ้นส่วนให้ได้คุณภาพตามที่กำหนด จะต้องมีการ เลือกใช้วัสดุตามมาตรฐานที่กำหนด และมีการ ควบคุมคุณภาพในระหว่างการผลิตอย่างใกล้ชิด ชิ้นส่วนที่มีการสั่งผลิตจากภายนอกโรงงานผู้ผลิตจะ เป็น ชิ้นส่วนที่มีกรรมวิธีการผลิต ได้แก่ การหล่อหลอมโลหะ การตีโลหะขึ้นรูป การแปรรูปโลหะ การ ชุบแข็งโลหะ การผลิต เกียร์ และการตรวจสอบ เป็นต้น ซึ่งปรากฏว่า โรงงานที่รับ เหมาะช่วงผลิต ชิ้นส่วน มีสภาพดังนี้คือ

ก) คุณภาพของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วน มีคุณภาพต่ำกว่ากำหนดและมี คุณภาพที่ไม่แน่นอน วัสดุประเภท เหล็กกล้าผสมชนิดพิเศษ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้มีใช้ อย่างจำกัดและราคาแพง ส่วนวัสดุประเภท เหล็กกล้าทำเครื่องมือ เหล็กกล้าคาร์บอนและ เหล็กกล้า ผสม หาได้อย่างขาดแคลนและยากที่จะหาให้ได้คุณภาพตามที่ต้องการได้

ข) ชิ้นส่วนที่ต้องใช้กรรมวิธีตีโลหะขึ้นรูป และชิ้นส่วนที่ต้องการความละเอียดในเรื่อง ของขนาดหลังจากการตกแต่ง โรงงานผู้ผลิตในประเทศ ไม่สามารถผลิตชิ้นส่วนที่มีความละเอียดในระดับ ที่ต้องการได้ จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ

ค) โรงงานชุบแข็งโลหะมีอยู่อย่างจำกัด และโรงงานที่ทำการชุบแข็งให้ได้คุณภาพ ตามที่ต้องการมีอยู่น้อยแห่ง ซึ่งการชุบแข็งโลหะนี้มีความจำเป็นอย่างมากต่อชิ้นส่วนที่ต้องการความ ทนทานต่อการสึกหรอ และชิ้นส่วนที่ต้องการความละเอียดใน ระยะขนาด

ง) มาตรฐานการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ มักไม่ค่อยมี หรือถ้ามีก็เป็นไปอย่างไม่ค่อยเหมาะสม ต่อการผลิต

จ) เครื่องจักรที่มีใช้งานอยู่ในโรงงานไม่มีความ เพียงตรงพอที่จะ ใช้ผลิตชิ้นส่วน และ เครื่องจักรที่มีใช้ก็ยังสามารถทำงานได้อย่างจำกัด คือไม่สามารถที่จะผลิต ชิ้นงานขนาดหรือรูปร่าง ได้ การลงทุนที่จะซื้อ เครื่องจักรใหม่ก็เป็นไปได้ยาก เนื่องจาก เครื่องจักรมีราคาสูง และ เครื่องจักร ใหม่ในปัจจุบันหลายประเภทที่ใช้การควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความยุ่งยากในการใช้งาน เบื้องต้น โดยต้องให้คนงาน เรียนรู้การใช้งานด้วย

## 2. ปัญหาด้านคนงาน

คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกลยังขาดความชำนาญในด้านฝีมือ ขาดความรู้เบื้องต้นด้านเทคนิคและวิศวกรรม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการทำงาน อยู่ในหน้าที่นั้น ๆ เป็นเวลาพอสมควร และได้รับการฝึกอบรมความรู้ทางเทคนิค จึงจะเกิดความ เข้าใจและสามารถพัฒนาการทำงานได้ จากการสำรวจพบว่า คนงานส่วนใหญ่จะมีอายุการ ทำงานเฉลี่ยในโรงงานปัจจุบันอยู่ในช่วง 2-5 ปี เท่านั้น ดังนั้นจึงยังมีความชำนาญต่ำ และผล จากการที่คนงานมีการ เปลี่ยนงาน เข้าออกบ่อย จึง เป็นปัญหาอย่างมากในการจัดฝึกอบรมให้กับคนงาน เนื่องจากค่าใช้จ่ายสูญเสียที่จะตามมา ส่วนการแสวงหาคนงานที่มีฝีมือและความชำนาญมาร่วมงาน ก็เป็นไปได้ค่อนข้างยาก ทั้งนี้เนื่องจากความขาดแคลนแรงงานฝีมือในอุตสาหกรรมนี้

## 3. ปัญหาด้านการเงิน

เนื่องจากมีปัญหาด้านการเงินมากในอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล จึงเป็นสาเหตุ ใหญ่สาเหตุหนึ่งที่ทำให้โรงงานผู้ผลิตไม่สามารถลงทุนซื้อ เครื่องจักรใหม่ได้ เครื่องจักรการผลิต และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมือวัดจึงมีอายุการใช้งานมาก และอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมแก่ การผลิต ปัญหาด้านการเงินของโรงงานมีสาเหตุมาจากการหาแหล่งเงินกู้ในการดำเนินงาน อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่สูง และกำหนดภาษีสำหรับวัสดุบางชนิดที่ไม่สมเหตุผลซึ่งควรได้รับการปรับปรุง รวมทั้งการ เสียภาษีซับซ้อน

## 4. ปัญหาด้านการขายและการตลาด

ความต้องการ เครื่องมือกลของตลาดภายในประเทศมีปริมาณค่อนข้างสูง แต่การ ผลิตภายในประเทศไม่สามารถสนองต่อปริมาณความต้องการนี้ได้ ทั้งนี้ไม่ได้เกิดจากการแข่งขัน กับผลิตภัณฑ์ที่มาจากต่างประเทศ แต่เนื่องจากเครื่องมือกลที่ผลิตได้ในประเทศส่วนใหญ่มีเทคนิค ค่ากว่าระดับของ เครื่องมือกลที่ตลาดต้องการ ดังนั้นจึง เป็นคู่แข่งทางการค้ากันเองในประเทศ มากกว่าที่จะเป็นคู่แข่งกับสินค้าที่มาจากต่างประเทศ เมื่อเทคนิคของ เครื่องมือกลอยู่ในระดับ ที่ต่ำกว่าความต้องการการหาลูกค้าใหม่ก็เป็นไปได้โดยยาก

แม้ว่าตลาดจะมีอยู่จำกัดด้วยเทคนิคของ เครื่องมือกลที่ผลิตได้ เองนั้น ปัญหาด้าน การขายก็ยังมีอยู่อีก โดยส่วนใหญ่ผู้ผลิตจะไม่สามารถส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามกำหนด เวลาได้ ทั้งนี้จะได้มีการวิเคราะห้ถึงสาเหตุและหาวิธีการป้องกันแล้วก็ตาม

### ผลิตภัณฑ์เครื่องมือกลที่ควรส่งเสริม

จากข้อมูลการนำเข้าเครื่องมือกลสำหรับตกแต่งโลหะดังกล่าวไว้ในบทที่ 2 มูลค่าการนำเข้าในปี 2527 มีประมาณ 1,395.07 ล้านบาท นับว่ามีมูลค่าสูงซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงปริมาณความต้องการ เครื่องมือกลภายในประเทศ และความต้องการนี้จะมีเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี แต่เป็นที่น่าเสียดายว่า สถิติสินค้านำเข้าของกรมศุลกากรมิได้แยกย่อย เป็นแบบของ เครื่องมือกลแต่ละชนิดไว้

ในการศึกษาถึงการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกลภายในประเทศ จำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดถึงลักษณะของ เครื่องมือกลที่จะทำการส่งเสริม มีข้อสมมติฐานการศึกษาในขั้นแรกว่า ควรที่จะเลือกผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องมือกลคือ เครื่องกลึงและเครื่องกัดที่มีคุณภาพสูง และปฏิเสธแนวความคิดของการผลิต เครื่องกลึงและเครื่องกัดที่ใช้งาน เอนกประสงค์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งเป็นชนิดและลักษณะของ เครื่องมือกลที่มีการนำเข้ามากที่สุดในประเทศไทย ข้อสมมติฐานนี้เกิดขึ้นก็ด้วยเหตุผลที่ว่าผลิตภัณฑ์เครื่องมือกลที่ใช้งานได้ เอนกประสงค์แบบทั่วไปและคุณภาพปานกลาง โดยผู้ผลิตในประเทศไทย ไม่สามารถที่จะแข่งขันกับทางด้านราคาที่เสนอโดยผู้ผลิตจากประเทศไต้หวันได้

แต่ในปัจจุบันผู้ผลิตในประเทศไต้หวันได้เพิ่มขีดความสามารถขึ้นทางด้าน เทคโนโลยี และค่าแรงจะถีบตัวสูงขึ้น เพื่อที่จะให้เกิดการผลักดันไปสู่อุตสาหกรรมการผลิตที่ทันสมัยและผลิตภัณฑ์ที่มีราคาแพงขึ้น เพราะฉะนั้นโอกาสที่ผู้ผลิตในไทยจะหันมาให้ความสนใจผลิต เครื่องมือกลใช้งาน เอนกประสงค์ก็จะเป็นไปได้มาก

จากการศึกษาต่อไปพบว่า เครื่องมือกลใช้งาน เอนกประสงค์ดูจะเป็นที่ความต้องการมากในประเทศที่กำลังพัฒนา แม้กระทั่งในประเทศที่พัฒนาแล้ว ในบางส่วนของประเทศก็ยังมีความต้องการอยู่ แต่ทว่า เครื่องมือกลลักษณะนี้ ประเทศที่พัฒนาแล้วจะเลิกผลิต จึงเป็นโอกาสที่ผู้ผลิตในประเทศไทยจะหันมาผลิต เครื่องมือกลลักษณะนี้ซึ่งได้แก่ เครื่องกลึง เครื่องเจาะและเครื่องไส เป็นต้น

ในการศึกษาถึงข้อมูลสินค้า เครื่องมือกลงานโลหะที่นำเข้า การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างอุตสาหกรรมงานโลหะและจากการสำรวจ เครื่องมือกลที่มีใช้ในอุตสาหกรรมโดยทั่วไป ได้กำหนดชนิดของ เครื่องมือกลงานโลหะที่ควรส่งเสริมให้มีการผลิตขึ้นภายในประเทศ 5 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องกลึงทั่วไป (Centre lathe)
2. เครื่องกัดแบบหัวเข่า (Knee-type milling machine) หรือใช้เกลียวขับเคลื่อน ยึดชิ้นงานให้ขึ้นลง

3. เครื่องคว้านและเครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะ (Small table type boring and drilling machine)
4. แท่นไสเล็ก (Shaper)
5. เครื่องเจียรระนาดตั้งโต๊ะ (Bench-type grinding machine)

### แนวทางส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกล

#### 1. ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรม

ก่อนที่จะมีการพิจารณาถึงการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกล จะเสนอให้มีการพิจารณาการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยรวม ซึ่งมีปัจจัยที่จะต้องพิจารณาดูด้วยกัน 4 ประการคือ

##### 1.1 เงินทุน

เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรม เพราะการสะสมเงินทุนทำให้มีการเพิ่มกำลังการผลิต สำหรับประเทศไทยการสะสมทุนในสาขาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมยังมีปริมาณไม่เพียงพอ จึงมีการเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจเพียงเล็กน้อย การระดมการสะสมทุนในกิจการอุตสาหกรรมต้องยึดเอาการสะสมทุนภายในประเทศเป็นหลัก เพราะจะก่อให้เกิดรายได้ การบริโภคและการลงทุนขึ้นในประเทศ และทำให้อุตสาหกรรมอยู่ในมือคนไทยซึ่งเป็นพื้นฐานความมั่นคงแห่งชาติ ในด้านรัฐบาลควรพิจารณาจุดหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ความสนับสนุนการก่อตั้งตลาดเงินทุน (Capital Market) ด้วยการออกพันธบัตรขายให้ผู้มีเงินออมทรัพย์ แล้วรัฐบาลนำเงินนั้นไปให้เอกชนกู้ยืมอีกต่อหนึ่ง การช่วยเหลือของรัฐบาลแก่อุตสาหกรรมในด้านเงินทุนนี้มีความหมายไม่น้อยไปกว่าการช่วยเหลือด้านการตลาด โดยการคุ้มครองจากการแข่งขันของสินค้าเข้า

##### 1.2 ด้านเทคโนโลยี

มีผลต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรมมาก เพื่อเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพของแรงงานและจำเป็นต้องมีการค้นคว้าเทคโนโลยีสมัยใหม่ ขณะเดียวกันจะต้องเพิ่มกำลังคนฝ่ายเทคนิคด้วย ซึ่งประเทศไทยยังมีปัญหา

##### 1.3 ด้านผู้บริหารงานอุตสาหกรรม

ตามทัศนะของนักเศรษฐศาสตร์บางคน (เช่น ดร.วิจิตรวงศ์ ณ บ่อมเพชร) ให้ความเห็นว่า อุตสาหกรรมเอกชนเป็นพื้นฐาน ย่อมไหวตัวรับสถานการณ์ได้ดีกว่ารัฐบาล เพราะนักธุรกิจอุตสาหกรรมจะต้องเป็นผู้ริเริ่ม เป็นนักวางแผน มีความรับผิดชอบทางการเงินดี สนใจเทคโนโลยีใหม่ ๆ และเห็นผลประโยชน์ส่วนรวมด้วย

#### 1.4 ค่านโยบายสนับสนุนจากรัฐบาล

ธุรกิจ เอกชนควรได้รับการบริการจากรัฐบาล และการวางแนวทางจากรัฐบาล และรัฐบาลควรได้มีการวางนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมให้เด่นชัด ตลอดจนการมีเครื่องมือที่จะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่นั้น ๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี นโยบายและแผนพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย รัฐควรกำหนดให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับกิจการ เศรษฐกิจด้านอื่น ๆ เป็นต้นว่า รัฐควรเน้นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศ การให้ความช่วยเหลือด้านภาษีโดยมีนโยบายที่แน่นอน รวดเร็วและให้ความสะดวกแก่ผู้ประกอบการ และอุตสาหกรรมผลิตสินค้าที่มีความต้องการภายในประเทศมาก ทั้งนี้เพื่อให้กิจการอุตสาหกรรม เป็นศูนย์กลางของการพัฒนา เศรษฐกิจนั้นเอง

โดยสรุปแล้วจะเห็นว่า การพัฒนาอุตสาหกรรม เป็นสิ่งที่มีความจำเป็น และมีความสำคัญต่อระบบ เศรษฐกิจของประเทศไทยมาก ปัจจัยที่จะทำให้บรรลุผลสำเร็จส่วนหนึ่งก็คือ นโยบายอันแน่นอนของรัฐบาลในหลาย ๆ ด้าน

#### 2. แนวทางและมาตรการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล

เพื่อให้การดำเนินงานส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล เป็นไปได้ตามเป้าหมาย จึงได้เสนอแนวทางและมาตรการที่จะนำไปสู่ผลในทางปฏิบัติการดังต่อไปนี้

##### 2.1 การลงทุน

องค์ประกอบที่เอื้ออำนวยต่อการลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล

##### 2.1.1 นโยบายของรัฐ

รัฐต้องมีนโยบายที่แน่นอน เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่การลงทุน ซึ่งในขณะนี้รัฐเองก็มีนโยบายหลักที่จะเร่งปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม เฉพาะประเภท เร่งรัดให้มีการลงทุนเพิ่มการผลิตเพื่อการส่งออก ส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดย่อมและอุตสาหกรรมในภูมิภาค รวมทั้งการส่งเสริมการจ้างคนในภาคอุตสาหกรรม เป็นต้นและรัฐก็ได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมวิศวกรรม วุฒินแกนหรือกลไกอันหนึ่งที่จะเสริมสร้าง เศรษฐกิจของประเทศ และลดปัญหาการว่างงาน ในปัจจุบันรัฐและเอกชนต่างยอมรับความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมโลหะขั้นพื้นฐาน ที่เป็นส่วนสนับสนุนอุตสาหกรรม เครื่องมือกลและอุตสาหกรรมต่อเนื่องหรือระบบการรับช่วงการผลิต ซึ่งนับวันจะมีบทบาทมากขึ้น โดยได้มีการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐบาลและภาคเอกชนเพิ่มมากขึ้น

### 2.1.2 ตลาด

จากสถิติปริมาณการนำเข้าสินค้าเครื่องมือกลงานโลหะดังแสดงไว้ในบทที่ 2 เป็นข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์และพิจารณาได้ว่าปริมาณการใช้หรือปริมาณความต้องการในผลิตภัณฑ์เครื่องมือกลอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งความสามารถของการผลิตภายในประเทศ เพื่อสนองตอบต่อความต้องการนี้ยังทำไม่ได้ เนื่องจากคุณภาพและราคาเป็นตัวกำหนดอยู่ กล่าวคือผู้ผลิตเครื่องมือกลภายในประเทศไม่เน้นหนักเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แต่ถ้าจะทำให้มีคุณภาพใกล้เคียงหรือทัดเทียมกับผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศอาจทำได้แต่ราคาจะสูงกว่า เป็นต้นหรืออีกประการหนึ่ง ระดับเทคโนโลยีของการผลิตภายในประเทศยังด้อยอยู่ คือระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้ระดับหนึ่งเท่านั้น ซึ่งอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกลของประเทศไทยจะอยู่ในกรณีหลังนี้ สมมติว่าในขณะที่แม้จะมีการผลิตกันอย่างเต็มที่ก็ไม่ได้หมายความว่า จะทดแทนผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเข้าได้ เพราะฉะนั้นตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องมือกล ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีสูง ยังมีอยู่มากสำหรับภายในประเทศเองและตลาดต่างประเทศ

### 2.1.3 บุคลากรและ เทคโนโลยี

องค์ประกอบหนึ่งที่มีผลเอื้ออำนวยต่อการลงทุน คือ ความสามารถในการที่จะหาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในสาขาที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตที่จะลงทุนได้ บุคลากรในที่นี่รวมถึงบุคลากรในระดับบริหารและผู้จัดการ ช่างเทคนิค ช่างชำนาญงานและคนงานทั่วไป ประเทศไทยได้มีการพัฒนาบุคลากรที่เป็นทรัพยากรสำคัญ มีการวางพื้นฐานการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีและมหาวิทยาลัยในแต่ละปีจะมีผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิศวกรรมศาสตร์และช่างเทคนิค จากสถาบันการศึกษาดัง ๆ บุคลากรเหล่านี้ได้กระจายกระจายอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐที่เกี่ยวข้อง ปัจจุบันรัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญของการที่จะฝึกฝนอย่างค้ำคอเนื่อง ทั้งในภาคการปฏิบัติงานและภาคทฤษฎีให้แก่คนงาน ช่างเทคนิคและเจ้าของโรงงาน ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงความสามารถในการผลิตให้สูงขึ้น หลังจากนั้นยังมีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและการให้บริการทดสอบคุณภาพ เน้นด้านการพัฒนาฝีมือแรงงาน และสนับสนุนงานด้านการวิจัยวิเคราะห์วิจัยทางด้านอุตสาหกรรมโลหะ

การลงทุนในอุตสาหกรรมสาขาใดมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงระดับเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ในประเทศด้วย การลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องมือกล ก็ต้องศึกษาถึงระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ อุตสาหกรรมชุบโลหะ อุตสาหกรรมขึ้นรูปโลหะ



และอุตสาหกรรมการผลิต เคียร์ เป็นต้น หากอุตสาหกรรมเหล่านี้มีระดับเทคโนโลยีที่สูงพอ การหาผู้รับช่วงการผลิตก็ง่ายและสามารถที่จะทำการผลิตภายในประเทศได้เอง

#### 2.1.4 ระบบการรับช่วงการผลิต

เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีส่วนช่วยสนับสนุนที่จะให้เกิดการลงทุน กล่าวคือระบบรับช่วงการผลิตจะเป็นการประสานประโยชน์ระหว่างโรงงานขนาดใหญ่กับโรงงานขนาดกลางหรือขนาดเล็ก นั่นคือโรงงานอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกลไม่สามารถผลิตชิ้นส่วนทุกชิ้นเองทั้งหมด จึงให้ช่วงการผลิตกับโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์รายย่อย ระบบการรับช่วงการผลิตจะมีการใช้กันอย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพหากได้รับการสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ เช่น การให้สิทธิประโยชน์แก่โรงงาน อุตสาหกรรมที่รับช่วงการผลิตชิ้นส่วน เครื่องมือกล การปรับปรุงภาษีให้เอื้ออำนวยต่อการผลิตแบบรับช่วงการผลิต เครื่องมือกล เป็นต้น

ปัญหาและอุปสรรคที่มีผลกระทบต่อการลงทุนในอุตสาหกรรม เครื่องมือกล คือ

1. โดยลักษณะของอุตสาหกรรมประเภทนี้มีผลกำไรค่อนข้างน้อย ด้วยเหตุผลที่ว่าสัดส่วนของการลงทุนโดยส่วนใหญ่อยู่ที่วัตถุดิบ, เทคโนโลยีและแรงงาน เมื่อเป็นอุตสาหกรรมที่มีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนต่ำ จึงทำให้ไม่เป็นที่สนใจของนักลงทุน อีกทั้งการบริหารงานก็ค่อนข้างลำบาก เนื่องจาก เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นหนักทางด้านเทคโนโลยี ผิดกับอุตสาหกรรมบางประเภทที่เพียงแต่ลงทุนซื้อเครื่องจักร มาก็สามารถผลิตสินค้าและคุ้มทุนได้ภายในระยะเวลาสั้น
2. เครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกลในปัจจุบัน ผู้ผลิตมักนิยมใช้ เครื่องจักรที่มีราคาสูงถึงแม้ว่าความเที่ยงตรงจะไม่สู้ดีนัก ทั้งนี้เนื่องจาก เครื่องจักรที่คุณภาพดีจะมีราคาแพงมาก และไม่มีแหล่งเงินทุนระยะยาวและดอกเบี้ยต่ำให้กับโรงงานผู้ผลิตกู้มาลงทุนได้
3. โครงสร้างของภาษีในประเทศยังไม่เอื้ออำนวยต่อการลงทุนและก่อให้เกิดระบบการรับช่วงการผลิต อย่างไรก็ตามในปัจจุบันรัฐบาลกำลังพิจารณาให้ความช่วยเหลือในเรื่องนี้อยู่

4. วัตถุดิบและเทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล และระบบการรับช่วงการผลิตยังต้องอาศัยการนำเข้าอยู่มาก

#### 2.2 ความช่วยเหลือทางด้านสินเชื่อ

รัฐควรจัดสรร เงินกู้ เพื่อการสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล โดยให้สินเชื่อแก่ผู้ผลิตที่ต้องการจะปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ต้องการเพิ่มหรือ เปลี่ยนรายการสินค้าที่ผลิต ทั้งนี้อาจให้อยู่ในความดูแลของธนาคารแห่งประเทศไทยและบริษัทเงินทุน อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โดยมีหน้าที่ให้สินเชื่อและติดตามประเมินผล ทั้งนี้จะต้องมีการกำหนด หลักเกณฑ์การให้สินเชื่อที่ชัดเจน เช่น อายุเครื่องจักร เทคโนโลยีที่ใช้ ประเภทกิจการ วัตถุประสงค์ และเป้าหมายการผลิต เป็นต้น

#### 2.3 แหล่งที่ตั้งอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล

อุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล เป็นอุตสาหกรรมที่ผู้ผลิตไม่สามารถผลิต ชิ้นส่วนทุกชิ้นเองทั้งหมด เพราะจะประสบกับปัญหาต่าง ๆ หลายประการ จึงให้ช่วงการผลิต กับโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์รายย่อย ซึ่งได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ ชุบโลหะ ทูบขึ้นรูปโลหะ และผลิตเกียร์ เป็นต้น ซึ่งล้วนแต่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมงานโลหะพื้นฐาน การที่อุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกลมีแหล่งที่ตั้งรวมอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมงานโลหะ มีส่วนช่วยให้ การผลิตดำเนินไปอย่างราบรื่น กล่าวคือผลผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมงานโลหะส่วนหนึ่งจะถูกนำไป ใช้เป็นวัตถุดิบและชิ้นส่วนของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกล เมื่อโรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้ รวมอยู่ใกล้กันก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ตลอดจนขจัดความยุ่งยากต่าง ๆ ในการแสวงหา วัตถุดิบและชิ้นส่วนสำหรับใช้ในการผลิตของอุตสาหกรรม เครื่องมือกล

#### 2.4 เทคโนโลยีและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เทคโนโลยีที่ใช้ในอุตสาหกรรมวิศวกรรมการอาจแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบที่ เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีที่เป็นเรื่องปกปิด กับแบบที่เกี่ยวกับสินค้าซึ่งต้องการการออกแบบเฉพาะ<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>UNIDO, National Approaches, to the Acquisition of Technology Development and Transfer of Technology Series No.1, Vienna, p.95-97, 1977.

แบบที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีที่เป็นเรื่องปกปิดได้แก่ กรรมวิธีด้านโลหะวิทยา กรรมวิธีการหล่อ การป้องกันสนิมและการตกแต่งชิ้นงานงานให้เรียบร้อย ซึ่งทั้งหมดนี้จะเป็นการดำเนินงานภายในโรงงานผู้ผลิตและไม่เป็นที่เปิดเผยแก่บุคคลภายนอก แต่การถ่ายทอดเทคโนโลยีส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับ การผลิตสินค้าเฉพาะอย่าง ซึ่งในทางทฤษฎีแล้ว เมื่อสินค้าชนิดนั้นปรากฏในท้องตลาด ใคร ๆ ก็ สามารถลอกเลียนแบบได้ แต่ที่จริงแล้วการศึกษาจากตัวอย่างสินค้าไม่ช่วยให้ผู้ผลิตอื่น ๆ เลียนแบบ ได้อย่างถูกต้อง การคำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุที่ถูกต้องสำหรับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในอุปกรณ์หรือ เครื่องจักร แต่ละชนิด ตลอดจนความทนทานหรือความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของชิ้นงานแต่ละชิ้นเป็นรากฐาน แห่งความสำเร็จที่แท้จริงของผู้ผลิตและถือกันว่าเป็นความลับของผู้ผลิตแต่ละรายกล่าวกันว่าความรู้ ที่สำคัญที่สุดอันหนึ่งของผู้ผลิตก็คือ ผลิตภัณฑ์ของคนย่อมมีจุดอ่อนหรือส่วนไหนที่จะเสียหายหรือพังร่อน ได้ง่าย แล้วถ้าอย่างไรจึงจะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ได้ ในต่างประเทศมักจะมีตัวอย่างให้เห็นอยู่เสมอ ว่า มีการเรียกคณิตรถยนต์บางรุ่นที่ออกวางจำหน่ายแล้ว เนื่องจากมีข้อบกพร่องในบางส่วนของระบบ การทำงานซึ่งเพิ่มค้นพบภายหลัง การทราบถึงแนวโน้มว่าจะมีข้อบกพร่องอยู่ที่ใดจะเป็นการประหยัด ค่าใช้จ่ายที่จะต้องมาปรับปรุงแก้ไข ในภายหลังได้

ในประเทศไทยความสามารถของโรงงานผู้ผลิตในการพัฒนางานด้านวิศวกรรม ไปได้ขึ้นอยู่กับประเภทของกิจการว่าดำเนินโดยคนไทยหรือ เป็นการลงทุนร่วม หากแต่ขึ้นอยู่กับ เป้าหมายและภูมิหลังของฝ่ายจัดการ โรงงานที่มีฝ่ายบริหารซึ่งได้รับการฝึกฝนด้านเทคนิค และ วิศวกรรมมาจะมีกิจกรรมด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิต ตลอดจนงานออกแบบต่าง ๆ มากกว่า โดยทั่วไปคงแทบจะไม่มีโรงงานแห่งใดจัดสรรเงินทุนสำหรับงานด้านวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีใหม่ ลักษณะเช่นนี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการหาเทคโนโลยีจากต่างประเทศได้ง่ายในลักษณะ บริษัทแบบลงทุนร่วม ซึ่งปรากฏว่าการออกแบบพื้นฐานของผลิตภัณฑ์จะดีทัดเทียมกับของที่ผลิตจาก ทุนส่วนชาวต่างประเทศ บริษัทแบบลงทุนร่วมบางแห่งจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้น อย่างไรก็ตามหุ้นส่วน ชาวต่างประเทศจะเป็นผู้ให้แบบใหม่ ๆ และเป็นผู้ตัดสินใจทั้งหมด สำหรับในส่วนของโรงงานคนไทย จะเป็นการลอกเลียนแบบของต่างประเทศโดยตรง และไม่คำนึงถึงคุณสมบัติและข้อมูลจำเพาะทาง เทคนิค ทั้งนี้เมื่อมีการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ จำเป็นต้องมีการดัดแปลงและผสมผสาน

เทคโนโลยีในส่วนของผู้รับ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่ผู้ผลิตต้องประสบอยู่<sup>2</sup> ปัญหาที่ค่อ เนื่องกัน คือ เมื่อโรงงานขนาดใหญ่สามารถรับเทคโนโลยี เข้ามาก็่น่าจะเกิดช่องทางที่จะกระจายเทคโนโลยี ไปสู่ส่วนอื่น ๆ ของระบบอุตสาหกรรม

เมื่อกล่าวถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศมักจะก่อให้เกิดข้อ ถกเถียงต่าง ๆ ทั้งในแง่ข้อดีและข้อเสีย ในที่นี้จะขอสรุปประเด็นกว้าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องในกระบวนการ ถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยสังเขป 5 ประการ ดังนี้

1. เทคโนโลยีอันจำเป็นสำหรับการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งอาจมีหลายแบบและมา จากแหล่งที่มาต่าง ๆ กัน ดังนั้นเพื่อเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีแบบใด จึงสมควร ที่จะรวบรวมข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ต้องการให้มากที่สุด ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ เราจะ ไปแสวงหาเทคโนโลยีที่มีอยู่ได้อย่างไร

2. ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นเป็นเท่าใด พิจารณาจาก ทั้งในแง่ต้นทุนของ เอกชนและต้นทุนของสังคม

3. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ได้มา ซึ่งอาจพิจารณาได้จากด้าน ทรัพยากรที่มีอยู่ภายในประเทศและความสามารถของทรัพยากรมนุษย์ที่จะรองรับ เทคโนโลยีอันใหม่ จะเห็นได้ว่าการตกลงกันระหว่างผู้ให้กับผู้รับ เทคโนโลยีก็ เป็น เรื่องที่ยากพออยู่แล้ว แต่จะยิ่งยาก ลำบากขึ้นไปอีกที่จะได้มาซึ่ง เทคโนโลยีที่สะท้อนถึงความต้องการอันแท้จริงของผู้รับ

4. ผลที่มีต่อการเรียนรู้และการพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศ สำหรับประเทศที่ยังขาดแคลนฐานรองรับเทคโนโลยีที่แข็งแกร่งพอ การดูดซับและการผสมผสาน เทคโนโลยี เพื่อให้เกิดผลระยะโยชน์ต่อระบบ เศรษฐกิจจะเป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะทั้งภาค เอกชน และภาครัฐบาลในกรณีของไทยที่ยังขาดทั้งกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถเพียงพอ และปราศจาก สถาบันใด ๆ ที่จะทำหน้าที่คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมและให้ประโยชน์สูงสุด

---

<sup>2</sup> ในระยะยาวการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตต้องควบคู่ไปกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดู Pack, Howard Fostering the Capital-Goods Sector in LDC's, World Bank Staff Working Paper No.376, Washington D.C., March 1981.

5. ผลที่มีต่อการพึ่งพาต่างประเทศ จะเห็นได้ชัดว่าจะเริ่มจากการนำเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ มีการนำเข้าวัตถุดิบเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในไม่ช้าก็จะทำให้ระบบเศรษฐกิจภายในประเทศต้องพึ่งพาทนออกประเทศอย่างใกล้ชิด

สิ่งที่อยู่เหนือประเด็นทั้งห้าประการข้างต้นได้แก่ เราจะใช้อะไรเป็นหลักเกณฑ์ในการประเมินคุณค่าของประเด็นเหล่านี้ แน่แน่นอนว่าคงไม่อาจจะวางบรรทัดฐานตายตัวในการวินิจฉัยเรื่องดังกล่าว เพราะแต่ละกรณีจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน<sup>3</sup> ขึ้นอยู่กับประเภทของเทคโนโลยี ประเภทของสินค้า เงื่อนไขและสิ่งแวดล้อมของแต่ละฝ่าย ฯลฯ แต่เรื่องนี้จะ เป็นปัญหาหนักหน่วงสำหรับการวางนโยบาย เพื่อคัด เลือกและกำกับการถ่ายทอด เทคโนโลยีจากต่างประเทศ ภายใต้ขีดความสามารถอันด้อยกว่าผู้ให้เทคโนโลยี ผลของการตัดสินใจเชิงนโยบายอาจก่อให้เกิดผลเสียได้โดยง่าย ประสมการณ์จากประเทศด้อยพัฒนาหลายประเทศได้แสดงให้เห็นว่าการควบคุมการนำเข้า เทคโนโลยีจะจำกัดอยู่ในตัวแปรเพียงไม่กี่ตัว เช่น อัตราค่า royalty หรือการกำหนดเงื่อนไขที่จำกัดการดำเนินงานของผู้รับเทคโนโลยี และยังไม่มีการพิจารณาเรื่องนี้อย่างเป็นระบบเท่าใดนัก ทั้งในแง่ความจำเป็นและผลที่จะเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีของต่างประเทศ<sup>4</sup>

การถ่ายทอดเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมวิศวกรรมโดยมากจะ เกี่ยวข้องกับการให้แบบพิมพ์เขียว การเลือกใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสม และการจัดหาเทคนิคการผลิตและความชำนาญต่าง ๆ หรือช่วยให้การผลิต เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า มักจะสมมติกันว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยี จะได้รับผลสำเร็จโดยผ่านการลงทุนร่วมกับต่างประเทศ ซึ่งบ่อยครั้งจะไม่สนับสนุนการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือกิจกรรมอื่น ๆ ของวิศวกรในประเทศ เนื่องจากเชื่อกันว่ารูปแบบการลงทุนร่วมจะมีความรู้ทางเทคนิคที่ดีกว่าจากฝ่ายผู้ลงทุนชาวต่างประเทศ อันที่จริงการได้เทคโนโลยีมักจะเป็นการ

---

<sup>3</sup> ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ลึกซึ้งและเป็นระบบในประเด็นการเลือก เทคนิคการผลิตที่เหมาะสม อาจดูได้จาก W.Sahyarakwit, "Choice of Trchnology for Can-making in Thailand" in Technology and Employment in Industry, ed. by A.S. Bhalla, Geneva: ILO Chapter 6, 1975.

<sup>4</sup> Cooper, Charles, Policy Intervention for Technology Innovati<sup>o</sup>n in Developing Countries, World Bank Staff Working Paper No. 441, Washington D.C., Dec.1980.

ทำสัญญาซึ่งมีข้อกำหนดและเงื่อนไขบางอย่างที่บ่งกันผลประโยชน์ของผู้ให้เทคโนโลยีอย่างไม่เหมาะสม เช่น ห้ามผู้ลงทุนไทยนำความรู้ทางเทคนิคไปเปิดเผยแก่ผู้ผลิตรายอื่น การเปิดเผยเทคโนโลยีให้แก่ฝ่ายไทยอาจไม่ครบถ้วน ซึ่งทำให้ฝ่ายไทยไม่ค่อยทราบข้อมูลจำเพาะที่แน่นอนของผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการ โดยเฉพาะแบบทางวิศวกรรมมักจะเป็นเรื่องปกปิด หรือแม้แต่การกำหนดเงื่อนไขห้ามไม่ให้มีการส่งออกผลิตภัณฑ์โดยสิ้นเชิง หรืออาจอนุญาตให้ส่งออกไปยังตลาดบางแห่งเท่านั้น ดังนั้นบริษัทที่บริหารโดยคนไทยหลายแห่ง จึงเลือกดำเนินการด้วยตนเองและทำการต่อรองเพื่อหาความช่วยเหลือเฉพาะทางเทคนิค โดยอยู่บนพื้นฐานของผลประโยชน์ร่วมกันและปราศจากข้อกำหนดที่จำกัดการดำเนินงานของตน

มีข้อสังเกตเพิ่มเติมบางประการที่ควรได้รับความสนใจ ซึ่งเชื่อว่าจะเป็นกุญแจสำคัญที่นำไปสู่การปรับปรุงอุตสาหกรรมอย่างได้ผล คือ

1. มาตรการที่จำเป็นควรส่งผลโดยตรงในระดับผู้ปฏิบัติงาน เช่น ปรับปรุงทักษะของคนงาน การใช้เครื่องมือ การบำรุงรักษาและซ่อมแซม การวางแผนการผลิต เป็นต้น
2. แนวทางการดำเนินงานของโรงงานที่มีประสิทธิภาพมิได้ขึ้นอยู่กับขนาดของเงินลงทุน แต่ขึ้นอยู่กับการใช้กำลังผลิตว่าอยู่ในระดับสูงพอที่จะทำให้เกิดการประหยัดจากสัดส่วนที่มี (Scale Economics) หรือไม่ ซึ่งหมายความว่าโรงงานต้องมีความชำนาญเฉพาะอย่างทั้งในแง่ของผลผลิตต่อปัจจัย (เช่น เครื่องจักร) หนึ่งหน่วย และในแง่ของประเภทสินค้าที่จะผลิตจะต้องไม่มากชนิด
3. ประเภทของสินค้าที่ควรได้รับการส่งเสริมควรจะใช้ระดับเทคโนโลยีที่ไม่สูงนัก และไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ นั่นคือ เป็นสินค้ามาตรฐานที่สามารถผลิตได้ทั่วไป
4. การลอกเลียนระบบการจัดการจากแบบแผนของประเทศพัฒนาแล้ว มิได้เป็นเครื่องประกันว่า จะทำให้เกิดผลในทางบวกเสมอไป การถ่ายทอดวิธีจัดการควรสอดคล้องกับพื้นฐานของผู้ประกอบการ ซึ่งต้องการเวลาที่จะเรียนรู้และดัดแปลงทฤษฎีให้เข้ากับภาวะการณ์ของตน
5. ความซับซ้อนของการตัดสินใจ ความสำคัญของขนาดการผลิต ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และมาตรการคลอจจนสิ่งจูงใจของรัฐที่สนับสนุนให้มีการใช้ทุนมาก ปัจจัยเหล่านี้ทำให้การลงทุนใหม่ ๆ อยู่ในกิจการขนาดใหญ่ และในขณะเดียวกันก่อให้เกิดความโน้มเอียงที่จะไม่เลือกยกระดับโรงงานขนาดเล็กและขนาดกลางที่มีอยู่

การปรับปรุงสภาพของอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล ในประเทศไทย นั้น ควรกระทำในรูปของการขอความช่วยเหลือจากประเทศอุตสาหกรรมใหม่หรือจากประเทศที่พัฒนาแล้ว ในด้านของการใช้ผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้านมาช่วยแก่โรงงานผู้ผลิต เครื่องมือกลและโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วน และการให้ความช่วยเหลือในรูปของการให้ไปศึกษาดูงานยังโรงงานอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกลและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

## 2.5 กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

"มาตรฐาน" มีความหมายตามมาตรา 3 ในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ว่าข้อกำหนดรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างเกี่ยวกับ

1. จำพวก แบบ รูปร่าง มิติ การทำเครื่องประกอบคุณภาพ ชิ้นส่วนประกอบ ความสามารถ ความทนทาน และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2. วิธีทำ วิธีออกแบบ วิธีเขียนรูป วิธีใช้ วัสดุที่จะนำมาทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และความปลอดภัยอันเกี่ยวกับการทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
3. จำพวก แบบ รูปร่าง มิติของหีบห่อ หรือสิ่งบรรจุชนิดอื่น รวมตลอดถึงการหีบห่อหรือสิ่งบรรจุชนิดอื่น วิธีการบรรจุหีบห่อหรือผูกมัด และวัสดุที่ใช้ในการนั้นด้วย
4. วิธีทดลอง วิธีวิเคราะห์ วิธีเปรียบเทียบ วิธีตรวจ วิธีทดสอบ และวิธีชั่ง ตวง วัด อันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
5. คำเฉพาะ คำย่อ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย สี เลขหมาย และหน่วยที่ใช้ในทางวิชาการอันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
6. ข้อกำหนดรายการอย่างอื่นอันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามที่รัฐมนตรีประกาศหรือตามพระราชกฤษฎีกา<sup>5</sup>

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมี 2 ประเภท

- ก. มาตรฐานให้ เลือกใช้ตามความสมัครใจ หมายความว่าผลิตภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องมีมาตรฐาน
- ข. มาตรฐานบังคับ ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสวัสดิภาพ ความปลอดภัยของประชากร หรือผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญขั้นมูลฐานต่อ เศรษฐกิจของประเทศ

<sup>5</sup> พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 .

การที่จะให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องมือกลของไทยมีตลาดในต่างประเทศ หรือทำการค้าแข่งขันกับต่างประเทศได้ ควรที่จะต้องมีกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องมือกล ขึ้นไว้ก่อน จากนั้นก็ต้องมีการปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เพื่อให้เป็นที่ เชื่อถือแก่ผู้ใช้ และเมื่อมีการเริ่มอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายมาตรฐาน ควรจะได้ประกาศโฆษณา และแนะนำให้ทราบโดยทั่วไป เพื่อเป็นการส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องมือกลที่มีมาตรฐานให้เป็นที่ แพร่หลาย ผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ได้มาตรฐานจะได้พยายามปรับปรุงเพื่อให้ได้มาตรฐานบ้าง มิฉะนั้น จะสูญเสียค่าที่มีมาตรฐานไม่ได้ ซึ่งวิธีการนี้เป็นการส่งเสริมการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ เครื่องมือกล ให้ดีขึ้น เพื่อประโยชน์ในวงการอุตสาหกรรมต่อไป

## 2.6 การให้ความช่วยเหลือทางการส่งออก

1. รัฐบาลควรให้ความช่วยเหลือในการลดต้นทุนการผลิตสินค้าให้ค่าที่สุด ในปัจจุบันรัฐบาลได้ใช้วิธีการคืนเงินอากรขาเข้าและภาษีการค้าทางวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เพื่อ ส่งออก หากว่าเป็นไปได้ก็ควรที่จะงดเก็บเงินค่าภาษีอากรดังกล่าวเสียตั้งแต่ต้นก็จะยิ่งเป็นผลดี และเพื่อเป็นกำลังใจแก่ผู้ส่งออก เพราะวัตถุดิบเหล่านั้นจะถูกส่งกลับออกไปยังตลาดต่างประเทศ ในรูปของสินค้าสำเร็จรูป และเพื่อเป็นการช่วยให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไม่ต้องมีภาระในเรื่อง เงินที่ต้องไปค้างอยู่ในค่าภาษีอากร

ในกรณีที่ผู้ประกอบการใช้วัตถุดิบในประเทศเพื่อผลิต เป็นสินค้าส่งออก รัฐบาลก็ควรช่วยเหลือโดยการงดเก็บภาษีการค้าตั้งแต่ต้น เช่นเดียวกัน จะเป็นผลดีมากกว่าการคืน ภาษี ทั้งนี้เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต และจะได้มีโอกาสแข่งขันกับสินค้าอื่นในตลาดได้

2. รัฐบาลควรจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการขนส่งสินค้าออก เช่น เรือเดินสมุทร ควรมีกำหนดเวลาถึงท่าเรือกรุงเทพฯ ให้แน่นอน และควรจัดให้มีสถานที่พัก เก็บสินค้าขณะรอการขนถ่าย เช่น ควรจัดให้ Bonded Warehouse เป็นต้น

3. หน่วยราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การตรวจเอกสารการส่งสินค้าออก ควรให้ความสะดวก โดยการแนะนำชี้แจงรายละเอียดให้ทราบชัดเจน เพื่อมิให้เกิดการล่าช้า จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง

4. รัฐบาลควรให้การช่วยเหลือสนับสนุนให้การจัดตั้ง Trading Company หรือ Trading Services Organization ขึ้น เพื่อเป็นการช่วยเหลือและให้บริการแก่ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก



5. ควรมีการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เพื่อให้ผู้ซื้อมีความมั่นใจในคุณภาพของสินค้า การที่รัฐบาลมีการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นการช่วยเหลือผู้ประกอบการอุตสาหกรรมโดยส่วนรวม ทั้งนี้ เนื่องจากอาจมีผู้ประกอบการบางราย ที่ไม่มีความรับผิดชอบต่อคุณภาพในสินค้าของตนเอง อันอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายทางการค้าแก่ส่วนรวมได้

6. ให้เงินอุดหนุนแก่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องมือกลเพื่อการส่งออก เพื่อสนับสนุนตลาดของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องมือกลของไทยในต่างประเทศ โดยอาศัยการคำนวณมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรม เครื่องมือกลนั้น ๆ เพื่อเป็นหลักเกณฑ์ในการกำหนดวงเงินซึ่งจะให้เงินอุดหนุน

7. กำหนดอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกลเพื่อการส่งออก เป็นอุตสาหกรรมซึ่งจะได้รับสิทธิประโยชน์เป็นพิเศษจากการส่งเสริมการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับระยะเวลาแห่งการส่งเสริม และการพิจารณาเป็นพิเศษจากสถาบันการเงินที่เกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ย และระยะเวลาการส่งคืนเงินกู้

8. ปรับปรุงบริการของรัฐในด้านการขนส่งและพลังงาน เพื่อให้ความสะดวกและลดต้นทุนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องมือกลเพื่อการส่งออก การลดค่าอัตรากระแสไฟฟ้า ค่าเงินการจัดระบบการขนส่งทางเรือโดยความร่วมมือระหว่างประเทศ เป็นต้น

9. ปรับปรุงสมรรถภาพการบริการของรัฐในการหาตลาดต่างประเทศ สำหรับผลิตภัณฑ์ เครื่องมือกล โดยเริ่มตั้งแต่การให้ข้อมูลเกี่ยวกับประเภท คุณภาพพิเศษและปริมาณความต้องการ ตลอดจนการติดต่อเพื่อแสวงหาตลาด

10. พิจารณาข้อเสนอความร่วมมือระหว่างประเทศ ซึ่งเกี่ยวกับการค้าและการเงินอย่างจริงจัง โดยวิเคราะห์ถึงผลประโยชน์ในด้านการส่งออกอันพึงจะได้รับจากข้อเสนอเหล่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อเสนอจากสมาคมอาเซียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศในภูมิภาคเดียวกัน

11. ปรับปรุงระเบียบและวิธีการทั้งในด้านศุลกากรและในด้านอื่น ๆ โดยมุ่งให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว มิให้ระเบียบและวิธีการเหล่านั้นเป็นอุปสรรคต่อการส่งออก

การส่งเสริมการส่งออกนับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด เป็นการสร้างมาตรการ  
 อันใหม่แก่การผลิตของไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม การส่งเสริมการผลิตด้านเกษตรให้มีคุณภาพ  
 และสามารถส่งสินค้าออกไปแข่งขันกับต่างประเทศได้ย่อมเป็นการดี และขณะเดียวกันก็ต้องส่งเสริม  
 กิจการอุตสาหกรรมควบคู่ไปด้วย เป็นอันว่าการสร้างอุตสาหกรรมทดแทนสินค้าเข้า (Import  
 Substitution) เป็นการกระตุ้นการผลิตเพื่อการส่งออกด้วย มีประเทศเกษตรกรรมหลาย  
 ประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ได้ประสบความสำเร็จในการส่งเสริมกิจการอุตสาหกรรมดังเป็นที่ประจักษ์  
 ทั่วโลก ฉะนั้นประเทศไทยจึงควรส่งเสริมกิจการอุตสาหกรรมเพื่อเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจไป  
 ในตัวด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกล เพื่อใช้เป็นเครื่องจักร  
 ในการผลิตเครื่องจักรกลอื่น ๆ ต่อไป

## 2.7 การให้ความช่วยเหลือทางด้านตลาดต่างประเทศ

โดยส่วนใหญ่รัฐบาลมีตัวแทนการค้าประจำอยู่ ณ ต่างประเทศในหลายประเทศ  
 ดังนั้นรัฐบาลจึงควรจะมีมอบหมายให้ตัวแทนการค้าต่างเหล่านั้นสร้างประโยชน์ในด้านต่าง ๆ  
 ดังต่อไปนี้

1. ควรเป็นผู้ให้คำแนะนำความรู้ พิจารณา และข่าวสารต่าง ๆ เกี่ยวกับ  
 ตลาดเครื่องมือกลในต่างประเทศ
2. ผู้แทนของรัฐบาลไทยในต่างประเทศควรได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับ  
 สินค้าอุตสาหกรรม เครื่องมือกลที่ผลิตได้ในประเทศ ซึ่งมีปริมาณเพียงพอที่จะส่งออกจำหน่ายยังตลาด  
 ต่างประเทศ เพื่อช่วยหาตลาดในต่างประเทศด้วย
3. เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับระเบียบและพิจารณา ตลอดจนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ  
 ในการนำสินค้าเข้าของแต่ละประเทศ เป็นต้นว่า ภาษีศุลกากร การอนุญาตให้ส่งสินค้าเข้า
4. แจ้งโอกาสและช่องทางในการหาตลาดต่างประเทศ รวมทั้งรายละเอียด  
 เกี่ยวกับการเรียกประมูลที่เหมาะสมของรัฐบาลต่างประเทศหรือแหล่งที่มีอำนาจการซื้ออื่น ๆ
5. ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการเดินเรือสมุทรแต่ละประเทศ ตลอดจนอัตรา  
 ค่าขนส่งและค่าขนถ่ายสินค้า
6. ให้รายละเอียดความต้องการเครื่องมือกลของตลาดต่างประเทศ  
 เช่น ชนิดและความสามารถของเครื่องมือกล ระดับราคาที่พึงพอใจ และคุณภาพที่ต้องการ เป็นต้น

7. ให้คำแนะนำในการ เสนอและแต่งตั้งตัวแทนสินค้าอุตสาหกรรม เครื่องมือกลของไทยในต่างประเทศ และช่วยเหลือสอบประวัติของผู้ที่สมควรจะได้รับให้เป็น ตัวแทนจำหน่ายในต่างประเทศแทนผู้ส่งสินค้าออก
8. ควรส่งเสริมให้มีการจัดแสดงสินค้าอุตสาหกรรม เครื่องมือกล ใน ประเทศ เพื่อเผยแพร่สินค้าของไทย และควรเชิญผู้แทนการค้าจากต่างประเทศ ให้มาเยือน และชมสินค้าของไทยด้วย
9. ควรร่วมในการแสดงสินค้านานาชาติให้มากขึ้น และจัดให้สินค้า อุตสาหกรรม เครื่องมือกลในประเทศไทยไปแสดง เพื่อ เผยแพร่ส่งเสริมการส่งสินค้าออกไปจำหน่าย ยังต่างประเทศ
10. ควรรวบรวมและถ่ายทอดเรื่องราว เกี่ยวกับการส่งสินค้าอุตสาหกรรม เครื่องมือกลที่บริษัทในประเทศไทยส่งสินค้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศและประสบผลสำเร็จ รวมทั้ง เรื่องราว เกี่ยวกับประสบการณ์จากการจำหน่ายและตลาดสินค้าขาออก ซึ่งธุรกิจอุตสาหกรรมนั้น ได้ เฝินูมาด้วยตนเอง เพื่อ เป็นแนวทางสำหรับธุรกิจอุตสาหกรรม เครื่องมือกลอื่นของไทยจะได้ ศึกษาในการส่งสินค้าออกในโอกาสต่อไป
11. ควรร่วมกับธุรกิจอุตสาหกรรม เครื่องมือกลพิจารณาหาวิธีการและความ เหมาะสมในการ โฆษณาสินค้าอุตสาหกรรม เครื่องมือกล ในตลาดต่างประเทศ
12. ควรแนะนำความ เคลื่อนไหวของรัฐบาลต่างประเทศ ซึ่งอาจมีผลกระทบ กระเทือนต่อการค้าไม่ว่าจะเป็น เรื่องการ เมือง เศรษฐกิจ หรือพฤติการณ์ใด
13. ควรจัดส่งเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องไป เยี่ยมผู้ผลิตสินค้าเครื่องมือกล และให้คำปรึกษาหารือเป็นประจำ ควรรับพิจารณาปัญหาต่าง ๆ และดำเนินการแก้ไขโดยรวดเร็ว เพื่อให้ทันกับการแข่งขันในตลาดต่างประเทศ
14. ควรให้ความร่วมมือและพยายามส่งเสริมความ เข้าใจอันดีระหว่างธุรกิจ อุตสาหกรรม เครื่องมือกลและรัฐบาล และควรพยายาม เชิญนักธุรกิจที่มีประสบการณ์และความสามารถ เข้าร่วมงานกับรัฐบาลในเรื่องที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม เครื่องมือกล และในทำนองเดียวกันรัฐบาลก็ ควรจะยอมให้เจ้าหน้าที่ของรัฐบาลบางคนเข้าไปทำงานในวงการธุรกิจอุตสาหกรรม เครื่องมือกล ด้วย

## 2.8 การให้ความคุ้มครองและสนับสนุนอุตสาหกรรม เครื่องมือกล

การประกอบกิจการอุตสาหกรรม เครื่องมือกลในปัจจุบันมีอุปสรรคมาจากระบบการ อันเป็นเหตุจูงใจให้กิจการอุตสาหกรรม เครื่องมือกลไม่อาจดำเนินไปได้โดยสะดวกเท่าที่ควร รัฐบาลควรจะให้ความสนใจในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ มาตรการที่จะเสนอ เพื่อช่วยเหลือกิจการอุตสาหกรรม เครื่องมือกล มีดังนี้

1. ปรับปรุงกิจการสาธารณูปโภคให้ดีขึ้นและพอเพียงแก่ความต้องการ เช่น น้ำประปา ไฟฟ้า เพราะบางแห่งที่กิจการอุตสาหกรรม เครื่องมือกลตั้งอยู่ยังมีระบบสาธารณูปโภคที่ไม่ดีพอ

2. ควบคุมภาษีเงินได้ที่เรียกเก็บจากเงินปันผล เพื่อจูงใจให้ผู้มีทุนนำเงินมาลงทุนในกิจการอุตสาหกรรม เครื่องมือกล มิฉะนั้นผู้มีทุนส่วนมากจะนำเงินไปใช้ในทางอื่น เช่น ซื้อที่ดิน นำเงินไปให้กู้ ซึ่งเป็นการใช้เงินที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวมเท่าที่ควร

3. สนับสนุนให้มีการใช้ผลิตภัณฑ์ เครื่องมือกลที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ โดยขอให้ทางราชการ เป็นผู้นำในการ ใช้โดยกำหนดระเบียบการวางมาตรฐานในการจัดซื้อ ถ้าผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดก็ควรจะสนับสนุนผลิตภัณฑ์นั้น เพื่อช่วยขยายตลาดภายในประเทศให้กว้างขวาง

4. สนับสนุนการส่งเสริมสินค้า เครื่องมือกลออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยการยกเว้นภาษีอากรต่าง ๆ อันเป็นอุปสรรคในการส่งออก และควรพิจารณา ส่งเสริมการให้ประโยชน์และสิทธิพิเศษ เพื่อ เป็นการส่งเสริมการส่งออก

5. ในการผลิตผลิตภัณฑ์ เครื่องมือกล ถ้าใช้วัตถุดิบที่ผลิตได้ภายในประเทศ รัฐบาลก็ควรให้ความช่วยเหลือโดยการลดภาษีให้น้อยลง และถ้าการผลิตสินค้าเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยใช้วัตถุดิบที่ผลิตได้ภายในประเทศ รัฐบาลก็ควรให้การสนับสนุนโดยได้รับทุนอุดหนุนจากรัฐบาล เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง กิจการอุตสาหกรรมก็จะได้สามารถสู้กับคู่แข่งชั้นในตลาดต่างประเทศได้

ที่กล่าวมานี้เป็นข้อเสนอให้ความคุ้มครองและสนับสนุนอุตสาหกรรม เครื่องมือกลในประเทศไทย เพื่อให้กิจการมีความมั่นคงขึ้น เพราะถ้ากิจการขาดความคุ้มครองที่เหมาะสม อาจจะทำให้กิจการดำเนินต่อไปไม่ได้ เนื่องจากกิจการอุตสาหกรรม เครื่องมือกล ในประเทศไทยส่วนใหญ่ ยังคงอยู่เพียงระดับเริ่มต้น หรือ เรียกว่า Infant Industry จึงควรที่รัฐบาลจะให้ความคุ้มครองและสนับสนุนอุตสาหกรรม เครื่องมือกล ในประเทศไทยให้มากยิ่งขึ้น

### 3. แผนงานในการปรับปรุงอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล

เพื่อให้การดำเนินงานส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกล เป็นไปได้ตามเป้าหมาย จึงได้เสนอแผนงานในการปรับปรุงอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกล โดยแบ่งเป็นมาตรการขั้นต้นและมาตรการระยะยาว ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละแผนงาน

#### 3.1 มาตรการขั้นต้น

1. ให้ความช่วยเหลือโรงงานอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกลที่มีอยู่ในปัจจุบัน และพร้อมที่จะปรับปรุงโดยหน่วยงานของรัฐบาล เช่นสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลและโลหะการ (MIDI) กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ให้ความช่วยเหลือแก่โรงงานผู้ผลิตในด้านออกให้บริการ การจัดฝึกอบรมคนงาน และการปรับปรุงเทคโนโลยีให้ทันสมัยและเหมาะสมกับสภาพในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม การออกแบบทางวิศวกรรม รวมทั้งการปรับปรุงเทคนิคการผลิต มีการตรวจสอบขนาดและคุณภาพของชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์
2. ให้คำแนะนำด้านเทคนิคแก่โรงงานรับช่วงในการผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้แก่โรงงานผู้ผลิต เครื่องมือกล โดยการจัดผู้เชี่ยวชาญไปให้ความช่วยเหลือด้านการศึกษาอบรมและให้คำแนะนำแก่โรงงานอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ อุตสาหกรรมอบชุบโลหะ อุตสาหกรรมทูปโลหะขึ้นรูป อุตสาหกรรมผลิตเกียร์ และอุตสาหกรรมโลหะพื้นฐาน
3. จัดตั้งศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกล โดยรัฐบาลรับหน้าที่ในการกำหนดนโยบายและดำเนินการ เพื่อเป็นศูนย์รวมให้กับโรงงานอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกล

#### 3.2 มาตรการระยะยาว

การกำหนดมาตรการระยะยาวมีวัตถุประสงค์เพื่อก่อให้เกิดการส่งเสริมการพัฒนาทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมผลิต เครื่องมือกล โดยให้มีการดำเนินการดังนี้

1. สนับสนุนให้มีการจัดตั้งหน่วยงานของรัฐบาลสำหรับบริการด้านอุตสาหกรรม เครื่องมือกล โดยเฉพาะ ซึ่งอาจทำผ่านสภาอุตสาหกรรมไทย โดยที่หน่วยงานดังกล่าวมีขอบข่ายการบริการคือ
  - เป็นแหล่งที่มาของ เทคโนโลยี
  - เป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารด้านการตลาดและการจัดการ
  - ตรวจสอบมาตรฐานสินค้าและออกใบรับรอง

- ผูกอบรมคนงาน

- เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับลัทธิประโยชน์ต่าง ๆ ที่รัฐบาล

ให้แก่อุตสาหกรรมภายในประเทศ และช่วยให้มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งทีรัฐบาลให้นั้น

- ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการบริหาร การจัดการ การตลาดและเทคโนโลยี

2. ให้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีโครงการศึกษาวิจัย

เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องกล ซึ่งอาจทำภายใต้โครงการพัฒนา

อุตสาหกรรมวิศวกรรม โดยให้สถาบันการศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยี

โดยที่รัฐบาลซึ่งมีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลและ

ประสานงานให้การวิจัยบรรลุ ทั้งนี้โดยความช่วยเหลือของภาคเอกชนด้วย หน่วยงานทั้งหมด

ดังกล่าวนี้จะมีหน้าที่ ในด้าน

- ส่งเสริมให้มีโครงการศึกษาวิจัย ค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยี

เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ก้าวหน้า

- จัดให้มีการประชุมสัมมนาแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูล และความคิด เห็น

ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์

- เป็นแหล่งรวบรวมข่าวสารวิชาการด้านการตลาด การจัดการ

และด้านเทคโนโลยี

- เป็นศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาฝีมือแรงงาน

- วิจัยความต้องการของช่างฝีมือ

- บริการให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีแก่ภาคเอกชน

การดำเนินงานอาจมีวิธีการดำเนินงานแบบ 3 ประสานคือ ประกอบด้วย

ฝ่ายรัฐบาล เช่น กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เป็นต้น ฝ่ายเอกชน ได้แก่ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม

เป็นต้น และสถาบันวิจัยกับสถาบันการศึกษา โดยฝ่ายรัฐบาลมีหน้าที่ดูแลประสานงานและจัดหาทุน

เพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ โดยอาจติดต่อขอความช่วยเหลือจากต่าง

ประเทศและจากเอกชนต่าง ๆ ในด้านเงินทุนศึกษาวิจัยและฝึกอบรม เครื่องจักรและอุปกรณ์

เครื่องมือวัด และผู้เชี่ยวชาญ สำหรับฝ่ายสถาบันวิจัยกับสถาบันการศึกษาจะทำหน้าที่ทางด้านวิชาการ

ศึกษาวิจัยการพัฒนาทางเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ รวบรวมข่าวสารวิชาการ งานวิจัยและให้

คำปรึกษาแนะนำ เป็นต้น

3. วางแผนและพัฒนากำลังคนด้าน เทคโนโลยีทุกระดับ โดยจัดระบบการศึกษาสร้างคนให้ตรงกับสาขาวิชาชีพที่ยังขาดแคลนกำลังคน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

- ก) ระดับปริญญาโท การเพิ่มสาขาทางวิศวกรรม เครื่องกล โดยเน้นหนักทางการออกแบบ เครื่องมือกล
- ข) ระดับปริญญาตรี ควรขยายหลักสูตรทางวิศวกรรม เครื่องกล เกี่ยวกับการออกแบบ เครื่องจักรกล
- ค) ระดับอาชีวศึกษา ควรเพิ่มหลักสูตรในภาคปฏิบัติให้มากขึ้น เกี่ยวกับการผลิตชิ้นส่วน เครื่องจักรกล

นอกจากนี้ยังควรจะต้องให้มีการสอบเทียบมาตรฐานช่างระดับต่าง ๆ เพื่อยกระดับฝีมือช่าง และเปิดโอกาสให้ช่างฝีมือที่ไม่ได้ศึกษาในสถาบันการศึกษา แต่มีฝีมือและประสบการณ์ สามารถเลื่อนระดับฝีมือได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมความสำคัญของอาชีพช่าง ทั้งนี้ ให้เน้นช่างฝีมือด้านผลิตชิ้นส่วน เครื่องจักรกล

กาจัดทำแผนพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เครื่องมือกลทางด้านกำลังคนให้พอเพียงกับความต้องการ ซึ่งการที่จะทำได้ต้องมีการสำรวจอุปสงค์ และอุปทานของกำลังคนทางด้านเครื่องมือกล และวางมาตรการที่จะได้รับข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างสม่ำเสมอแทนการสำรวจเป็นครั้งคราว

#### การส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะชั้นได้แก่ โรงหล่อหลอมโลหะ โรงตีโลหะขึ้นรูป โรงชุบแข็งโลหะ โรงงานทำเกียร์ เป็นต้น มีส่วนสำคัญในการผลิตชิ้นงานส่งต่อไปให้กับโรงงานผลิต เครื่องมือกล ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตชิ้นงานสนับสนุนเหล่านี้ยังไม่สามารถผลิตชิ้นงานให้มีคุณภาพดีพอสำหรับใช้กับ เครื่องมือกลได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาและส่งเสริมไปในทิศทางเดียวกัน

จากการสำรวจสภาวะของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะในประเทศไทยโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ตามโครงการพัฒนาอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลและโลหะการ ในปี 2529 ได้รายงานสภาวะของอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ อุตสาหกรรมการอบชุบโลหะด้วยความร้อนและอุตสาหกรรม

พบขึ้นโลหะในประเทศไทย โดยได้ทำการศึกษาถึงสภาพตามความเป็นจริงในปัจจุบันของแต่ละอุตสาหกรรม และแนวทางการพัฒนา ดังนี้

### 1. อุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะในประเทศไทย

อุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะในประเทศไทยจัดอยู่ในระดับสูง เมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมประเภทนี้ในกลุ่มประเทศ ASEAN ด้วยกัน แม้ว่าคุณภาพและปริมาณการผลิตจะไม่ใช่สูงมากก็ตาม

ผลจากการศึกษาขององค์การเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย (APO) ในปี พ.ศ.2522 พบว่า ผลผลิตรวมของอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะในประเทศไทยเท่ากับ 280,000 ตัน และมีจำนวนคนงานทั้งหมดประมาณ 7,000-7,500 คน จากผลผลิตรวมทั้งหมคนี้ จะเป็นเหล็กหล่อสีเทา (Grey cast iron) ประมาณ 70,000 ตัน ซึ่งมีปริมาณมากที่สุดของผลผลิตทั้งหมด

อุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะได้มีการปรับปรุงพัฒนาขึ้นเรื่อยมา โดยได้มีการเพิ่มจำนวนโรงงานที่ร่วมลงทุนกับญี่ปุ่นขึ้น การให้การส่งเสริมแก่อุตสาหกรรมประเภทนี้เป็นสิ่งที่สำคัญมาก ขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงความสามารถของกลุ่มผู้ประกอบการประเภทนี้ว่ามีความสามารถที่จะรับการส่งเสริมได้มากน้อยเพียงใดด้วย

#### 1.1 ปัญหาของอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ

ในปี พ.ศ.2524 APO ได้รายงานผลการวิเคราะห์เรื่อง "Foundry and casting industry in APO member country" ในแง่เทคโนโลยี เศรษฐกิจ การศึกษา และฝึกอบรม โดยจะนำมาพิจารณาเฉพาะในส่วนของประเทศไทย ดังนี้

##### 1.1.1 ด้านเทคโนโลยี

1. ขาดความรู้ทั่วไปด้านโลหะวิทยาและการทำงานของเตา Cupola มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ
2. ขาดข้อกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์และมีอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์สูง
3. ขาดความรู้ในการทำให้การปฏิบัติงานง่ายขึ้น

##### 1.1.2 ด้านเศรษฐกิจ

1. การตลาด ขาดการสนับสนุนจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ทำให้ไม่สามารถผลิตจำนวนมากได้



## 2. มีการเก็บภาษีวัตถุดิบที่นำเข้ามาในอุตสาหกรรม

หล่อหลอมโลหะสูง อีกทั้งต้นทุนการเก็บรักษาวัตถุดิบสูงด้วย

## 3. มีการตัดราคาขายระหว่างบริษัทโดยไม่คำนึงถึงราคา

แท้จริง

### 1.1.3 ด้านการศึกษาและฝึกอบรม

#### 1. ต้องการโรงเรียนฝึกอบรมขั้นพื้นฐานสำหรับคนงานในโรงงาน

หล่อหลอมโลหะ

#### 2. ช่างชำนาญงานทำงานในโรงงานระยะเวลาสั้นเกินไป

#### 3. ต้องการการฝึกอบรมให้กับเจ้าของกิจการหรือโรงงาน

ในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย อุตสาหกรรมแปรรูปโลหะเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่จะต้องมีการพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะซึ่งเป็นพื้นฐานของการพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล นั่นคือ การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกลจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อมีการพัฒนาอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะควบคู่กันด้วย เนื่องจากตัวเครื่องและอุปกรณ์อีกหลายส่วนของเครื่องจักรสร้างขึ้นจากการหล่อหลอมทั้งสิ้น

ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหล่อหลอมโลหะให้เจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็ว การพัฒนาจะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าโรงงานอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะไม่ให้ความสนใจอย่างจริงจังเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการผลิตและในขณะเดียวกัน หน่วยงานของรัฐก็ต้องให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำแก่โรงงานอีกทางหนึ่งด้วย

### 1.2 การพัฒนาอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ

ในการพัฒนาอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ มีข้อเสนอแนะได้ดังนี้

#### 1.2.1 การยกระดับเทคโนโลยีการผลิต

1. ระดับของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ไม่สามารถกล่าวได้ว่าอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เพราะว่าในการผลิตส่วนใหญ่ชิ้นงานหล่อไม่มีการกำหนดคุณสมบัติที่แน่นอนของแต่ละชิ้นงาน เนื่องจากโรงงานหล่อหลอมไม่ตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพชิ้นงาน อย่างไรก็ตามในอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ได้มีการกำหนดคุณสมบัติของชิ้นงานหล่อให้กับโรงงานหล่อหลอมที่ทำการผลิตชิ้นงานให้

2. การรับประกันคุณภาพของชิ้นงาน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้โรงงานผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพสูงกว่าที่กำหนดไว้ ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ยังตระหนัก

ถึงด้านนี้น้อยมาก มีโรงงานจำนวนน้อยที่วิเคราะห์ถึงสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นและกำหนดมาตรการการป้องกันการเกิดของเสียขึ้น

3. เครื่องจักรอุปกรณ์ที่โรงงานหล่อหลอมโซ่อยู่มีประสิทธิภาพต่ำ อายุการใช้งานนานทำให้ความสามารถในการผลิตต่ำ ยากที่จะผลิตชิ้นงานให้มีคุณภาพสูงได้ นอกจากนี้โรงงานหล่อหลอมส่วนใหญ่ยังขาดแคลนเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งไม่พอเพียงกับความต้องการ เช่น เครื่องทำแบบหล่อ เครื่องปรับคุณสมบัติทรายแบบหล่อ เคาหลอมและอุปกรณ์การขนถ่าย จึงจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนให้เพียงพอกับความต้องการใช้งาน

4. สำหรับผู้บริหารโรงงานหล่อหลอม จำเป็นต้องศึกษาให้เข้าใจเทคนิคในการผลิตจากพื้นฐานในการปฏิบัติงาน การเรียนรู้เฉพาะทฤษฎีการหล่อหลอมโลหะยังไม่เพียงพอ ซึ่งหน่วยงานของรัฐควรให้การสนับสนุนและจัดให้มีการศึกษาเพิ่มขึ้น

#### 1.2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการบริหารงาน

1. ผู้บริหารโรงงานไม่ให้ความสนใจในการควบคุมคุณภาพของชิ้นงานมากนัก โดยให้คนทำงานเป็นผู้ควบคุมคุณภาพงานเอง ในปัจจุบันไม่มีโรงงานหล่อหลอมใดนำความรู้ทางด้านการควบคุมคุณภาพเข้าไปใช้ในโรงงาน

2. การควบคุมการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นไปตามที่วางแผนไว้ ยังอยู่ในระดับต่ำ ลักษณะเช่นนี้จะเป็นสาเหตุให้มีการส่งของล่าช้า

#### 1.2.3 การสร้างระบบการศึกษาและฝึกอบรม

สำหรับวิศวกรโรงงานหล่อหลอมควรให้การศึกษาเน้นหนักในเทคนิคการผลิตและเทคนิคการบริหารงานตั้งแต่ทฤษฎีพื้นฐานไปจนถึงการปฏิบัติงานจริง รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรทำหน้าที่ให้การศึกษาในสิ่งเหล่านี้

ส่วนผู้ควบคุมงานและคนงานนั้น การให้การศึกษาจะมุ่งไปทางการปฏิบัติงานและความปลอดภัยในการทำงาน หน่วยงานของรัฐที่มีความชำนาญเฉพาะด้านควรให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในการศึกษานี้ นอกจากนี้ หน่วยงานของรัฐที่จะสามารถทดสอบและออกใบรับรองการปฏิบัติงานให้กับผู้ชำนาญเฉพาะด้านนี้ได้ก็จะมีส่วนช่วยให้เกิดการพัฒนาทางฝีมือและการเรียนรู้ขึ้น

#### 1.2.4 การกำหนดมาตรฐาน

การที่จะยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์นั้นขึ้นก่อน ควรดำเนินการให้มีการกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์และมาตรฐานวัตถุดิบสำหรับชิ้นงานหล่อขึ้น แล้วแนะนำให้โรงงานหล่อหลอมต่าง ๆ เข้าใจและนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน

#### 1.2.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ

ผู้บริหารโรงงานต้องเข้าใจถึงความสำคัญของเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจสอบและทดสอบ ซึ่งอุปกรณ์ที่จำเป็นในการตรวจสอบและทดสอบเบื้องต้น จะต้องมิใช่ในโรงงานเพื่อให้สามารถผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพตามมาตรฐานและสม่ำเสมอได้ ตัวอย่างเช่น ในการทำแบบหล่อทราย ในโรงงานจะต้องมีเครื่องทดสอบความแข็งของทรายที่ใช้ทำแบบหล่อ และเครื่องวัดความชื้นของทราย เป็นต้น และในการหลอมโลหะจำเป็นต้องมีเครื่องมือวัดอุณหภูมิของโลหะหลอมด้วย เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและทดสอบเมื่อถูกใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะให้ค่าที่อ่านได้คลาดเคลื่อนไป จึงจำเป็นต้องนำไปตรวจปรับค่ากับอุปกรณ์มาตรฐาน หน่วยงานของรัฐควรมี เครื่องมือและอุปกรณ์มาตรฐานอยู่ที่จะให้บริการแก่โรงงานอุตสาหกรรมได้

#### 1.2.6 เครื่องจักรที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

การนำเครื่องจักรที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมาใช้ในการผลิตในขณะนี้มีความจำเป็นในเบื้องต้น รัฐบาลควรให้ความช่วยเหลือในด้านการเงินและระบบการจัดเก็บภาษี ตัวอย่างเช่น การนำเครื่องจักรอัตโนมัติทำแบบหล่อทรายมาใช้ การใช้เตาหลอมที่มีประสิทธิภาพสูง (เตา Induction หรือ เตา Arc ) และเครื่องตรวจสอบต่าง ๆ เป็นต้น ต้องมีการพิจารณาถึงกำลังการผลิตของโรงงานหล่อหลอมโลหะในสภาวะปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตด้วย

#### 1.2.7 สนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา

การที่จะให้โรงงานอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะมีความก้าวหน้าและพัฒนาขึ้น ต้องมีการสนับสนุนให้โรงงานมีการวิจัยและพัฒนางานที่ทำขึ้น ขณะเดียวกันหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมก็ต้องให้ความช่วยเหลือแก่ทางโรงงานด้วยการตรวจสอบและทดสอบผลงานวิจัยให้แน่นอน แล้วจึงนำไปแนะนำและเผยแพร่ให้กับโรงงานอื่นเพื่อนำไปปฏิบัติและพัฒนาขั้นต่อไป

## 2. อุตสาหกรรมการอบชุบโลหะด้วยความร้อนในประเทศไทย

### 2.1 สภาวะปัจจุบันของอุตสาหกรรมการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

สภาวะปัจจุบันของอุตสาหกรรมการอบชุบโลหะด้วยความร้อน พอสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการอบชุบโลหะที่ใช้กันมากที่สุดในขณะนี้คือ การอบอ่อน การอบเกรน ให้สม่ำเสมอ การชุบแข็งด้วยการทำให้โลหะเย็นอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการอบชุบโลหะแบบอื่น ๆ ที่ใช้อยู่บ้าง เช่น Carburizing Nitriding เป็นต้น
2. โรงงานที่มีกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อนส่วนใหญ่จะมีการผลิตผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีอื่นอยู่ด้วย แต่ยังมีโรงงานหลายแห่งที่รับงานอบชุบโลหะเพียงอย่างเดียว หรือผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีด้านการอบชุบโลหะเป็นกระบวนการหลักในการผลิต
3. การลงทุนในกิจการโรงงานอบชุบโลหะค่อนข้างสูง ประมาณ 20% ของโรงงานที่ได้รับการสำรวจ พบว่า มีเงินลงทุนสูงกว่า 16 ล้านบาท
4. รายได้ต่อปีจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับเงินลงทุน แต่ประมาณ 35% ของโรงงานที่ได้รับการสำรวจจะมียอดขายสูงกว่า 26 ล้านบาทต่อปี
5. โรงงานอบชุบโลหะในปัจจุบันใช้อุปกรณ์การผลิตแบบพื้นฐาน และส่วนใหญ่มีการลงทุนค่อนข้างต่ำ
6. โรงงานอบชุบโลหะที่ได้รับการสำรวจมีอยู่ประมาณ 50% ที่มีคนงานมากกว่า 50 คน แต่จากการประเมินคิดว่าคนงานที่ทำงานในด้านการอบชุบโลหะโดยตรงมีเพียง 5-20 คนเท่านั้น
7. ประสบการณ์การทำงาน ค่าแรงงานหรือค่าจ้าง ระดับการศึกษา และระบบการฝึกอบรมของคนงานในโรงงานอบชุบโลหะอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
8. ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการอบชุบ เป็นส่วนใหญ่จะเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งพบว่าโรงงานอบชุบโลหะจะมีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่นำมาอบชุบยังมีประเภทชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร แบบแม่พิมพ์ เครื่องมือและเกียร์
9. อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการอบชุบโลหะ พบว่าเตาไฟฟ้าสำหรับใช้เผาในการชุบแข็ง และเตาน้ำมันมีการใช้มาก นอกจากนี้ยังมีเตาแบบไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เตา

Carburizing และเตา Nitriding เช่นกัน ส่วนเตาถ่านหินและถ่านไม้ซึ่งเป็นเตาแบบ ล้าสมัยนั้นก็ยังพบว่ามีการใช้อยู่บ้าง

10. โรงงานส่วนใหญ่จะมีปริมาณการผลิตมากกว่า 1,500 ชิ้นต่อเดือน เมื่อคิดเป็นน้ำหนักของผลิตภัณฑ์จะมีตั้งแต่ 100 กิโลกรัม จนถึง 2,500 กิโลกรัมต่อเดือน
11. เครื่องมือวัด เครื่องมือตรวจสอบและเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี ค่อนข้างน้อยและขาดแคลน โรงงานบางแห่งไม่มีแม้กระทั่งเครื่องวัดอุณหภูมิ ประมาณ 50% ของ โรงงานที่ได้รับการสำรวจจะมี เครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์ตรวจสอบแบบง่าย ๆ อยู่
12. การลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาการอบชุบโลหะมีน้อยมาก
13. ระบบการควบคุมการผลิตส่วนใหญ่ยังไม่เพียงพอ การบันทึกข้อมูล เกี่ยวกับการอบชุบโลหะมีน้อยและสัดส่วนของเสียภายหลังการส่งของค่อนข้างสูง
14. โรงงานอบชุบโลหะด้วยความร้อนบางแห่งมีระดับเทคโนโลยีสูง ถึงระดับนานาชาติ
15. ด้านการตลาดนั้นตลาดท้องถิ่นภายในประเทศ ถือได้ว่าเป็นตลาดหลัก ของผลิตภัณฑ์อบชุบโลหะ แต่ก็มี การส่งออกไปยังประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ บ้าง เช่นกัน
16. การควบคุมต้นทุนการผลิตและการสำรวจตลาดมีการทำอยู่บ้าง แต่ขาด การติดตามผลและข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ
17. ในด้านของสิ่งแวดล้อม พบว่าโรงงานอบชุบโลหะส่วนใหญ่อยู่ในเขต อุตสาหกรรมมีการร้องเรียนเกี่ยวกับมลภาวะค่อนข้างน้อย ทั้งที่ในความเป็นจริงควรมีปัญหา ทางด้านมลภาวะที่เกี่ยวกับฝุ่นและน้ำเสียอยู่บ้าง

## 2.2 แนวทางส่งเสริมอุตสาหกรรมอบชุบโลหะด้วยความร้อน

จากสถานะของอุตสาหกรรมอบชุบโลหะด้วยความร้อนในปัจจุบันดังสรุปไว้ พอที่จะกำหนดแนวทางเบื้องต้นในการส่งเสริมอุตสาหกรรมนี้โดยหลักใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

### 2.2.1 การขยายตลาดและเพิ่มปริมาณความต้องการ

หน่วยงานของรัฐควรพิจารณาและหามาตรการสนับสนุนในเรื่อง การขยายตลาด และการเพิ่มปริมาณความต้องการของอุตสาหกรรมนี้ การส่งเสริมการผลิตใน

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกล จะเป็นส่วนสำคัญให้อุตสาหกรรมการอบชุบโลหะเกิดการขยายตัวด้านการตลาดและช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตขึ้นได้

### 2.2.2 การปรับปรุงเทคนิคการผลิต

ถึงแม้ว่าจะมีโรงงานอบชุบโลหะบางแห่งในประเทศไทยที่มีเทคโนโลยีอยู่ในระดับสากล แต่ในความเป็นจริงแล้วพบว่าโรงงานส่วนใหญ่ยังมีเทคโนโลยีในระดับที่ไม่สูงนัก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องยกระดับของเทคโนโลยี โดยหามาตรการการสนับสนุนให้เกิดการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพให้สูงขึ้น รัฐควรจัดตั้งสถาบันหรือหน่วยงานที่จะให้การส่งเสริมและช่วยเหลือโรงงานเหล่านี้ โดยให้มีการฝึกอบรมแก่ผู้จัดการหรือพนักงานในโรงงาน ทางด้านการปรับปรุงการผลิต

### 2.2.3 การเพิ่มจำนวนของอุปกรณ์การผลิตที่ทันสมัย

โรงงานอบชุบโลหะจะอบชุบผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นส่วนใหญ่ แต่เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีสภาพเก่าและโรงงานมีขนาดเล็ก จึงทำให้ปริมาณการผลิตต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงควรที่จะแนะนำให้มีการใช้อุปกรณ์การผลิตที่เหมาะสม กับขนาดและประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการอบชุบ ทั้งนี้รัฐบาลอาจจะพิจารณาถึงการให้สิทธิพิเศษในการด้านการเงินและภาษี แก่โรงงานที่จะเปลี่ยนเครื่องจักรอุปกรณ์ให้ทันสมัย เพื่อเป็นการลงทุนเบื้องต้นในอันที่จะพัฒนาไปสู่การผลิตทางอุตสาหกรรมเองต่อไปในอนาคต

ตัวอย่างของเครื่องจักรอุปกรณ์ทันสมัยที่ควรมีการสนับสนุนให้ใช้ ก็คือ เตาไฟฟ้า (ทั้งแบบความดันทานและแบบเหนียวน้ำ) เตาอบชุบที่มีการควบคุมอุณหภูมิได้ใน ช่วงต่าง ๆ เตาอบชุบแบบสูญญากาศ เครื่องวัดอุณหภูมิ เป็นต้น

มาตรการสนับสนุนนี้ควรพิจารณาเพื่อให้การพัฒนาอุตสาหกรรมการอบชุบโลหะด้วยความร้อนได้มีการพัฒนาควบคู่ไปกับการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกล อย่างไรก็ตามก็ควรที่จะพิจารณาถึงการพัฒนาควบคู่ไปกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งเป็นตลาดหลักในปัจจุบันด้วย แต่เมื่อไรก็ตามที่อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกลได้รับการส่งเสริมและพัฒนาไปถึงขั้นที่สามารถผลิตขึ้นใช้เองและส่งไปยังต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนเครื่องมือกลก็จะกลายเป็นผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานอบชุบโลหะได้ นอกจากการสนับสนุนให้อุตสาหกรรมการอบชุบโลหะพัฒนา

ไปกับอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกลและชิ้นส่วนยานยนต์แล้ว ควรที่จะพิจารณาถึงอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร เครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ และเครื่องจักรอุตสาหกรรมทั่วไปด้วย

#### 2.2.4 การเผยแพร่ความรู้ด้านเทคนิคการควบคุม

การเผยแพร่ความรู้ทางด้านการควบคุมคุณภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอ จึงเป็นการยากที่จะให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสม่ำเสมอ ด้วยเหตุนี้ระบบการควบคุมคุณภาพจึงควรที่จะได้รับการพัฒนาและปรับปรุงใหม่

การควบคุม เชื้อเพลิงและชนิดของโลหะที่อบชุบ ในอุตสาหกรรม การอบชุบโลหะ ชนิดหรือประเภทของโลหะและขนาดหรือปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่อบชุบ ตลอดจนความ คืบหน้าของเชื้อเพลิงที่ใช้ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายหลังการอบชุบ ด้วยเหตุนี้ การควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ในการอบชุบ จึงมีส่วนสำคัญมาก และควรที่จะพิจารณาในแง่ของการประหยัด หลังงานด้วย ในส่วนที่เกี่ยวกับเชื้อเพลิงนี้ควรมีการพัฒนาการใช้แก๊สธรรมชาติให้มากขึ้น

หน่วยงานของรัฐควร เป็นผู้กำหนดแนวทางและดำเนินการใน แนวทางข้างต้น โดยเริ่มจากการศึกษาเทคนิคการควบคุมต่าง ๆ จากนั้นจึงให้การฝึกอบรมแก่ ผู้ประกอบการและพนักงานในโรงงานต่อไป

#### 2.2.5 การส่งเสริมมาตรฐาน

การส่งเสริมมาตรฐานของชิ้นส่วนโลหะต่าง ๆ เพื่อให้ชิ้นส่วน เหล่านี้มีคุณภาพสม่ำเสมอ ตลอดจนมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น รัฐบาลและหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นผู้กำหนดแนวทาง และ มาตรการการสนับสนุนในเรื่องนี้ มาตรฐานที่ต้องส่งเสริมมีทั้งที่เป็น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และมาตรฐานการผลิตซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนดให้แน่นอนในแต่ละ ขั้นตอน การผลิต

#### 2.2.6 การทดสอบและให้บริการอุปกรณ์วัดและตรวจสอบ

หน่วยงานของรัฐควรกำหนดแนวทางและจัดตั้งโรงงานตัวอย่าง สำหรับอบชุบโลหะด้วยความร้อน โดยเป็นโรงงานต้นแบบที่มีการวัด การทดสอบ และการตรวจสอบ ที่ถูกต้องครบถ้วน เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับโรงงานอุตสาหกรรมดังนี้ ตลอดจนให้บริการในด้านการ

กระจายความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือวัดต่าง ๆ ด้วย ตัวอย่างของอุปกรณ์ได้แก่ เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความแข็ง เครื่องมือทดสอบวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางเคมี เครื่องมือทดสอบแบบไม่ทำลาย เป็นต้น

สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีราคาแพง หน่วยงานของรัฐอาจดำเนินการจัดหาไว้ในหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้บริการแก่เอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่จะมาใช้บริการ ในส่วนของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่โรงงานอุตสาหกรรมจัดหาไว้ใช้เอง ควรมีการตรวจสอบและรับรองความถูกต้องจากหน่วยงานของรัฐ โดยปัจจุบันมีสถาบัน MIDI ให้ความช่วยเหลืออยู่ ซึ่งเริ่มงานในปี 2530

#### 2.2.7 การให้บริการด้านข้อมูล

หน่วยงานของรัฐควรให้บริการข่าวสารทั้งในด้านเทคนิคและการตลาดแก่โรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพราะมีส่วนสำคัญในการดำเนินกิจการของโรงงาน รัฐควรจะมีบทบาทให้มากขึ้นโดยต้องอาศัยความตั้งใจจริงของเจ้าหน้าที่ในการดำเนินงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านการตลาดมีความสำคัญมากเพราะจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมนี้ว่าจะไปในทิศทางใด และเพื่อให้เกิดพัฒนาอุตสาหกรรมหลักโดยส่วนรวม

#### 2.2.8 การสนับสนุนงานด้านค้นคว้าวิจัย

หน่วยงานของรัฐ ควรดำเนินงานค้นคว้าวิจัยทางด้านเทคนิคการผลิต และกระบวนการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้ความช่วยเหลือแก่ภาคเอกชน และในทำนองเดียวกันควรสนับสนุนให้มีการค้นคว้าวิจัยมากขึ้นในภาคเอกชน โดยอาจจะจัดตั้งระบบการให้รางวัลแก่นักคิดค้นที่สามารถหาวิธีการใหม่ ๆ ได้

กาน้ำแก๊สธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ในเตาอบชุบโลหะ เป็นหัวข้อหนึ่งที่น่าจะมีการนำไปพิจารณาในอันดับความสำคัญสูงทั้งในภาครัฐและเอกชน เพราะจะมีส่วนช่วยในการลดการนำเข้าของเชื้อเพลิงประเภทน้ำมันได้ อีกทั้งเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศให้เกิดประโยชน์ และยังมีส่วนในการลดมลภาวะลงได้ด้วย

เมื่อพิจารณาถึงมาตรการส่งเสริมอุตสาหกรรมอบชุบโลหะด้วยความร้อนที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสม่ำเสมอ มีความ



จำเป็นเร่งด่วนที่ควรจัดให้มีขึ้น การปรับปรุงทางเทคนิคและการทำให้คุณภาพสม่ำเสมอเป็นสิ่ง  
ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในอุตสาหกรรมทอชุบโลหะตามสภาวะปัจจุบันนี้ รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง  
จำเป็นต้องร่วมมือกันในการกำหนดนโยบาย แนวทางและมาตรการในเรื่องดังกล่าวนี้

### 3. อุตสาหกรรมทอชุบโลหะในประเทศไทย

สภาวะปัจจุบันของอุตสาหกรรมทอชุบโลหะ สรุปได้ดังนี้

1. อุตสาหกรรมทอชุบโลหะ มีลักษณะการผลิตโดยการสั่งเข้าวัตถุดิบจาก  
ต่างประเทศ
2. โรงงานทอชุบโลหะส่วนใหญ่จะมีกรรมวิธีการผลิตประเภทอื่นรวมอยู่ใน  
โรงงานด้วย
3. ลักษณะของโรงงานเป็นโรงงานขนาดเล็ก มีกรรมวิธีการผลิตไม่ทันสมัย
4. ความชำนาญงาน ค่าจ้าง ระดับการศึกษาและการฝึกอบรมของคณงานอยู่  
ในระดับค่อนข้างต่ำ
5. ผลิตภัณฑ์จากโรงงานทอชุบโลหะ ได้แก่ ชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วน เครื่องจักรกล  
แม่พิมพ์ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น น้ำหนักของผลิตภัณฑ์อยู่ระหว่าง 1 ถึง 3 กิโลกรัม
6. กรรมวิธีที่ใช้ในการทอชุบโลหะ ส่วนมากจะเป็นลักษณะแบบ Stamping
7. เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทอชุบโลหะจะมีกำลังการผลิตต่ำ มีการใช้  
ข้อทอชุบด้วย ยกเว้นโรงงานขนาดใหญ่ ในส่วนของเตาเผาที่มีใช้มากจะเป็นเตาน้ำมัน อย่างไรก็ตามมีการใช้เตาเผาด้วยถ่านโค้กและถ่านไม้อยู่บ้าง แม่พิมพ์ที่ใช้ในการทอชุบโลหะส่วนใหญ่  
จะนำเข้าจากต่างประเทศ มีบ้างเพียงเล็กน้อยที่ใช้แม่พิมพ์ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ ถึงกระนั้น  
เหล็กที่ใช้ เป็นวัสดุผลิตแม่พิมพ์ก็ต้องสั่งเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด
8. ปริมาณการผลิตของโรงงานทอชุบโลหะส่วนใหญ่ เมื่อคิดเป็นน้ำหนักของ  
ผลิตภัณฑ์จะประมาณ 1,000 กิโลกรัมต่อเดือน หรือคิดเป็นจำนวนชิ้นจะได้ประมาณ 1,500 ชิ้น  
ต่อเดือน
9. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัด ตรวจสอบและวิเคราะห์มีอยู่น้อยมาก
10. การลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาการทอชุบโลหะมีน้อยมาก

11. ระบบการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่ดีพอ การบันทึกผลการตรวจสอบมีน้อยมาก  
ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีสัดส่วนของเสียสูง

12. ด้านการตลาดนั้นพบว่า ตลาดทั้งหมดอยู่ภายในประเทศ

13. มีการควบคุมราคาและสำรวจตลาดในลักษณะกว้าง ๆ จำเป็นที่จะต้องมี  
ข้อมูลมากขึ้นกว่านี้

14. ในด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับมลภาวะ โรงงานทุบขึ้นรูปโลหะส่วนใหญ่ที่ตั้งอยู่  
ในเขตอุตสาหกรรม จึงไม่มีปัญหาเรื่องเรียนในเรื่องของมลภาวะ

จากสภาวะของอุตสาหกรรมทุบขึ้นรูปโลหะในปัจจุบันดังสรุปไว้ จะเห็นว่าปัญหาที่  
เกิดขึ้นโดยรวมจะมีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ และอุตสาหกรรม  
การอบชุบโลหะด้วยความร้อน ดังนั้นการนำแนวทางส่งเสริมอุตสาหกรรมทั้งสองนี้มาใช้กำหนดแนวทาง  
ส่งเสริมอุตสาหกรรมทุบขึ้นรูปโลหะก็น่าที่จะกระทำได้ โดยที่แนวทางส่วนใหญ่ก็จะเป็นการขยายตลาด  
และเพิ่มความต้องการของตลาด การยกระดับของเทคนิคการผลิตโดยหน่วยงานของรัฐให้คำ  
ปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ที่มีประสิทธิภาพและจำนวนที่เพิ่มขึ้น  
เทคนิคในการควบคุมการผลิตและคุณภาพ การให้การศึกษา และฝึกอบรมกับบุคคลในโรงงาน  
อุตสาหกรรม การส่งเสริมเกี่ยวกับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและสม่ำเสมอ  
เครื่องมือและอุปกรณ์การตรวจสอบและทดสอบที่มีเพียงพอ การให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ประกอบใน  
การดำเนินกิจกรรมและการผลิต การสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา