

หนังสือสีคำได้รับความร้อน แล้วเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำเงินที่อ่านได้

กรมวิทยาศาสตร์ได้รับตัวอย่างกระดาษอัดสำเนาจากกรมศุลกากร เพื่อทำการตรวจสอบอยู่เสมอว่ากระดาษอัดสำเนาชนิดต่างๆ เหล่านี้ จะเป็นกระดาษไวแสงหรือไม่ คงได้กล่าวมาแล้วข้างต้นกระดาษอัดสำเนา มีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เคลือบไว้ด้วยสารเคมีที่ไวต่อแสงและไวต่อความร้อนแตกต่างกันออกไป กระดาษอัดสำเนาที่ส่งมาทำการทดสอบ อาทิเช่น กระดาษอัดสำเนาซีรอกส์ กระดาษอัดสำเนาเทอร์โมแฟล็กซ์ กระดาษอัดสำเนาแบบอีเลคโตรสแตติก กระดาษทรายโฟโต้แมนวอล (dry photomanual copy paper) ฯลฯ

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ เมื่อนำเอากระดาษอัดสำเนาเหล่านี้ มาทำการฉายแสงอุลตราไวโอเลต อินฟราเรด กัมมันตภาพรังสี และแสงสีขาวยุทธกรรมแล้วนำไปล้างด้วยน้ำยาเคมีล้างรูป และนำกระดาษตัวอย่างที่ถกฉายแสงดังกล่าวข้างต้นบางส่วนไปทดสอบโดยการถ่ายสำเนาโดยเครื่องถ่ายสำเนาของกระดาษนั้นๆ โดย

เฉพาะ ถ้าสำเนาที่ถ่ายออกมาเมื่อเปรียบเทียบกับกระดาษที่ยังไม่ได้ฉายแสงแล้วผลปรากฏว่า ได้สำเนาที่เหมือนกัน คือ ตัวหนังสือชัดเจนเท่ากัน สีของกระดาษไม่เปลี่ยนแปลง ปรากฏการณ์ดังกล่าวมานี้ก็แสดงว่า กระดาษอัดสำเนาดังกล่าวไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อถูกแสงอุลตราไวโอเลต อินฟราเรด กัมมันตภาพรังสี และแสงสีขา

แต่สำหรับกระดาษอัดสำเนาบางชนิด เช่น ชนิดอีเลคโตรสแตติก เมื่อนำกระดาษอัดสำเนานี้มาให้ถูกกับแสงสว่างธรรมดา สีของกระดาษจะค่อย ๆ เปลี่ยนไปโดยไม่ต้องนำไปล้างด้วยน้ำยาล้างรูปแต่อย่างใด และเมื่อถูกแสงอื่นก็ได้ผลคล้าย ๆ กัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กระดาษอัดสำเนาชนิดอีเลคโตรสแตติกเป็นกระดาษที่มีความไวต่อแสงชนิดต่าง ๆ ด้วย และกระดาษอัดสำเนาจำพวกอินเทอร์มิตีเอท ถ้านำกระดาษเหล่านี้ไปถูกความร้อน สีของกระดาษจะเปลี่ยนเป็นสีคำไปทันที จึงแสดงว่ากระดาษนี้ไวต่อความร้อน แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยเมื่อถูกแสงชนิดอื่น



## การสำรวจอุตสาหกรรมพลาสติก

ปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมพลาสติกเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญอันหนึ่งของประเทศ โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกส่วนมากมักจะผลิตภาชนะเครื่องใช้ภายในบ้านและของเด็กเล่นต่างๆ ที่จะนำวัตถุไปใช้ในอุตสาหกรรมชนิดอื่นนั้นเป็นส่วนน้อย ผลิตภัณฑ์พลาสติกเป็นที่รู้จักใช้กันแพร่หลาย และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความนิยมใช้กันมากขึ้น วัตถุที่ใช้ในอุตสาหกรรมนี้จะส่งมาจากต่างประเทศ ส่วนมากส่งมาจากประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และบางส่วนส่งมาจากยุโรปและอเมริกา กรมวิทยาศาสตร์มีความประสงค์จะศึกษาสภาวะอุตสาหกรรมดังกล่าว

ตลอดจนค้นคว้าวิจัยคุณสมบัติของวัตถุดิบ เพื่อนำมาศึกษาหาวิธีทำผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะและประเภทแตกต่างกันออกไปมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อช่วยให้มีอุตสาหกรรมทำผลิตภัณฑ์ใหม่เกิดขึ้น และผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะได้สนองความต้องการของตลาดภายในหรืออาจส่งไปขายต่างประเทศได้ด้วย ดังนั้นกรมวิทยาศาสตร์จึงขอความช่วยเหลือจากองค์การสหประชาชาติที่จะศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของโรงงานและของตลาด ตลอดจนการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการเพื่อปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบและเพื่อช่วยเหลือโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก



ผู้เชี่ยวชาญกำลังสำรวจการทำผลิตภัณฑ์พลาสติกของโรงงานแห่งหนึ่ง

ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในด้านการควบคุมคุณภาพ และการทดสอบทั่วไปในการแก้ปัญหาซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ๆ ทางองค์การสหประชาชาติได้จัดส่ง Mr.J.T. Shen ผู้เชี่ยวชาญด้าน Petrochemical Industry มาปฏิบัติงานเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมพลาสติกตามโครงการที่กองฟิสิกส์และวิศวกรรมดำเนินการอยู่

โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกของไทยส่วนใหญ่ได้เริ่มก่อตั้งและทำการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในปี พ.ศ. ๒๔๙๕ โดยการส่งวัตถุดิบจากต่างประเทศ ทุกวันนี้มีโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกที่ขอขึ้นทะเบียนต่อกระทรวงอุตสาหกรรมทั้งหมดประมาณ ๓๐๐ โรงงาน ซึ่งส่วนมากก็เป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อม มีคนงานโดยเฉลี่ยประมาณ ๑๐ คน และประมาณร้อยละ ๒๕ ของโรงงานทั้งหมดนั้นได้เลิกกิจการไปแล้ว ในปัจจุบันโรงงานขนาดใหญ่มีคนงานประมาณ ๓๐๐ คน ซึ่งทำงานเป็น ๓ ผลัดหมุนเวียนสลับกัน มีอยู่ประมาณ ๑๕ โรงงาน อุตสาหกรรมพลาสติกทั่วประเทศมีจำนวนเงินลงทุนประมาณ ๒๕๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ไม่รวมโรงงานที่ได้ขออนุญาตตั้งเพื่อผลิตวัตถุดิบ) ซึ่งแบ่งออกเป็นเงินค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตประมาณ ๑๕๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท เช่น เครื่องมือที่ใช้ก็มีเครื่องฉีด (injection molding) เครื่อง

อัด (compression molding) เครื่องเป่า (blow molding) เครื่องเอ็กทูดเดอร์ (extruder machine) เครื่องรีดให้เป็นแผ่น (calendering machine) เป็นต้น ค่าที่ดินและการก่อสร้างโรงงานและอื่น ๆ อีกประมาณ ๑๐๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท โรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้ส่วนมากผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น ท่อแข็งและท่ออ่อน เปลือกหุ้มสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์ และอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้กันมากในหมู่ผู้ซื้อก็คือ ถุงพลาสติกและผ้าปูโต๊ะพลาสติก ส่วนเชือกพลาสติก ท่อแข็งท่ออ่อน พลาสติก เปลือกหุ้มสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์นั้น เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เฟื่องจะเป็นที่นิยมในระยะเวลาไม่นานมานี้

ในขณะนี้ มีโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกที่ผลิตวัตถุดิบอยู่เพียงแห่งเดียว คือ โรงงานไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์จำกัด เป็นโรงงานที่ผลิตโพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride หรือ PVC) โดยใช้วิธี suspension polymerization จากไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ (vinyl chloride monomer หรือ VCM) ซึ่งสั่งซื้อจากประเทศญี่ปุ่น ในเดือนหนึ่งทางโรงงานสามารถผลิต PVC ได้ประมาณ ๖๐๐ ตัน ในจำนวนนี้ประมาณ ๑๕๐ ตันหรือร้อยละ ๒๕ ได้จำหน่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกที่ผลิตท่อแข็ง ผนังเทียม และอื่น ๆ ส่วนที่เหลือ

ได้เอา ไปผสมกับพลาสติกไซเซอร์ (plasticizer) เช่น dioctyl phthalate, tricresyl phosphate และ chloro-paraffins stabilizer และสีต่างๆ เพื่อทำเป็น PVC compound และผลิออกมาเป็น PVC เม็ด ซึ่งนำไปใช้ในการผลิตท่ออ่อน รองเท้าแตะ และถุงพลาสติก ถึงแม้ว่าจะมีโรงงานที่สามารถผลิตวัตถุดิบพลาสติกได้แล้วในประเทศก็ตาม แต่โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ก็ยังต้องสั่งวัตถุดิบจากต่างประเทศปีหนึ่งเป็นจำนวนไม่น้อย จากการไปสำรวจเยี่ยมโรงงานต่าง ๆ นั้น ปรากฏว่าโรงงานประมาณร้อยละ ๕๐ สั่งวัตถุดิบมาจากต่างประเทศ และในปีหนึ่งโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกใช้วัตถุดิบประมาณ ๖๐,๐๐๐ เมตริกตัน ประมาณ ๔๐,๐๐๐ เมตริกตัน เป็นพวก thermoplastics ซึ่งได้แก่ polyethylene (PE), polyvinyl chloride และ polystyrene (PS) ส่วน thermosetting พลาสติกนั้นใช้ประมาณ ๒๐,๐๐๐ เมตริกตันต่อปี ส่วนมากเป็นพวก urea formaldehyde resins วัตถุดิบเหล่านี้ประมาณร้อยละ ๕๐ ได้ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ภายในประเทศ เช่น ถุงพลาสติกใส่ของ ของเด็กเล่น รองเท้าแตะ เข็มก ท่อแข็ง ท่ออ่อน ผ้า หนังสือพิมพ์ ตลอดจนเครื่องใช้ภายในบ้าน และของชำร่วยที่เป็นของแลมกับผลิตภัณฑ์อื่น ส่วนการนำวัตถุดิบพลาสติกไปใช้กับอุตสาหกรรมอย่างอื่นนั้นมีจำนวนน้อยมาก

ถึงแม้อุตสาหกรรมพลาสติกจะ ได้มีขึ้นในประเทศมาเป็นเวลาร่วม ๒๐ ปีแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ปรากฏว่ามีการปรับปรุงโรงงานให้มีความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์ในลักษณะและประเภทที่แตกต่างกันออกไปจากเดิม การที่โรงงานอุตสาหกรรมจะปรับปรุงตัวเองให้ดีขึ้นและดำเนินงาน ได้อย่างสมบูรณ์นั้นย่อมเป็นการยากมาก ทั้งนี้ก็เพราะสถานการณ์ของประเทศเราขณะนี้ยังต้องอาศัยต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิชาการ และเครื่องมือเครื่องจักร ยิ่งกว่านั้นโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกเหล่านี้ยังขาดนักวิทยาศาสตร์หรือผู้ชำนาญงาน และวิศวกรหรือนายช่าง สำหรับดำเนินงานทางด้านวิชาการและกระบวนการทำงานของเครื่องจักร เครื่องยนต์ของโรงงานนั้น ๆ และโรงงานเหล่านี้ไม่มีห้องปฏิบัติการที่จะทำการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพของวัตถุดิบและ

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการ

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก ส่วนมากเป็นโรงงานขนาดเล็กหรือขนาดภายในครอบครัว แต่ละโรงงานก็มีโครงการที่จะขยาย และปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของโรงงาน ให้มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการ และพยายามจะหาทางลดต้นทุนการผลิต ต้องการปรับปรุงความรู้ทางเทคนิคและกระบวนการผลิต ให้สามารถทำผลิตภัณฑ์และสินค้าสำเร็จรูปสำหรับขายภายในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศใกล้เคียงด้วย เพื่อจะช่วยให้ประเทศขาดดุลการค้าอันน้อยลง นอกจากนี้โรงงานมีโครงการที่จะสร้างเครื่องมือเครื่องจักร แบบพิมพ์ต่าง ๆ ด้วยตัวเอง

อุตสาหกรรมพลาสติก ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบ วัตถุดิบที่ผลิตขึ้นได้ภายในประเทศมีราคาแพง โรงงานภายในประเทศไม่ยอมรับวัตถุดิบเอาไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยอ้างเหตุผลว่าวัตถุดิบภายในประเทศไม่ตีพอ ไม่เหมาะกับเครื่องมือเครื่องจักรที่มีอยู่ และมีส่วนผสมไม่ถูกต้องตามสูตรของแต่ละโรงงาน นอกจากนี้โรงงานยังขาดการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม ขาดห้องปฏิบัติการ เครื่องมือเครื่องจักรที่สั่งมาจากต่างประเทศราคาแพง ทำให้ต้นทุนของผลิตภัณฑ์สูง และโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกบางแห่งนำวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสมมาทำเป็นภาชนะบรรจุอาหาร ซึ่งอาจจะเป็นเหตุให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ได้ ยิ่งกว่านี้โรงงานที่มีอยู่ได้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันออกจำหน่ายและแย่งตลาดกัน มีโรงงานส่วนน้อยหรือแทบจะไม่มีเลยที่จะพยายามศึกษาค้นคว้า เพื่อจะผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมาจำหน่าย หรือหาทางใช้วัตถุดิบในอุตสาหกรรมอื่น ถ้าหากอุตสาหกรรมเหล่านี้ดำเนินการตามวิธีการดังกล่าวโดยไม่มี การปรับปรุง อาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดการแข่งขันการลดราคาผลิตภัณฑ์ และผลิตผลิตภัณฑ์ที่ด้อยคุณภาพออกสู่ตลาด ดังนั้นควรมีหน่วยงานของรัฐบาลได้ศึกษาเพื่อปรับปรุง แกไขสถานการณ์ของอุตสาหกรรมประเภทนี้ให้ดีขึ้นกว่าที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น กรมวิทยาศาสตร์ จึงได้ตั้งโครงการเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น โดยทำการศึกษาค้นคว้าและวิจัยคุณสมบัติของวัตถุดิบที่มีความสำคัญ ศึกษาหาวิธีการทำผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะและประเภทแตกต่างกันออกไปมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประโยชน์ในการใช้วัตถุดิบและช่วยให้มีอุตสาหกรรมทำผลิตภัณฑ์ใหม่เกิดขึ้น ให้บริการในการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดีและเหมาะสม ตามความต้องการของตลาด ทำการช่วยเหลือโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกในการแก้ปัญหา โดยให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านวิชาการและเทคนิค ที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงอุตสาหกรรมพลาสติกให้ดีขึ้น ตลอดจนช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของ โรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก ศึกษาค้นคว้าและวิจัยการปรับปรุงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์บางชนิดที่เห็นว่ามีความจำเป็นหรือสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ โดยส่วนรวม

เพื่อเป็นแนวทางให้เกิดอุตสาหกรรมประเภทใหม่ ๆ ขึ้น นอกจากนั้นกรมวิทยาศาสตร์ ยังมีโครงการในการศึกษาทดลองออกแบบ และดัดแปลงอุปกรณ์ ซึ่งมีความจำเป็นในกระบวนการอุตสาหกรรมพลาสติก ที่จะทำให้กรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์ทันสมัย เป็นแนวทางให้เกิดอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ขึ้นภายในประเทศ เพื่อสนองความต้องการภายในประเทศซึ่งเป็นการช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายของโรงงานในด้านการซื้ออุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น และช่วยแนะนำเกี่ยวกับความรู้ทางด้านเทคนิคกระบวนการผลิต และการปรับปรุงคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในขอบเขตจำกัดให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ขยายบริการช่วยเหลือส่งเสริม และกระตุ้นให้กิจการอุตสาหกรรม ดำเนินไปด้วยดีและเป็นปึกแผ่นมั่นคงยิ่งขึ้น ทำให้โรงงานต่าง ๆ มีประสิทธิภาพในการผลิตสูง และมีสินค้าคุณภาพดีเพื่อให้เกิดความนิยมสินค้าภายในประเทศมากขึ้น



## การฝึกอบรมวิชาเครื่องปั้นดินเผา

โครงการศูนย์วิจัยและอบรมการผลิตเครื่องปั้นดินเผาได้เริ่มดำเนินงานตามโครงการ มาตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๑๐ และได้มาเปลี่ยนชื่อเป็นโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาในปีงบประมาณ ๒๕๑๕ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยทดลองผลิตเครื่องปั้นดินเผาขึ้นอุตสาหกรรมนำทางจากวัตถุดิบภายในประเทศ และเปิดการฝึกอบรมวิชาเครื่องปั้นดินเผาหลักสูตร ๓ เดือนเป็นประจำ การฝึกอบรมมีความมุ่งหมายดังนี้

๑. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักวิชาการ
๒. เพื่อให้รู้จักใช้และรักษา วัสดุ เครื่องมือ เครื่องใช้

๓. เพื่อให้มีทักษะสำหรับเป็นพื้นฐานที่จะช่วยในการประกอบอาชีพ หรือสามารถแนะนำปรับปรุง . ส่งเสริมพัฒนาผู้ประกอบการอาชีพประเภทนี้ได้
๔. เพื่อเป็นแนวทางอันจะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๕. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้าขั้นสูงต่อไป

งานฝึกอบรมนี้ศูนย์วิจัยได้กระทำตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๐ โดยเปิดอบรมปีละ ๓ รุ่น รุ่นละ ๓ เดือน จนถึงปัจจุบันนี้เป็นรุ่นที่ ๑๔ ผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมได้แก่ ผู้ที่ต้องพัฒนาอาชีพประชาชน ผู้ฝึกอบรมอนุชนรุ่นหลัง