



# ข่าวกรมวิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๑๔

ฉบับที่ ๖๘

## สถานศึกษาเคมีปฏิบัติ



น.ส. พรทิพา วิชาสงรรโคง กำลังรับรางวัลเหรียญทองคำจากอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์

สถานศึกษาเคมีปฏิบัติตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๔๘๐ เดิมมีวัตถุประสงค์มุ่งจะผลิตนักวิชาการเพื่อสนองความต้องการของกรมวิทยาศาสตร์เอง แต่ผลงานของผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันนี้ ได้ช่วยสร้างชื่อเสียงและขยายขอบเขตกิจกรรมตลอดมา ประกอบกับปริมาณความต้องการนักวิชาการด้านนี้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามการขยายตัวของกิจการด้านอุตสาหกรรม กรมวิทยาศาสตร์ได้เห็นความจำเป็นในการผลิตนักวิชาการเพื่อสนองความต้องการ จึงพยายามขยายสถานที่เพื่อรับนักศึกษาเข้าศึกษาอบรมให้มากขึ้นและได้ปรับปรุงขยายหลักสูตรให้สูงขึ้น จากผลการสอบไล่ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๓ ปรากฏว่า

ชั้นปีที่ ๑ ซึ่งเป็นปีแรกที่ใช้ระเบียบการศึกษาแบบหน่วยกิต นักศึกษาจำนวน ๑๐๐ คน เข้าสอบ ๘๙ คน สอบไล่ได้มีสภาพเป็นนักศึกษาปกติจำนวน ๓๗ คน นักศึกษาสภาพจำกัดหน่วยกิตจำนวน ๔๓ คน พันสภาพนักศึกษา ๑๙ คน และลาป่วยตลอดปี ๑ คน

มีผู้ได้คะแนนยอดเยี่ยม ซึ่งจะได้รับรางวัลเข็มเงินพร้อมกับประกาศนียบัตรเกียรติยศของมูลนิธิศาสตราจารย์ ดร. แถบ นีละนิธิ ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๔ ก็อ



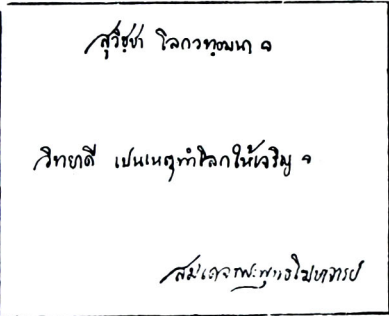
นายกิตติชัย สิทธิธรรมวิไล ได้คะแนนยอดเยี่ยมในวิชาเคมี (๘๗.๓%)

นายสมบุรณ์ รัตนธรา ได้คะแนนยอดเยี่ยมในวิชาฟิสิกส์ (๘๕.๙%)

ชั้นปีที่ ๒ นักศึกษาจำนวน ๕๗ คน เข้าสอบ ๕๖ คน สอบไล่ได้ ๔๕ คน สอบตกซ้ำชั้น ๑๑ คน ให้ออก ๑ คน

ชั้นปีที่ ๓ นักศึกษาจำนวน ๒๔ คน เข้าสอบ ๒๔ คน สอบไล่ได้ ๑๙ คน สอบตกซ้ำชั้น ๕ คน

ผู้ได้คะแนนเป็นเยี่ยมสมควรได้รับรางวัลเหรียญทองจากกรมวิทยาศาสตร์ คือ น.ส. พรทิพา วิภาสจรรโลง และเป็นผู้ที่จะได้รับรางวัลเข็มทองพร้อมกับประกาศนียบัตรเกียรติยศของมูลนิธิศาสตราจารย์ ดร. แถบ นีละนิธิ ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๔ นี้ด้วย สำหรับผู้ที่ได้รับรางวัลเหรียญเงินจากกรมวิทยาศาสตร์คือ น.ส. ปิยะรัตน์ โกวิททรงพงศ์



รายนามผู้สำเร็จการศึกษาประจำปีการศึกษา ๒๕๑๓ มีดังนี้

๑. นายดิเรก หงษ์ริกุล
๒. นายสุพล โชติวรรณ
๓. นายโกสินทร์ จันท์ช่วงโชติ
๔. นายสนั่นชัย เชษฐาวิวัฒนา
๕. น.ส. ยุกา พิพัฒน์กุลสวัสดิ์
๖. นายวิฑูร จิราภัย
๗. นายอนุสรณ์ วิงวร
๘. น.ส. ทวีลักษณ์ คมกฤต
๙. น.ส. พรทิพย์ ศรีพิริยะกุล
๑๐. นายวีระ ศุภนิตย์

๑๑. นายศรีสิทธิ์ ประจักษ์านนท์
๑๒. นายชาญศักดิ์ คุณะเพิ่มศิริ
๑๓. นายพิชัยรัตน์ ส่องศิริ
๑๔. นายสมบุรณ์ จิรัศคามิน
๑๕. น.ส. สุรีย์ ประภักทวิมล
๑๖. นายจรัส เขมสมิทธิ์
๑๗. น.ส. พรทิพา วิภาสจรรโลง
๑๘. น.ส. ระวีวรรณ สุทธิประภา
๑๙. น.ส. ปิยะรัตน์ โกวิททรงพงศ์

ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถานศึกษาเคมีปฏิบัติในปีนี้มีสิทธิเข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๘ คน เข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ๖ คน

ปีการศึกษา ๒๕๑๔ นี้ สถานศึกษาเคมีปฏิบัติรับนักศึกษาใหม่ ๔๓ คน โดยการสอบคัดเลือกจากสภาการศึกษาแห่งชาติ และการ

สอบสัมภาษณ์จากคณะอาจารย์สถานศึกษา ฯ รวมเป็นนักศึกษาทั้งหมด ๑๗๐ คน เป็นชาย ๑๐๓ คน หญิง ๖๗ คน อาจารย์ประจำของสถานศึกษา ฯ มีจำนวน ๑๑ คน อาจารย์พิเศษ ๕๐ คน

ในภาคแรกปีการศึกษา ๒๕๑๔ นี้ มีนิสิตจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รวม ๑๒๘ คน มาขอรับการอบรมวิชาปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล นิสิตจากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มาขอรับการอบรมวิชาปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์โดยคุณภาพ ๒ คน ภายใต้อาการควบคุมของอาจารย์ในกรมวิทยาศาสตร์

## การดำเนินการ เพื่อขยายหลักสูตรของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ

นับตั้งแต่กองการศึกษาเคมีปฏิบัติได้ขออนุมัติ ก.พ. ขยายหลักสูตรการศึกษาของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติออกเป็น ๓ ปี เมื่อ พ.ศ. ๒๔๙๗ กองการศึกษา ฯ ก็มีได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ แต่ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรและระเบียบการศึกษาเรื่อยมา จนกระทั่งปัจจุบันนี้ผู้สำเร็จหลักสูตรเคมีปฏิบัติจะได้รับอนุปริญญาเคมี—ปฏิบัติจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พร้อมด้วยประกาศนียบัตรของกรมวิทยาศาสตร์ด้วย และมีสิทธิ์เข้าศึกษาต่อ ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล หรือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เพื่อรับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตต่อไป หากมีคะแนนสูงพอและมหาวิทยาลัยมีที่พอจะรับได้ แต่เนื่องด้วยความต้องการนักเคมีปฏิบัติที่มีความรู้ในระดับสูงมีมากขึ้น ตามความเติบโตและก้าวหน้าของการอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ประกอบทั้งผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรอนุปริญญา มีความปรารถนาที่จะเพิ่มพูนความรู้ในด้านอุตสาหกรรมให้ถึงขั้นปริญญา โดยมีต้องไปศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยอื่น ๆ อีก กองการศึกษาเคมีปฏิบัติจึงได้ดำเนินการขยายหลักสูตรการศึกษาต่อไปเป็น ๔ ปี ในการนี้กรมวิทยาศาสตร์ได้แต่งตั้งกรรมการชุดหนึ่ง เมื่อวันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๑๓ โดยมี ดร. ประพฤทธิ ฒนนคร รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์เป็นประธานกรรมการอื่น ๆ ประกอบด้วย ผู้อำนวยการกองการวิจัย หัวหน้ากองการศึกษาเคมีปฏิบัติ หัวหน้ากองฟิสิกส์และวิศวกรรม นายชุมชน เสริมสวรรค์

นักวิทยาศาสตร์โท ประจำกองการศึกษาเคมีปฏิบัติ และนายบันเท็ง ตันทวัฒน์ นักวิทยาศาสตร์โท ประจำกองฟิสิกส์ ฯ

คณะกรรมการชุดนี้ได้ดำเนินการพิจารณาปรับปรุงและขยายหลักสูตรเป็น ๔ ปี กำหนดหลักสูตรให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ความสามารถที่จะควบคุมงานอุตสาหกรรมในด้านการสังเคราะห์ การผลิตและกรรมวิธีต่าง ๆ รวมทั้งการแก้ปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมได้

ในการดำเนินการขั้นแรก คณะกรรมการบริหารสภาการศึกษาแห่งชาติไม่เห็นด้วยกับการขยายหลักสูตรดังกล่าว ด้วยเข้าใจว่า เป็นการผิดวัตถุประสงค์เดิมของกรมวิทยาศาสตร์ในอันที่จะผลิตกำลังคนระดับกลาง

ต่อมากรมวิทยาศาสตร์ได้ขอให้คณะกรรมการบริหารสภาการศึกษาแห่งชาติพิจารณาคำขอของกรมวิทยาศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง และขอให้ให้มีผู้แทนของกรมวิทยาศาสตร์เข้าร่วมชี้แจงด้วย โดยให้เหตุผลว่าปัจจุบันนี้ กรมวิทยาศาสตร์ได้มีกำลังคนระดับกลางไว้ใช้เพียงพอแล้ว ส่วนในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ นั้น ยังขาดผู้มีความรู้ในระดับหัวหน้างานอีกมาก ผู้สำเร็จเคมีปฏิบัติแล้ว มิได้ทำงานเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ทดสอบในห้องทดลองเพียงพอ หากยังต้องทำงานในโรงงานในด้านเกี่ยวกับการควบคุม การผลิตและกรรมวิธีการผลิตต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีความรู้ในด้านเทคโนโลยีสูงขึ้น ซึ่งหลักสูตร ๓ ปี นั้นยังไม่สูงเพียงพอ อีกประการหนึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่มีความข่งใจในการที่วิทยาลัยอื่น ๆ สามารถจะเรียนได้ถึงขั้นปริญญา แต่

สถานศึกษาเคมีปฏิบัติกลับไม่ได้รับการสนับสนุนให้เท่าเทียมกัน ทั้ง ๆ ที่การศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านอุตสาหกรรมน่าจะได้รับส่งเสริมมากกว่าด้านธุรกิจและการพาณิชย์

ดังนั้นเมื่อวันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๑๔ คณะกรรมการบริหารสภาการศึกษาแห่งชาติจึงได้เชิญผู้แทนของกรมวิทยาศาสตร์มาร่วมประชุมปรึกษาเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง ผู้แทนของกรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

ดร. ประพฤทธิ์ ณ นคร รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์

น.ส. ปรียา จันทรวณิน ผู้อำนวยการกองการศึกษาเคมีปฏิบัติ

น.ส. ลลิต ทศนาพลพินิจ เลขานุการกรมกรมวิทยาศาสตร์

และ นายชุมชน เสริมสุวรรณค์ นักวิทยาศาสตร์โท ประจำกองการศึกษาเคมีปฏิบัติ

ผลของการประชุมร่วมกันระหว่างคณะกรรมการบริหารสภาการศึกษาแห่งชาติ และผู้แทนของกรมวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้พอจะสรุปได้ว่าที่ประชุมมีแนวโน้มในทางที่จะสนับสนุนการขยายหลักสูตรเป็น ๔ ปี ของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติมากขึ้น

อย่างไรก็ตามสำหรับหลักสูตร ๔ ปี ที่คณะกรรมการของกรมวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินการมานั้นได้เริ่มใช้แล้วกับนักศึกษาปีที่ ๑ เมื่อปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็นปีแรก และในปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๑๔ นี้ ได้ใช้ต่อไปกับนักศึกษาปีที่ ๑ และปีที่ ๒

## ขนาดกระดาษ

การตัดกระดาษเพื่อใช้ในงานพิมพ์และงานเขียนต่าง ๆ ในประเทศเรากูววันนี้ยังมีได้มีการกำหนดไว้แน่นอน โดยคำนึงถึงการประหยัดของทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้เป็นส่วนรวม โรงพิมพ์ต่าง ๆ มักจะตัดกระดาษพิมพ์หนังสือตามขนาดที่ผู้สั่งจ้างต้องการ ซึ่งทำให้เกิดขนาดแตกต่างกันออกไปมากมาย ส่วนกระดาษเขียน เช่น กระดาษบันทึกกระดาษจดหมาย และสมุดต่าง ๆ ที่มีจำหน่ายในตลาดปัจจุบัน ก็ยังมีได้มีการตัดให้ได้ขนาดแน่นอนสอดคล้องกัน กระดาษรีมใหญ่ที่นำมาตัดซึ่งในท้องตลาดปัจจุบันก็มีถึง ๕ ขนาดคือขนาดสำหรับนำมาตัดเป็นกระดาษพิมพ์ธรรมดา กระดาษทำสมุด กระดาษพิมพ์บาง กระดาษอัดสำเนา และกระดาษฟูลสแคป

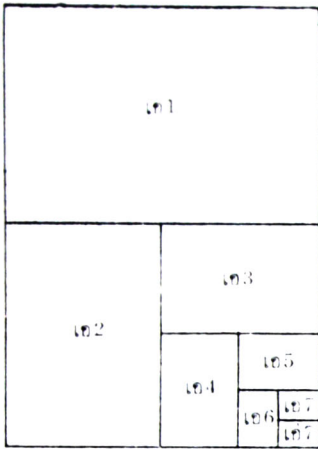
กระดาษรีมใหญ่ขนาดต่าง ๆ นี้ บางขนาดก็ใกล้เคียงกันมาก เช่น ขนาดกระดาษพิมพ์ธรรมดา (๗๘๔.๔๐ มม. × ๑๐๙๒.๒ มม.) และกระดาษทำสมุด (๖๐๙.๖๐ มม. × ๗๗๘.๐๐ มม.) บางครั้งเมื่อกระดาษทำสมุดขาดตลาดลงหรือไม่มีเก็บไว้และมีผู้สั่งซื้อสมุดหรือกระดาษขนาดที่ตัดจากกระดาษรีมใหญ่ ๖๐๙.๖๐ มม. × ๗๗๘.๐๐ มม. ซึ่งจะตัดได้พอดีไม่มีเศษเก็บไว้ ผู้ขายมักจะใช้ตัดจากขนาด ๗๘๔.๔๐ มม. × ๑๐๙๒.๒ มม. ซึ่งทำให้เหลือเศษทิ้งมากเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้สูงขึ้นโดยไม่จำเป็น โรงพิมพ์ต่าง ๆ ในปัจจุบันได้รับพิมพ์หนังสือตามขนาดที่ผู้สั่งกำหนด ทำให้โรงพิมพ์เหล่านั้นไม่อาจปรับปรุงหรือมีวิธีการตัดกระดาษที่แน่นอนและประหยัดได้ สำนักงานมาตรฐานผลิต-

ภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้เคยสอบถามไปยัง โรงพิมพ์ต่าง ๆ ถึงจำนวนเศษกระดาษที่เหลืออยู่ในแต่ละปี ซึ่งปรากฏผลว่าโดยเฉลี่ยแล้วปีหนึ่งๆ มีเศษกระดาษเหลือประมาณร้อยละ ๕.๔ ของที่ใช้ เศษกระดาษที่เหลือนี้จะจัดจำหน่ายในราคาเพียงกิโลกรัมละ ๐.๓๕-๑.๓๐ บาท จากราคาที่ซื้อมากิโลกรัมละประมาณ ๖.๔๔-๗.๐๐ บาท สถิติจากการสำรวจโรงพิมพ์ ๕ แห่ง ปรากฏว่าในการจำหน่ายเป็นเศษกระดาษนี้ คิดเป็นเงินสูญเสียไปแล้วเป็นจำนวนถึงปีละ ๓๓๐,๔๘๒.๗๖ บาท

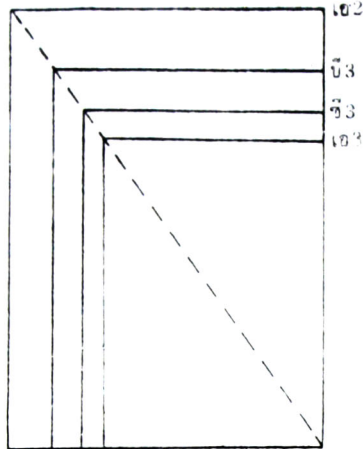
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงได้พยายามศึกษาหาวิธีประหยัดกระดาษ และเห็นว่าขนาดการตัดกระดาษนั้นนับว่ามีส่วนสำคัญช่วยในการประหยัดได้มาก และจากการศึกษาถึงวิธีตัดกระดาษของต่างประเทศพบว่า มีประเทศต่าง ๆ อีกหลายประเทศ ได้มีการวิจัยค้นคว้าทั้งทางวิชาการที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมกระดาษและทางด้านการวางมาตรฐานไว้แล้ว เช่น ได้กำหนดมาตรฐานขนาดกระดาษสำหรับพิมพ์และเขียนขึ้น และเป็นแบบเดียวกับขนาดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานขนาดกระดาษขององค์การระหว่างชาติเพื่อการวางมาตรฐาน (International Organization for Standardization ซึ่งเรียกชื่อย่อว่า ISO) มาตรฐานขนาดดังกล่าวนี้อาจกล่าวได้ว่าเริ่มกำหนดใช้ในประเทศเยอรมันนี้เป็นประเทศแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๖๕ ต่อมาจากผลสำรวจในปี พ.ศ. ๒๕๐๒ ปรากฏว่ามีประเทศที่กำหนดวิธีตัดกระดาษดังกล่าวเป็นมาตรฐานของชาติแล้วถึง ๒๓ ประเทศ คือ เยอรมนี เบลเยียม เนเธอร์แลนด์ นอร์เวย์ ฟินแลนด์ สวิสเซอร์แลนด์

สหภาพโซเวียตรัสเซีย ฮังการี อิตาลี สวีเดน อาร์เจนตินา บราซิล สเปน ออสเตรเลีย รุมาเนีย ญี่ปุ่น เดนมาร์ก เชโกสโลวาเกีย อิสราเอล ปอร์ตุเกศ อินเดีย โปแลนด์ และอังกฤษ และในปี พ.ศ. ๒๕๐๔ ไอ เอส โอ จึงได้กำหนดขึ้นเป็นมาตรฐานระหว่างชาติ

มาตรฐานขนาดกระดาษที่กล่าวถึงนี้กำหนดไว้เป็นชุด ๆ (series) เรียกชื่อว่า ชุดเอ บี และ ซี แต่ละชุดจะมีวิธีตัดกระดาษเหมือนกันหมด คือ ตัดแบ่งครึ่งลงไปเรื่อย ๆ เช่นการตัดกระดาษในชุด เอ จะกำหนดขนาดใหญ่ไว้เป็น ๑๑๘๘ มม. x ๘๔๑ มม. ซึ่งมีชื่อเรียกว่า เอ ๐ ขนาดกระดาษที่ตัดจาก เอ ๐ จะใช้ชื่อว่า เอ ทั้งนี้ แต่ละบุคตัวเลขไว้ข้างหลัง เช่น ถ้าตัดแบ่งครึ่งขนาด เอ ๐ จะได้ขนาด เอ ๑ แบ่งครึ่งขนาด เอ ๑ จะได้ขนาด เอ ๒ (รูปที่ ๑) ทั้งนี้เรื่อยไปตามลำดับ สำหรับขนาดที่ใหญ่กว่า เอ ๐ มักจะบ่งตัวโดยใช้ตัวเลขหน้าหน้า เช่น ๒ เอ หมายถึงขนาดสองเท่าของขนาด เอ ๐ เป็นต้น ส่วนขนาดกระดาษในชุด บี นั้นใช้ตัดจากกระดาษขนาด บี ๐ (๑๔๑๔ มม. x ๑๐๐๐ มม.) และกระดาษในชุด ซี เริ่มตั้งแต่ขนาด ซี ๐ (๑๒๕๗ มม. x ๘๑๗ มม.) ขนาดในชุดบีจะอยู่ระหว่างขนาดเอ เช่น ขนาดบี ๓ อยู่ระหว่างขนาดเอ ๒ และ เอ ๓ เป็นต้น ขนาดในชุด ซี อยู่ระหว่างขนาด เอ และ บี (รูปที่ ๒) จากการตัดกระดาษตามมาตรฐานดังกล่าว จะเห็นได้ว่ากระดาษทุกขนาดและในทุกชุดจะมีอัตราส่วน (กว้าง x ยาว) เหมือนกันหมด คือ ๑ :  $\sqrt{2}$  หรือ ประมาณ ๑ : ๑.๔๑๔



รูปที่ ๑



รูปที่ ๒

ในชุด เอ นี้มีที่นิยมใช้อยู่ ๔ ขนาด คือ ขนาด เอ ๔ (๒๙๗ มม. x ๒๑๐ มม.) ใช้แทนกระดาษฟูลสแคปแต่เดิมและใช้เป็นขนาดนิตยสาร แบบฟอร์ม หนังสือและตำราต่าง ๆ ที่มีรูปภาพหรือตารางโดยละเอียด ขนาด เอ ๕ (๒๑๐ มม x ๑๔๘ มม.) ใช้ทั่วไปสำหรับเป็นวารสาร (periodical) หนังสือตำรา (textbook) จุลสารต่าง ๆ และกระดาษเขียนหนังสือโต้ตอบทางธุรกิจการค้าสำหรับข้อความสั้น ๆ ส่วนเอ ๖ (๑๔๘ มม. x ๑๐๕ มม.) เป็นขนาดของโปสการ์ด บัตรเชิญและสมุดปก ทั้งขนาดเอ ๑ และ เอ ๗ (๑๐๕ มม. x ๗๔ มม.) อาจใช้เป็นขนาดของการ์ดต่าง ๆ จุลกาและแบบฟอร์มชนิดเล็ก ๆ

ในชุด บี เดิมมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นขนาดของซอง และกระดาษโปสเตอร์เท่านั้น เพราะกระดาษขนาดในชุด เอ จะใส่ซองขนาดในชุด บี ได้พอดี เช่น กระดาษ ขนาด เอ ๔ (๒๑๐ มม. x ๒๙๗ มม.) จะใส่ซองขนาด บี ๔ (๒๕๐ มม. x ๓๕๓ มม.) ได้พอดี โดยไม่ต้องพับ และถ้า

ประสงค์จะใช้ซองขนาดเล็กลงกว่า บี ๔ ก็อาจพับครึ่งลงไปเรื่อย ๆ เช่น ขนาด เอ ๔ เมื่อพับครึ่งก็จะใส่ซองขนาด บี ๓ (๓๕๓ มม. x ๕๐๐ มม.) ได้พอดีจากการวิวัฒนาการในการใช้กระดาษของบางประเทศ จึงปรากฏมีการใช้ขนาดชุด บี เป็นขนาดของวารสารและหนังสือต่าง ๆ อีกด้วย แต่อย่างไรก็ดีส่วนใหญ่ก็ไม่นิยมใช้กระดาษที่มี

ขนาดในชุด บี เป็นกระดาษเขียน สำหรับขนาดชุด ซี นั้นใช้เป็นขนาดของซองอย่างเดียว

การที่มีมาตรฐานกำหนดขนาดไว้แน่นอนแล้ว จะทำให้การตัดกระดาษกระทำได้ง่ายและไม่มีเศษเหลือทิ้งเลย และเป็นการลดจำนวนขนาดกระดาษที่มีอยู่มากมายในปัจจุบันทั้งเป็นประโยชน์ในการประหยัดที่เก็บ หากโรงงานกระดาษและโรงพิมพ์ต่าง ๆ ตัดขนาดกระดาษโดยใช้มาตรฐานเดียวกันแล้ว การวางมาตรฐานในการสร้างเครื่องจักรผลิตกระดาษ ตู้เก็บเอกสาร โต๊ะ อุปกรณ์เกี่ยวกับกระดาษต่าง ๆ คลังเก็บกระดาษ ทำได้ง่ายขึ้น ทั้งการจัดเก็บเอกสารทำได้มีระเบียบ เอกสารที่แลกเปลี่ยนกันในประเทศหรือต่างประเทศก็จะสามารถจัดเก็บเข้าแฟ้มหรือตู้ได้เรียบร้อยเมื่อมีขนาดเดียวกันหมด ประโยชน์อีกอย่างหนึ่งก็คือโดยที่กระดาษทุกขนาดในชุดเดียวกันมีอัตราส่วน ๑:๑.๔๑๔ การขยายส่วนและย่อส่วนในการถ่ายเอกสารจึงกระทำได้ง่ายและรวดเร็ว

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้เห็นความสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดและวางมาตรฐาน

ฐานขนาดกระดาษ จึงได้เสนอให้ ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม แต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการพิจารณาร่างมาตรฐานขนาดกระดาษขึ้นซึ่ง ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมได้ลงนามในคำสั่งเมื่อวันที่ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๓ คณะกรรมการวิชาการพิจารณาร่างมาตรฐานขนาดกระดาษนี้ประกอบด้วย พลเรือเอก หลวงชลธารพฤฒิไกร เป็นประธานกรรมการ ผู้แทนสำนักนายกรัฐมนตรี ผู้แทนสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ผู้แทนกระทรวงมหาดไทย ผู้แทนกระทรวงศึกษาธิการ ผู้แทนกรมสรรพากร ผู้แทนกรมไปรษณีย์โทรเลข ผู้แทนศูนย์กำหนดรายการมาตรฐานแห่งประเทศไทย ผู้แทนโรงพิมพ์คุรุสภา ผู้แทนสมาคมอุตสาหกรรมไทย ผู้แทนโรงงานกระดาษไทย กระทรวงอุตสาหกรรม ผู้แทนบริษัทอุตสาหกรรมกระดาษไทย จำกัด ผู้แทนบริษัทปิโตรเลียมไฟเบอร์คอนเทนเนอร์ จำกัด ศาสตราจารย์ ฮันส บันดลิ ผู้แทนสมาคมการพิมพ์ไทย และผู้แทนบริษัทโรงงานกระดาษกรุงเทพ จำกัด เป็นกรรมการ และผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์ เป็นกรรมการและเลขานุการ กรรมการวิชาการคณะนี้ได้พิจารณาร่างมาตรฐานขนาดกระดาษ โดยอาศัยมาตรฐานตัดริมของกระดาษพิมพ์และกระดาษเขียนของ ไอ เอส ไอ เป็นหลัก ในขณะเดียวกันก็ได้คำนึงถึงขนาดกระดาษที่กำหนดไว้ในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ. ๒๕๐๖ และขนาดกระดาษที่มีจำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบัน ตลอดจนอุปกรณ์ของใช้เชื่อมโยงกับผลิตผลของกระดาษด้วย

คณะกรรมการวิชาการได้พิจารณาร่างมาตรฐานนี้แล้วเสร็จ ได้ส่งเวียนร่างดังกล่าวไปขอข้อคิดเห็นจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งสิ้น ๑๐๘ ราย จากแนวความคิดเห็นและเหตุผลต่าง ๆ ของหน่วยงานหลายหน่วยที่ส่งมาให้สำนักงานมาตรฐานเพื่อพิจารณาสามารถสรุปได้ว่า ขนาดของกระดาษพิมพ์ต่าง ๆ ว่าด้วยงานสารบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ น่าจะได้เปลี่ยนมาใช้ขนาดมาตรฐานชุดเอทีนิยมใช้กันในปัจจุบัน เช่น กระดาษครุฑที่ใช้ในราชการซึ่งปัจจุบันกำหนดไว้ ๓ ขนาด คือ ขนาด .๒๐๕ มม. x ๓๓๐ มม. ขนาด ๒๐๕ มม. x ๒๖๐ มม. และขนาด ๑๓๐ มม. x ๒๐๕ มม. นั้น ควรลดเหลือเพียง ๒ ขนาด คือขนาด ๒๑๐ x ๒๙๗ มม. (เอ ๔) และขนาด ๑๔๘ มม. x ๒๑๐ มม. (เอ ๕) ดังนี้เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม การพิจารณาข้อคิดเห็นของหน่วยงานต่าง ๆ ในขณะนี้ ยังดำเนินการอยู่ หากเสร็จเรียบร้อยแล้วเมื่อใด จะได้เสนอคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อพิจารณาอนุมัติให้เสนอ ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ประกาศใช้ต่อไป

### เครื่องปั้นดินเผาชนิดเอเทรเนอว์

อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาในประเทศกำลังอยู่ในความสนใจของประชาชน ผู้ผลิต—ผู้ใช้ ชาวต่างประเทศผู้ต้องการลงทุน และรัฐบาลผู้มีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนให้อุตสาหกรรมเจริญขึ้นเป็นอย่างมาก เพราะประเทศไทยมีวัตถุดิบอันเป็นทรัพยากรธรรมชาติอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ แต่ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้มิใช่ว่าจะนำมาใช้ได้โดยทันที

ก็หาไม่ จำเป็นต้องนำมาศึกษา วิจัย คัดเลือกและจัดสัดส่วนให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละอย่าง เพราะผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกได้หลายอย่าง หลายชนิด ซึ่งอาจจะแตกต่างกันที่ลักษณะของเนื้อดินปั้น ลักษณะของการใช้งาน เป็นต้น

กรมวิทยาศาสตร์ ในฐานะเจ้าหน้าที่ฝ่ายรัฐบาล ได้ดำเนินการศึกษา วิจัยโดยใช้วัตถุศึกษาภายในประเทศทำเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาและบันทึกข้อมูล ผลการศึกษาวิจัยทั้งทางวิชาการและเทคนิคการทำไว้ เพื่อเผยแพร่แก่โรงงานผลิตและประชาชนให้ได้รับความรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น

เครื่องปั้นดินเผาชนิดเอทเธนแวร์ เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีคุณภาพต่ำที่สุดในบรรดาเครื่องปั้นดินเผาด้วยกัน เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ผสมเนื้อดินปั้นมีคุณสมบัติต่ำกว่า และการเผาใช้อุณหภูมิต่ำกว่าเครื่องปั้นดินเผาชนิดอื่น ส่วนมากมักจะเผาอบในอุณหภูมิ ๘๐๐ องศาเซนติเกรด และเผาเคลือบในอุณหภูมิไม่เกิน ๑,๒๐๐ องศาเซนติเกรด แต่ในปัจจุบันนี้เครื่องปั้นดินเผาชนิดเอทเธนแวร์ชั้นดีได้ทำการเผาอบในอุณหภูมิไม่เกิน ๑,๒๐๐ องศาเซนติเกรด เสียก่อน และเผาเคลือบในอุณหภูมิต่ำกว่า ทั้งนี้เพื่อให้ได้เนื้อแข็งแกร่งขึ้นกว่าเดิม

เครื่องปั้นดินเผาชนิดเอทเธนแวร์ มีลักษณะหนาแน่น ทึบแสง มีความพรุนตัวพอสมควร ผิวเคลือบเป็นเงา กรรมวิธีผลิตมีการเผา ๒ ครั้ง คือเผาดิบ และเผาเคลือบ

กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการทดลองส่วนผสมของเอทเธนแวร์หลายสูตร และได้พบสูตรของ

ส่วนผสมของเนื้อดินปั้นและน้ำเคลือบสูตรหนึ่งที่ได้เอทเธนแวร์ที่มีคุณภาพดี คือ

เนื้อดินปั้น

ร้อยละ

ดินขาว ต. หาดส้มแป้น อ. เมือง

จ. ระยอง ๒๓.๖

ดินขาว ต. โคนไม้ลาย อ. เมือง

จ. ปราจีนบุรี ๘.๔

ดินขาว อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง ๑๒.๓

หินควอตซ์ อ. เมือง จ. จันทบุรี ๔๕.๓

หินฟันม้า อ. จอมบึง จ. ราชบุรี ๗.๕

หินโคลโลไมท์ อ. เมือง จ. กาญจนบุรี ๑.๘

เผาอบที่อุณหภูมิประมาณ ๑,๑๔๐—๑,๑๕๐

องศาเซนติเกรด

น้ำยาเคลือบ

ร้อยละ

ฟrit (KF - 1) ๖๓.๐

หินฟันม้า ๑๔.๘

หินควอตซ์ จ. จันทบุรี ๑๓.๘

ดินขาว จ. ระนอง ๔.๖

ส่วนผสมของฟrit (KF - 1)

โซเดียมคาร์บอเนต ๓.๖๔

ตะกั่วแดง ๔๕.๕๐

หินปูน ๖.๗๐

มักนีเซียมคาร์บอเนต ๐.๑๕

ดินขาว ๒.๒๘

บอแรกซ์ ๘.๑๖

หินควอตซ์ ๓๓.๕๗

เผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ ๑,๐๕๐—๑,๑๐๐

องศาเซนติเกรด



## เรื่องกลิ่นเหม็นจากท่อพลาสติกอ่อน

ทุกวันนี้รอบ ๆ ตัวเราจะเห็นว่ามีเครื่องใช้ ตลอดจน ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทำด้วยพลาสติกเป็นจำนวนมาก เพราะว่าพลาสติกสามารถนำมาทำเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้เกือบทุกชนิดตั้งแต่ของเล่นเครื่องใช้เล็ก ๆ น้อย ๆ ตลอดจนเครื่องใช้ที่ใช้เป็นส่วนรวมของครอบครัวหรือหมู่คณะเช่น ภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร สายไฟฟ้า ท่อน้ำพลาสติกและอื่น ๆ ในปัจจุบันประชาชนนิยมใช้ท่อน้ำพลาสติกโดยทั่วไป เป็นต้นว่าใช้เป็นท่อต่อกับก๊อกประปา นำน้ำประปามาเก็บกักไว้เพื่อใช้ในการบริโภค รดน้ำต้นไม้ หรือแม้แต่จะทำความสะอาดชะล้างสิ่งต่าง ๆ ในที่ซึ่งไม่ได้ต่อน้ำประปาไป

อุตสาหกรรมพลาสติกอาจกล่าวได้ว่าเริ่มต้นในต่างประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๐๗ คือตั้งแต่ อะเล็กซานเดอร์ พาร์คเกอร์ (Alexander Parkers) ซึ่งเป็นชาวอังกฤษได้พบไนโตร-เซลลูโลส ซึ่งจัดว่าเป็นสารประเภทพลาสติกชนิดหนึ่ง คำว่าสารพลาสติก หมายถึงสารที่มีลักษณะยืดหยุ่นที่จะนำมาหลอมและหล่อให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้ แต่ในปัจจุบันพลาสติกมักจะหมายถึงสารสังเคราะห์ประเภทที่ไฮ-โพลีเมอร์ (High Polymers) ทั่ว ๆ ไปและแบ่งตามคุณสมบัติการหล่อหลอมได้เป็น ๒ ชนิดคือ

๑. เทอร์โมพลาสติก คือพลาสติกที่จะเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติไปเมื่อทำให้ ร้อน และใช้ความกดดันสูง ซึ่งจะคงรูปตามแบบหล่อเมื่อทำให้เย็นและสามารถทำให้อ่อนตัวหรือหล่อหลอมใหม่ได้ กระบวนการนี้อาจเรียกได้ว่าเป็นกระบวนการกลับไปกลับมาได้ สารดังกล่าวนี้เกิดจากการรวมตัว ของ โมเลกุลเล็ก

กลายเป็นโมเลกุลใหญ่โดยปฏิกิริยา โพลีเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) ตัวอย่างของสารพลาสติกชนิดนี้ได้แก่ โพลีสเตียรีนส์ (Polystyrenes) โพลีไวนิลส์ (Poly vinyls) อนุพันธ์ของ กรดอะครีลิก (Acrylic acid Derivative) เซลลูโลสเอสเทอร์ (Cellulose esters) ยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ พลาสติกจากโปรตีน (Protein Plastic) และบิตูเมน (Bitumen)

๒. เทอร์โม-เซตติงพลาสติก คือพลาสติกที่เปลี่ยนแปลงสมบัติ โดยความร้อน และความกดดัน เช่นเดียวกับชนิดแรกแต่กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่กลับไปกลับมาไม่ได้ คือสารนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขณะถูกความร้อน แต่จะนำมาหลอมใหม่ไม่ได้ สารพวกนี้ได้แก่สารที่เกิดจากปฏิกิริยาการรวมตัวแบบคอนเดนเซชัน(condensation)ได้แก่ ฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ (Phenolformaldehyde), ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (Urea formaldehyde) และเมลามิน ฟอร์มัลดีไฮด์ (Melamin formaldehyde) เป็นต้น

อุตสาหกรรมพลาสติกสมัยใหม่อาจใช้วัตถุดิบที่ได้มาจากพวกแร่ พืชและสัตว์ เช่นผลิตภัณฑ์จากบีโตรเลียม ถ่านหิน ไม้ ผลิตภัณฑ์การเกษตรและน้ำมัน เป็นต้น กรรมวิธีในการผลิตเรซินอาจแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของเรซิน และเรซินนี้เมื่อนำมาเติมสารเคมีบางอย่างลงไป เช่น พิกเมนต์ (Pigment) ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) สารหล่อลื่น (Lubricant) พลาสติกไซเซอร์ (Plasticizer) และ ฟิลเลอร์ (filler) แล้ว ก็จะมีคุณสมบัติเป็นพลาสติก

วัตถุประสงค์ของการเติมสารเคมีแต่ละชนิดลงไป ก็เพื่อให้ได้คุณสมบัติตามต้องการ เช่น พริกเมนต์เพื่อให้เกิดสี ตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อให้เกิดการรวมตัวเป็นโมเลกุลใหญ่ ซึ่งอาจจะใช้ปูนขาวหรือแมกนีเซียมออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา หรือทำให้เรซินนั้นแข็งแรงทนต่อการกระแทก สารที่ใช้เติมลงไปเรียกว่าฟิลเลอร์อาจจะเป็นผงละเอียดจากไม้ (wood flour) แอสเบสโตส (asbestos) ปุยฝ้าย (cotton linter) และพวกเรยอง (Rayon) หรือเติมสารอินทรีย์เคมี เช่น เฮกซามีนเมธิลีนเตตรามีน (hexamine methylene tetramine) จะช่วยให้เรซินแข็งตัว เรซินที่ผสมสารต่างๆ เหล่านี้ตามกรรมวิธีและอัตราส่วนต่างๆ กันแล้วก็คือสารที่เราเรียกว่าพลาสติกที่จะใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อนำมาใช้ในการทำวัสดุต่างๆ โดยการหลอมและอบ ในการหลอมและอบพลาสติกนี้ต้องใช้เทคนิคและกรรมวิธีแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของพลาสติก เช่นการหลอมโดยใช้ความกดดันสูง (compression molding) หรือฉีดฉีด (injection molding) กรรมวิธีในการหลอมโดยใช้ความกดดันมีลำดับขั้นต่างๆ ไปดังนี้

๑. จะต้องรู้อัตราส่วนผสมของสารที่ใช้หลอม
๒. เอาวัสดุที่จะใช้หลอมใส่ในแบบ
๓. ปิดแบบที่ความกดดันต่ำ
๔. ดูดอากาศออก (degassing)
๕. เพิ่มความดันและความร้อนจนกระทั่งสารหลอมในพิมพ์แล้วปล่อยให้แข็งตัว
๖. นำผลิตภัณฑ์ออกมาจากแบบพิมพ์

๗. ทำความสะอาดแบบพิมพ์ เพื่อจะได้นำไปใช้ต่อไป

กรรมวิธีในการดูดอากาศออก หรือการหายใจ (breathing) เป็นกรรมวิธีการกำจัดความชื้นหรือสารที่ระเหยได้ ซึ่งอาจจะมีในวัสดุที่ใช้หลอมหรืออาจเกิดขึ้นขณะที่ปฏิกิริยาการแข็งตัวดำเนินไป

เนื่องจากกระบวนการทำผลิตภัณฑ์จากพลาสติกเป็นกระบวนการที่ไม่ยุ่งยาก ทุกวันนี้พลาสติกจึงถูกนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ของใช้ต่างๆ อย่างกว้างขวาง และมีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพลาสติกอยู่เป็นจำนวนมากไม่น้อยโดยได้ส่งวัตถุดิบมาจากต่างประเทศ การทำผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบดังกล่าวถึงแม้จะไม่มีกรรมวิธียุ่งยาก แต่ผู้ผลิตส่วนมากอาจจะไม่ทราบถึงความสำคัญหรือคุณประโยชน์และโทษจากสารเคมีต่างๆ ที่นำมาใช้ผสมสารที่ใช้ผสมนั้นมีหลายชนิดและการผสมก็มีวัตถุประสงค์ต่างกันแล้วแต่วัตถุประสงค์ของผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้น เช่น ภาชนะใส่อาหารหรือเครื่องดื่มก็ไม่ควรผสมสารที่จะเป็นอันตราย หรือเป็นพิษต่อร่างกาย ตักตาและของเด็กเล่นก็ไม่ควรมีสิ่งที่จะให้โทษ ท่อน้ำและท่อร้อยสายไฟฟ้ายก็ควรจะมีผสมสารที่ให้คุณสมบัติที่เหมาะสม ดังนั้นเป็นต้น วัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ผู้ผลิตบางคนอาจจะไม่ทราบและอาจจะผสมสารเคมีบางอย่างที่อาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้หรือไม่ก็ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ด้อยไป

กรมวิทยาศาสตร์เคยได้รับการร้องเรียนจากประชาชนผู้ใช้น้ำพลาสติกที่ซื้อมาจากท้องตลาดซึ่งปรากฏว่าท่อพลาสติกนี้มีกลิ่นเหม็นมาก และผู้

ใช้เกรงว่าจะทำให้เกิดอันตรายหรือ เป็น พิษต่อ ร่าง กายได้ กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาทดลอง สกัดและวิเคราะห์ท่อน้ำดังกล่าว แต่เนื่องจากตัว อย่างมีปริมาณน้อยจึงไม่พอสำหรับการวิเคราะห์ เมื่อไปหาซื้อตามท้องตลาดก็ปรากฏว่า ท่อน้ำ ดัง นั้นได้หมดไปจากท้องตลาดแล้ว

จากการตรวจสอบชิ้นต้นปรากฏว่า สารที่มี กลิ่นเหม็นนั้นมาจากสารเคมีประเภทพลาสติก ไช- เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นน้ำมันและระเหยได้ง่าย ดังนั้นเมื่อนำมาใช้เป็นท่อน้ำสารนี้จึงระเหยและละ- ลายปนออกมากับน้ำได้สารที่มีกลิ่นเหม็นดัง กล่าว ถ้าดมมาก ๆ ทำให้รู้สึกคลื่นไส้และเวียน ศีรษะ ดังนั้นจึงอาจจะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ทั้งนี้กรมวิทยาศาสตร์จะได้วิเคราะห์ทดสอบและหา ทางติดตามต่อไป

จากคุณสมบัติของท่อน้ำพลาสติกที่กล่าวมา แล้ว แสดงว่าเป็นท่อที่มีคุณสมบัติไม่ดี ไม่ เหมาะสมกับการใช้งาน ดังนั้นผู้ซื้อจึงควรจะได้ พิจารณาเลือกซื้อแต่ของที่มีคุณภาพดีเท่านั้น มิ- ฉะนั้นแล้วอาจจะไม่ได้ของดีและไม่คุ้มกับราคา

### ข้าวเหนียวล้นตลาด

ปัญหาเรื่องข้าวเหนียวล้นตลาดเกิดขึ้น เนื่องจากในปี ๒๕๑๓ การผลิตข้าวเหนียวได้ผลดี เป็นพิเศษ แต่ตลาดข้าวเหนียวสำหรับต่างประเทศ กลับแคบลง ราชอาณาจักรลาวซึ่งเป็นตลาดข้าว- เหนียวที่สำคัญ สามารถผลิตข้าวเหนียวได้เพิ่มขึ้น ญี่ปุ่นซึ่งเคยซื้อข้าวเหนียวเป็นจำนวนมาก ก็ซื้อ น้อยลง เป็นเหตุให้มีข้าวเหนียวเหลือตกค้างเป็นจำ- นวนมาก และทำให้ราคาข้าวเปลือก ข้าวเหนียวใน

ประเทศลดลงจากตันละประมาณ ๑๐๐๐ บาท เหลือเพียงตันละ ๕๐๐—๖๐๐ บาท รัฐบาลไม่ สามารถจะรับซื้อข้าวเหนียวเพื่อพยุงราคาได้ เนื่องจาก สถานທີ່เก็บข้าวและเงินทุนมีจำกัด

คณะรัฐมนตรีจึงมีมติเมื่อวันที่ ๘ ธันวาคม ค.ม ๒๕๑๓ แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาแก้ไข ปัญหาข้าวเหนียว โดยมีผู้แทนกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นกรรมการร่วมด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แต่งตั้งให้ ดร.เจลิยว สุรสิทธิ์ ผู้อำนวยการกอง การวิจัย กรมวิทยาศาสตร์ เป็นผู้แทนกระทรวงอุตสาหกรรม ในคณะกรรมการฯ ดังกล่าว

ฯ พณฯ รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวง เศรษฐกิจ ประธานคณะกรรมการฯ ได้มีบัญชาให้ นัดประชุมคณะกรรมการฯ มาแล้ว ๒ ครั้ง ใน วันที่ ๑๗ และ ๒๑ ธันวาคม ๒๕๑๓

คณะกรรมการฯ ได้พิจารณาหาทางแก้ไข โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

- ๑. ส่งเสริมการใช้ในประเทศ
  - ๑.๑ ใช้ในการทำสุรา และแอลกอฮอล์  
โอกาสที่จะนำข้าวเหนียว ไปใช้ในการทำ สุรา และแอลกอฮอล์มีจำกัด เพราะต้นทุนการผลิต จะสูงกว่าที่ใช้จากน้ำตาล
  - ๑.๒ ใช้ในการเลี้ยงสัตว์  
เห็นว่ามีความจะนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้ แต่ ต้องใช้เวลาอีกนานกว่าจะเป็นที่แพร่หลาย
  - ๑.๓ เพิ่มการบริโภค  
โดยการส่งเสริมให้บริโภคข้าวเหนียว โดยใช้ผสมกับข้าวเจ้า จำหน่ายแก่ประชาชนและ หน่วยราชการ

## ๑.๔ ประโยชน์อื่นๆ

คณะกรรมการฯ ได้มอบให้กรมวิทยาศาสตร์ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติพิเศษของข้าวเหนียว และการนำข้าวเหนียวไปใช้เพื่อประโยชน์อื่นๆ โดยเฉพาะในค้ำอุตสาหกรรม

๒. การส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ  
ศึกษาหาช่องทางที่จะขยายตลาดข้าวเหนียวในต่างประเทศ

## ๓. การลดการผลิต

ศึกษาโดยพิจารณาถึงความต้องการข้าวเหนียวในอนาคต และหาพืชชนิดอื่นให้ชาวนาปลูกแทนข้าวเหนียว

สำหรับงานที่กรมวิทยาศาสตร์ ได้รับการขอร้องให้ศึกษาตามข้อ ๑.๔ นั้น กรมวิทยาศาสตร์ ได้มอบให้กองการวิจัยและกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ร่วมกันพิจารณาคำเนินงานตามที่ ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการฯ ต่อไป

ได้ มีการนัดประชุมระหว่างผู้แทนของกรมวิทยาศาสตร์ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์เมื่อวันที่ ๔ มีนาคม ๒๕๑๔ ผลการประชุมตกลงแบ่งการศึกษาวิจัยเรื่องข้าวเหนียวออกเป็น ๒ หัวข้อใหญ่คือ การใช้ประโยชน์ในค้ำอุตสาหกรรม และในค้ำอาหาร กรมวิทยาศาสตร์ดำเนินการศึกษาการใช้ประโยชน์ในค้ำอาหาร และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ดำเนินการศึกษาการใช้ประโยชน์ในค้ำอุตสาหกรรม ส่วนรายละเอียดนั้น ทั้งสองสถาบันได้รับไปพิจารณา และได้มีการประชุมตกลงกันอีกครั้งหนึ่ง เมื่อวันที่ ๑๘ มีนาคม

๒๕๑๔ โดยแบ่งงานเป็นโครงการวิจัยย่อยๆ ฝ่ายละ ๘ เรื่อง ดังต่อไปนี้

## โครงการของกรมวิทยาศาสตร์

๑. ประกอบอาหารว่างในลักษณะ แผ่นกรอบ (chips) คุกกี้ (cookies) ขนมปังกรอบ (bis-cuits) ก้านเล็ก (sticks) และ พอง (puffs) โดยใช้ข้าวเหนียวเป็นพื้น
๒. ใช้เป็นสิ่งที่ทำให้ข้น (thickener) ในอาหารแช่เย็น โดยใช้คุณสมบัติพิเศษในค้ำ ความคงรูปเมื่อทำให้หายเยือกแข็ง (Freeze-thaw stability) ของข้าวเหนียว
๓. อาหารเข้าประเภทข้าวเสริมด้วยโปรตีนจากพืช
๔. ผลิตเมรัยข้าวเหนียว (ขาว และดำ)
๕. ผลิตอาหารสำเร็จรูปต่างๆ
๖. ข้าวสารเหนียวผ่านกรรมวิธีทำให้สุกแล้ว
๗. อาหารแบ่งประเภทเส้น
๘. แบ่งซูปปรุงรสสำเร็จ แล้ว

## โครงการของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์

๑. ค้ำเศรษฐกิจ
๒. อาหารเด็กโดยใช้แป้งข้าวเหนียวเสริมด้วยโปรตีน
๓. ข้าวเหนียวนึ่ง
๔. แบ่งข้าวเหนียวผ่านกรรมวิธีให้สุกแล้ว
๕. ทำข้าวหักให้เป็นเมล็ดใหม่
๖. ทำ เดกทรีน (dextrin) เดกทรีมัลโตส (dextrimaltose) และ เดกโทรส (dextrose) จากข้าวเหนียว

๗. ทำ แอลกอฮอล์ จากข้าวเหนียว  
 ๘. ทำ ผลิตภัณฑ์ มอลต์ สำหรับใช้ทำเบียร์  
 แต่ละฝ่ายได้เขียนรายละเอียดของโครงการ รวบรวมเป็นที่ตกลง ยอมรับเมื่อวันที่ ๑๖ มิถุนายน ๒๕๑๓

ผลการศึกษาวิจัยการใช้ข้าวเหนียวให้เกิดประโยชน์ต่าง ๆ นี้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้นำไปใช้แก้ปัญหาในปัจจุบันได้ทันทีก็ตาม ก็อาจจะเป็นประโยชน์ให้เกิดอุตสาหกรรมในอนาคตได้ เนื่องจากข้าวเหนียว มีคุณสมบัติพิเศษจากข้าวเจ้า และข้าวอื่น ๆ อยู่หลายประการ ผลิตภัณฑ์ที่ทดลองทำจากข้าวเหนียว จึงอาจเป็นที่นิยมของตลาดทั้งในประเทศ และต่างประเทศเมื่อได้มีการเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักกันทั่วไป

## การสกัดโปรตีนจากกากมะพร้าว

มะพร้าว มีชื่อเรียกทางพฤกษศาสตร์ว่า *Cocos Nucifera*, Linn เป็นพืชที่รู้จักกันดีในประเทศไทย ซึ่งนอกจากจะใช้มะพร้าวเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมน้ำมันแล้ว ยังใช้เนื้อมะพร้าวเพื่อการบริโภคและใช้ทำเป็นอาหารอย่างอื่นอีกด้วย ตามรายงานของผู้เชี่ยวชาญของ ECAFE เมื่อต้นปี พ.ศ. ๒๕๑๔ นี้ กล่าวว่า ประเทศไทยผลิตมะพร้าวได้ปีละประมาณ ๙๐๐ ล้านผล ซึ่งผลิตได้ไม่แตกต่างจากประเทศสหพันธรัฐมาเลเซียเท่าใดนัก แต่ประเทศไทยผลิตมะพร้าวแห้งสำหรับใช้บีบทำน้ำมันราว ๒๐,๐๐๐ ตัน มะพร้าวที่เหลือ ใช้ไปในการบริโภคภายในประเทศหมด ส่วนประเทศสหพันธรัฐมาเลเซีย ทำมะพร้าวแห้งได้ถึง ๑๔๐,๐๐๐

ตัน มากกว่าของประเทศไทยถึง ๗ เท่า เนื้อมะพร้าวสดมีความชื้นประมาณร้อยละ ๔๙-๕๒ และไขมันประมาณร้อยละ ๓๑-๓๔ เมื่อเอาไปอบแห้งและบีบเอาไขมันออกจากเนื้อมะพร้าวแล้ว กากมะพร้าวที่เหลือหลังจากบีบน้ำมันออกแล้ว จะมีโปรตีนอยู่ในกากถึงร้อยละ ๒๑ และมีไขมันที่ยังบีบออกไม่หมดเหลืออยู่ประมาณร้อยละ ๗ นอกจากนั้นในกากมะพร้าวยังมี กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายอยู่ครบถ้วนและยังมีวิตามิน เกือบแรมยี่สิบหลายอย่าง นับว่ากากมะพร้าวนี้ควรจะเป็นอาหารที่ดี และมีประโยชน์ต่อร่างกายมาก จึงน่าจะได้สนใจศึกษาหาทางนำเอากากมะพร้าวนี้มาใช้ทำเป็นอาหารของมนุษย์มากกว่าที่จะนำไปใช้เลี้ยงสัตว์เสียหมด

กรมวิทยาศาสตร์มีความสนใจในเรื่องมะพร้าวนี้เป็นอันมาก จึงได้วางโครงการศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๑๐ เป็นต้นมาจนบัดนี้ ในการศึกษา นั้นได้วางจุดมุ่งหมายไปที่เนื้อมะพร้าว กะทิ และกากมะพร้าวที่คั้นเอากะทิออกแล้วเป็นเรื่องแรก เพื่อใคร่ที่จะทราบว่าในเนื้อมะพร้าวและกะทิที่ได้จากมะพร้าว นั้น มีปริมาณอย่างละเท่าไร และส่วนประเภทของเนื้อมะพร้าว กะทิ และกากมีอะไรบ้าง ในการศึกษาครั้งแรกนี้มีเรื่องที่น่าสนใจก็คือ ในการคั้นกะทินั้น ถ้าคั้นโดยไม่เติมน้ำ จะได้กากซึ่งมีไขมันสูงถึงร้อยละ ๒๖-๓๓ ในเมื่อกากมีความชื้นร้อยละ ๓๙-๕๐ ถ้าคั้นกะทิโดยเติมน้ำลงไปครั้งละน้อยๆ ๓-๔ ครั้ง จะมีไขมันเหลือในกากประมาณร้อยละ ๑๑-๑๒ ในเมื่อกากมีความชื้นประมาณร้อยละ ๗๐ ถ้าคิดคำนวณจากค่าที่ไม่

มีน้ำ จะมีไขมันในกากประมาณร้อยละ ๓๗—๔๐ กากนี้ควรจะเอาน้ำมันออกมาใช้ก่อนที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ต่อไป ต่อจากการศึกษาเรื่องนี้ กรมวิทยาศาสตร์ยังได้ศึกษาเรื่องการเก็บถนอมน้ำกะทิ การถนอมมะพร้าวชูดแห้ง และการทำกะทิแห้ง ศึกษาเรื่องการวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับกะทิผงและกะทิเข้มข้น และการศึกษาทดลองหาวิธีทำกะทิเข้มข้นที่เหมาะสม การศึกษาเรื่องต่างๆ เหล่านี้ กรมวิทยาศาสตร์ได้จัดทำเป็นเอกสารทางวิชาการขึ้นไว้เพื่อหวังเป็นการเผยแพร่ทางวิชาการอันจะยังความรู้แก่ผู้สนใจในกิจการประเภทนี้ต่อไป

เมื่อเร็ว ๆ นี้ กรมวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาการสกัดโปรตีนจากกากมะพร้าวที่เหลือจากบีบเอาน้ำมันออกแล้ว โดยได้ไปเก็บตัวอย่างจากโรงงานสกัดน้ำมันมะพร้าวหลายแห่งด้วยกันแล้วนำมาสกัดเอาโปรตีนออกจากกากมะพร้าวนั้น และได้เปรียบเทียบกับการเอากากมะพร้าวที่เหลือจากการคั้นเอากะทิออกแล้ว มาสกัดเอาโปรตีนออกโดยใช้กรรมวิธีเดียวกัน ผลการทดลองปรากฏว่า โปรตีนที่มีอยู่ในกากมะพร้าวที่เอามาจากโรงงานมีประมาณร้อยละ ๑๗—๒๒ ในเมื่อความชื้นในกากมะพร้าวมีประมาณร้อยละ ๕—๖ เมื่อมาสกัดเอาโปรตีนออก บางตัวอย่างก็สกัดไม่ออก บางตัวอย่างก็สกัดได้ แต่ได้ไม่เท่ากันทุกตัวอย่าง ตัวอย่างที่สกัดได้มากได้โปรตีนที่ยังไม่บริสุทธิ์ประมาณร้อยละ ๓๑ ของโปรตีนที่มีในกากมะพร้าว สันนิษฐานว่าการที่สกัดโปรตีนในตัวอย่างเหล่านี้ไม่ออกนั้น เนื่องจากโปรตีนได้แปรสภาพไปเป็นอย่างอื่น เนื่องจากถูกความร้อน ในขณะที่บีบเอาน้ำมันออกเพื่อให้ได้น้ำมันมาก ๆ

นอกจากนี้กากมะพร้าวที่เก็บมาจากโรงงานส่วนมากมีสีดำ และกลิ่นเหม็นหืน มีราขึ้น แสดงให้เห็นถึงการเก็บรักษาไม่ถูกต้องอาจทำให้โปรตีนแปรสภาพไปได้ ส่วนกากมะพร้าวที่เหลือจากการคั้นด้วยมือซึ่งมีโปรตีนประมาณร้อยละ ๗ ในเมื่อความชื้นในกากมะพร้าวมีประมาณร้อยละ ๔ นั้นสามารถสกัดเอาโปรตีนที่ยังไม่บริสุทธิ์ออกได้ถึงร้อยละ ๖๐ ของโปรตีนที่มีในกากมะพร้าว แสดงให้เห็นว่า ถ้าเอากากมะพร้าวที่เหลือจากการคั้นเอากะทิออกแล้วมาสกัดเอาโปรตีนออก จะทำได้ง่ายกว่าการสกัดจากกากมะพร้าวที่มีอยู่ในโรงงานสกัดน้ำมันมะพร้าว โปรตีนที่สกัดออกมาได้จากกากมะพร้าวทั้งสองอย่างมีความบริสุทธิ์ของโปรตีนประมาณร้อยละ ๖๗—๗๒

กรมวิทยาศาสตร์ได้ทดลองสกัดโปรตีนจากกากมะพร้าวอีก โดยใช้มะพร้าวทั้งผล มากะเทาะเอากะลาออก ปอกผิวดำที่ข้างนอกเนื้อมะพร้าวออก แล้วชูดเนื้อมะพร้าวออกเป็นชั้นเล็กๆ ด้วยเครื่องชูดและนำไปอบให้แห้ง โดยใช้ความร้อนประมาณ ๖๐° ซ. ต่อจากนั้นจึงไปบีบเอาน้ำมันออกโดยใช้เครื่องบีบ (Hydraulic Press) กากที่เหลืออยู่เอาไปสกัดน้ำมันออกอีกโดยใช้สารเคมีเฮกเซน (Hexane) เมื่อใช้พัคัลมเปาระเหยเอาสารเคมีเฮกเซนออกหมดแล้ว จึงเอามาวิเคราะห์พบว่ากากมะพร้าวนี้มีความชื้นร้อยละ ๗ และมีโปรตีนร้อยละ ๑๘ กากมะพร้าวที่ได้มีสีขาว กลิ่นหอม ใช้ประกอบเป็นอาหารบริโภคได้เมื่อจะสกัดเอาโปรตีนออกจากกากมะพร้าวให้ใส่กรดไฮโดรคลอริกลงไปจนทำให้ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) เป็น ๒ และ (pH)

ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ ๖๐° ซ. เป็นเวลา ๓ ชั่วโมงแล้วทิ้งไว้อีก ๑๘ ชั่วโมง นำเอาส่วนที่สกัดได้มาทำให้ค่าความเป็นกรดต่างเป็น ๔.๘ โดยเติมต่างลงไป โปรตีนจะตกตะกอนให้ความร้อนที่อุณหภูมิ ๘๐-๘๐° ซ. เป็นเวลา ๕ นาที ต่อจากนั้นจึงกรองเอาโปรตีนออกและอบให้แห้ง ปรากฏว่าได้โปรตีนที่ไม่บริสุทธิ์ร้อยละ ๗๐ ของโปรตีนที่มีในกากมะพร้าว โปรตีนที่สกัดได้มีความบริสุทธิ์ของโปรตีนร้อยละ ๘๐ กากมะพร้าวที่เหลือจากสกัดเอาโปรตีนออกแล้วนี้ ยังมีโปรตีนเหลืออยู่อีกร้อยละ ๗ ซึ่งยังอาจจะใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ต่อไป

จากกรรมวิธีดังกล่าวนี้ หากจะได้นำเอาไปทดลองใช้ในงานอุตสาหกรรมย่อมจะเชื่อได้ว่า นอกจากจะเป็นการทำให้ได้น้ำมันเพิ่มมากขึ้นแล้ว ยังจะได้กากมะพร้าวที่เหลือจากเอาน้ำมันออกแล้ว และมีโปรตีนอยู่ถึงร้อยละ ๑๘ ซึ่งพอที่จะไปทำเป็นอาหารที่มีโปรตีนได้ หากจะนำเอากากมะพร้าวนี้ไปแยกเอาโปรตีนออกต่อไปอีกก็จะได้โปรตีนที่มีความบริสุทธิ์สูง นำไปใช้เป็นโปรตีนเข้มข้นสำหรับบำรุงสุขภาพหรือประกอบอาหารได้อีกมากมาย.

## เอนไอน์ในผงซักฟอก

ผงซักฟอกมีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ และมีหน้าที่โดยสังเขปดังต่อไปนี้ คือ

๑. สารอินทรีย์ เช่น สารอินทรีย์ประเภท โซเดียมอัลคิล แอริลซัลโฟเนต (Sodium alkyl aryl sulphonate) พวกนี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะทำหน้าที่ชำระล้างสิ่งสกปรก มีปริมาณร้อยละ ๑๒-๓๐

๒. โซเดียมโพลีฟอสเฟต (Sodium Polyphosphate) ทำหน้าที่เสริมประสิทธิภาพของสารอินทรีย์ดังกล่าว โดยทำหน้าที่เป็นต่างพอเหมาะแก่การปฏิบัติงานของผงซักฟอก มีปริมาณร้อยละ ๓๐-๕๐

๓. สารที่ช่วยฟอกขาว เช่น โซเดียมเพอร์โบเรต (Sodium perborate) ซึ่งในผงซักฟอกแต่ละชนิดจะมีในปริมาณที่แตกต่างกันออกไป บางชนิดไม่ใส่เลย แต่บางชนิดมีถึงร้อยละ ๒๕

๔. โซเดียมซิลิเกต (Sodium Silicate) จะทำหน้าที่กันสนิมและยังช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพของสารอินทรีย์ทำนองเดียวกับฟอสเฟต มีปริมาณร้อยละ ๕-๑๐

๕. คาบอกลีเมธิลเซลลูโลส (Carboxy methyl cellulose) ทำหน้าที่กันมิให้เกิดตะกอนขึ้นในระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ มีปริมาณร้อยละ ๐.๕-๑

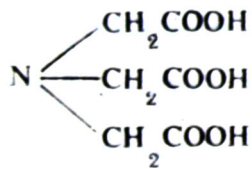
๖. โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulphate) เป็นสารที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์อยู่แล้ว มักจะเติมลงไปอีกเพื่อที่จะเพิ่มปริมาณ มีปริมาณร้อยละ ๕-๒๕

นอกจากนี้ยังอาจใส่สีพวกสะท้อนแสง อุลตราไวโอเล็ต ซึ่งจะช่วยให้ผ้าดูขาวขึ้น และสีธรรมชาติใส่ลงไป เพื่อให้ผงซักฟอกดูน่าใช้ และผงซักฟอกบางชนิดยังมีเอนไซม์อีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้ย่อยสิ่งสกปรกอันเกิดจากโปรตีน เช่น คราบอาหาร เหงื่อไคล คราบโลหิต และรอยเปื้อนหมึก เป็นต้น เอนไซม์พวกนี้มักมีประมาณร้อยละ ๐.๕

จะเห็นได้ว่าในผงซักฟอกจะมีฟอสเฟต อยู่สูงถึงร้อยละ ๕๐ ดังนั้นน้ำทิ้งจากการซักล้างที่ ไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง จึงพาเอาฟอสเฟตไปด้วย และเนื่องจากพวกฟอสเฟตเป็นปุ๋ยที่ดีของพืชจึงไป หล่อเลี้ยงสาหร่ายและพืชใต้น้ำในอ่างงามเจริญ ขึ้นรวดเร็วกว่าปกติ เมื่อสาหร่ายงอกงามและเกิด ขึ้นมาก ก็ย่อมมีตาย และมีเน่ามากขึ้นเป็นธรรมดา เป็นเหตุให้น้ำสกปรกไม่เหมาะที่จะอาบหรือเล่น นอกจากนี้ยังทำให้ทะเลสาบ และลำคลองดินเขิน เร็วกว่าปกติอีกด้วย

คณะกรรมการป้องกันสภาวะแวดล้อม และสาธารณสุขของสหรัฐอเมริกา มีความห่วงใย ในเรื่องนี้มาก ได้ขอร้องให้อุตสาหกรรมผงซัก ฟอกในสหรัฐอเมริกาใช้สารเคมีอื่นแทนฟอสเฟต เป็นผลให้วงการอุตสาหกรรม ได้คิดผลิตกรดไนตริ- โลไตรอะซิติก เรียกกันสั้นๆ ว่า เอนทีเอ (NTA) ขึ้นมาใช้แทน

เอนทีเอ หรือ กรดไนตริโลไตรอะซิติก เป็นสารประเภทกรดโพลีอะมิโนคาร์บอกซิลิก (Polyaminocarboxylic acid) ซึ่งมีสูตร



อุตสาหกรรมผงซักฟอกใช้สารนี้ในรูปเกลือโซเดียม ~~ของกรดไนตริโลไตรอะซิเตดโพลีอะมิโนคาร์บอก~~ ~~ซิลิก~~ (Sodium nitrilotriacetate Polyaminocarboxylic Acid) ที่เป็นที่ยูจิกกันแพร่หลายยิ่งกว่าเอนที เอก็คืออีดีทีเอ (EDTA) หรือกรดเอ็ดริลดีนไดอะ- มีนเทตควอะซิติก (ethylene diamine tetraacetic

acid) มีผู้สังเคราะห์สารประกอบทั้งสองขึ้นเป็น การค้าในประเทศเยอรมันนิมาก่อนสงครามโลกครั้งที่แล้ว โดยใช้ชื่อทริลอนเอ (Trilon A) สำหรับ เอนทีเอ และทริลอนบี (Trilon B) สำหรับอีดีทีเอ เอนทีเอเอง ไม่มีคุณสมบัติในการชำระ ล้าง แต่สามารถทำปฏิกิริยากับอนุมูลของโลหะเกิด เป็นเกลือเชิงซ้อน (Complex salt) ซึ่งละลายได้ดีใน น้ำ จึงสามารถกันกัดเชื่อม มักนิเซียม และสนิม มิให้ตกตะกอนจับผ้าหรือภาชนะได้ ประโยชน์ อื่น ๆ ก็คือใช้กัดสนิม ล้างควาบตะกวนที่จับ ภาชนะในอุตสาหกรรมนมและอุตสาหกรรมเบียร์ ใช้ ล้างหม้อน้ำ ใช้ผสมสิ่งปรุงแต่งซักฟอกเพื่อป้อง- กันสีแปลกปลอมอันเนื่องจากโลหะมลทินที่จะแทรก ซึมขึ้นมาได้ภายหลังเมื่อเก็บไว้นาน ๆ ประโยชน์ เหล่านี้ก็เนื่องจากคุณสมบัติของเอนทีเอ ในการยึด เหนี่ยวอนุมูลของโลหะไว้เป็นเกลือเชิงซ้อนนั่นเอง

ในวารสาร Soap & Chem. Specialties หน้า 58, vol. 42, 1966 มีบทความเกี่ยวกับเรื่อง พิษภัยของเอนทีเอ ซึ่งโรเบิร์ต อาร์ พอลลาร์ด (Robert R. Pollard) แห่งบริษัท W.R. Grace & Co., Hampshire, chem. Division, Nashua N.H. เป็นผู้ทำการศึกษาทดลอง และได้ประมวลผลของ การศึกษาทดลองไว้ดังนี้

- ๑. ในการทดลองกับหนูต้องให้กินถึง ๔ กรัมต่อน้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัมจึงจะตาย
- ๒. เมื่อผสมลงในอาหารร้อยละ ๐.๕ และร้อยละ ๓ ให้หนูกินติดต่อกันเป็นเวลา ๓ ๑/๒ เดือน ไม่ปรากฏอาการผิดปกติ ต่อเมื่อเพิ่มปริมาณเป็นร้อยละ ๕ จึงปรากฏอาการเป็นพิษให้เห็น



๓. ในการทดลองกับกระต่าย ถ้าให้กิน ๐.๕-๓.๕ กรัมต่อน้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม ไม่มีอาการผิดปกติปรากฏ แต่ถ้าใช้สารละลายโซเดียมไนไตรโลไตรอะซิเตต (Sodiumnitriлотriacetate) ร้อยละ ๒๕ ทาตัวกระต่าย ปรากฏอาการระคายที่ผิวหนัง

๔. ในการทดลองกับคน เมื่อใช้สารละลาย เอนทีเอหรือซีฟิ่งที่มีปริมาณเอนทีเอร้อยละ ๕ ทา มีวันละ ๒ ชั่วโมงติดต่อกัน ๗ วัน ไม่ปรากฏอาการระคายผิวหนังแต่อย่างใด

๕. เอนทีเอ ๑๐๐ ส่วนในน้ำล้านส่วน ไม่เป็นอันตรายต่อปลา

ในด้านการสลายตัวของเอนทีเอนั้น เจอี ทอมป์สัน (J.E. Thompson) และ เจอาร์ ดูธีย์ (J.R.Duthie) แห่งบริษัท Procter & Gamble Co., Cincinnati, Ohio ได้ทำการศึกษาทดลองไว้สรุปได้ว่า จุลินทรีย์ในน้ำทิ้งและแม่น้ำลำคลองสามารถทำลาย เอนทีเอได้โดยง่าย ฉะนั้นในการกำจัดน้ำโสโครก ตามกระบวนการที่ใช้ activated sludge เอนทีเอ จึงไม่ก่อให้เกิดอุปสรรคแต่อย่างใด เอนทีเอที่ปล่อย ลงสู่แม่น้ำลำคลองในปริมาณ ๕ ส่วนในล้าน จะ ถูกจุลินทรีย์ทำลายหมดไปในหนึ่งวัน เอนทีเอ สลายให้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและอินทรีย์ ในไตรเจน

จากผลของการศึกษาเท่าที่ปรากฏจากการ เผยแพร่ พอสรุปได้ว่าเอนทีเอไม่เป็นพิษเป็นภัย สามารถใช้แทนฟอสเฟตได้ อุตสาหกรรมผงซัก ฟอกต่าง ๆ ในสหรัฐจึงเปลี่ยนมาใช้เอนทีเอ แต่

เนื่องจากเอนทีเอยังแทนคุณสมบัติที่ดีของฟอสเฟต ไม่ได้ครบถ้วน บางบริษัทจึงเพียงแต่ลดปริมาณ ฟอสเฟตลง แต่ก็มีบางบริษัทใช้เอนทีเอแทนฟอส- เฟตโดยเชิงสิ้น

ต่อมาเมื่อปลายปี ๒๕๑๓ คณะกรรมการ ป้องกันสภาวะแวดล้อมของสหรัฐอเมริกาได้รับราย งานเพิ่มเติมเรื่องพิษภัยของเอนทีเอ ซึ่ง Institute of Environmental Health Sciences ได้ทดลองกับ หนู พอสรุปได้ว่าเอนทีเอสามารถช่วยให้โลหะที่มี พิษเช่นปรอท และกadmium ซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดีขึ้น และสามารถผ่านรกของหนูที่ทดลองเข้าไป ได้รวด เร็วกว่าปกติ ยังผลให้ลูกหนูเกิดมาผิดปกติไม่สม ประกอบ แต่ทั้งนี้ปริมาณสารที่ทดลองให้หนูบริ- โภคนั้นสูงกว่าปริมาณที่คนโดยทั่วไปจะมีโอกาสได้ รับหรือบริโภคเข้าไปตามปกติมาก คณะกรรมการ ป้องกันสิ่งแวดล้อมจึงขอ ร้องอุทสาหกรรมผง ซัก ฟอก ให้ระงับการใช้เอนทีเอชั่วคราวจนกว่าผล ของการวิจัยในเรื่องนี้จะสมบูรณ์

คาดกันว่าปริมาณเอนทีเอที่ผลิตขึ้นเพื่อ การนี้มีถึงปีละ ๕๐-๗๐ ล้านกิโลกรัม ดังนั้นเมื่อ กระทรวงสาธารณสุขประเทศไทยได้ทราบเรื่องนี้จึง มีความห่วงใย ได้ขอร้องให้กรมวิทยาศาสตร์ทำการ วิเคราะห์ผงซักฟอกและสบู่ในท้องตลาด เพื่อทราบว่าจะมีชนิดใดบ้างที่ใส่เอนทีเอ กรมวิทยาศาสตร์ ได้ทำการวิเคราะห์ผงซักฟอกและสบู่ ที่ผลิตขึ้น ภายในประเทศและมีจำหน่ายทั่ว ๆ ไปในท้องตลาด รวมทั้งสิ้น ๒๒ ชนิด ไม่ปรากฏว่ามีชนิดใดที่ใส่ เอนทีเอเลย

## ไฟฟ้าจากขยะ

ขยะเป็นสิ่งที่เหลือใช้จากภารกิจประจำวันของคน ประกอบด้วยใบตอง เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษผ้า สิ่งทอ เศษกระดาษ พลาสติก ยาง ซีเมนต์ ฝุ่น เศษอาหาร เศษแก้ว ถ้วยชามแตก กระจบ้อง เศษโลหะและสิ่งอื่น ๆ แต่เดิมมาเทศบาลมีวิธีการกำจัดขยะ โดยขนไปทิ้งในที่ห่างไกลจากชุมชน

ปัจจุบันขยะในกรุงเทพฯ มีประมาณ ๖๖๐๐-๘๗๐๐ ตันต่อวัน เทศบาลมีรถขยะ ๑๕๐ คัน ขนได้เพียงประมาณวันละ ๑๒๐๐ ตัน ในขณะนี้โรงงานปุ๋ยอินทรีย์ช่วยกำจัดขยะได้วันละ ๓๒๐ ตัน โดยผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้ ๔๐ ตัน เมื่อโรงงานปุ๋ยที่ซอยอ่อนนุชอีก ๓ โรงแล้วเสร็จ เทศบาลก็จะสามารถกำจัดขยะได้ทั้งสิ้นวันละ ๑๒๘๐ ตัน แต่คาดการณ์ว่าในปี ๒๕๖๖ ขยะจะเพิ่มขึ้นเป็นวันละ ๒๐๐๐ ตัน ปริมาณขยะมิได้เพิ่มขึ้นตามจำนวนพลเมืองเท่านั้น แต่ยังเพิ่มตามความเจริญของบ้านเมืองด้วย เช่น ในกรุงนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา คนหนึ่งคนจะทำให้เกิดขยะประมาณ ๒.๕ กก. ต่อวัน ที่ลอนดอนประมาณ ๑.๕ กก. และกรุงเทพฯ เฉลี่ยวันละ ๐.๗ กก. และลักษณะของขยะก็เปลี่ยนไปด้วย

เมื่อขยะมีปริมาณมากขึ้น จะทำลายสุขภาพของประชาชนในบริเวณที่มีกองขยะอยู่ โดยธรรมชาติแล้วกองขยะยังเป็นที่เพาะสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน และหนู เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ น้ำครำที่เกิดจากกองขยะนาน ๆ ไปก็

จะค่อย ๆ ซึมลงไปเป็นน้ำใต้ดิน แม้ดินจะช่วยกรองได้บ้างแล้วก็ตาม เมื่อหมักหมมอยู่นานเป็นปี ๆ จะเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพของดินในการทำให้น้ำสะอาดหมดสภาพ น้ำบาดาลบริเวณนั้นก็จะมีใช้การไม่ได้ และถ้ามีการเจาะน้ำบาดาลแถบนั้นเข้า ก็อาจเป็นเหตุให้ผู้บริโภคเกิดโรคได้ เหล่านี้เป็นต้น

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ดีจะต้องมีอัตราส่วน คาร์บอนต่อไนโตรเจนไม่เกิน ๒๐:๑ ถ้าอัตราส่วนไนโตรเจนต่ำกว่านี้ คุณค่าของปุ๋ยในค้ำนให้อาหารธาตุไนโตรเจนแก่พืช จะหมดไป ในขณะที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของปุ๋ยอินทรีย์ยังเป็น ๒๐:๑ อยู่ แต่ในอนาคตต่ออัตราส่วนของคาร์บอนในขยะจะมีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากขยะที่เป็นเศษอาหารมีไนโตรเจนมากกว่าขยะประเภทอื่น ๆ แต่ขยะที่เป็นเศษกระดาษและพลาสติกแทบไม่มีไนโตรเจนเลย ในปัจจุบันการค้าประเภทต่าง ๆ มีการโฆษณาทั้งค้ำนสิ่งพิมพ์ และหีบห่อภาชนะบรรจุกันมากยิ่งขึ้น เป็นผลให้ขยะประเภท กระดาษ กล่อง และภาชนะพลาสติกซึ่งส่วนใหญ่เป็นโพลีเอธิลีนเพิ่มพูนขึ้นด้วย ขยะทั้งสองประเภทนี้มีค่าความร้อนสูงกว่าขยะประเภทอาหารมาก จึงเหมาะแก่การใช้เป็นเชื้อเพลิง ยิ่งกว่าการทำปุ๋ย

การพลังงานแห่งชาติจึงได้เสนอโครงการกำจัดขยะวิธีใหม่ขึ้น เพื่อช่วยผ่อนภาระในการกำจัดขยะของเทศบาล โดยคำริ-จะจัดตั้งโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิง วิธีนี้คาดว่าจะสามารถกำจัดขยะโดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด และยังสามารถพลังงานไฟฟ้ามาใช้อีกด้วย

กรมวิทยาศาสตร์ได้ร่วมมือวิเคราะห์หาค่าความร้อนของตัวอย่างขยะที่การพลังงานแห่งชาติได้ส่งมาเพื่อประกอบการพิจารณา ได้ผลว่าขยะ ๑ กรัม ให้ค่าความร้อนประมาณ ๓๕๐๐ แคลอรีบางตัวอย่างสูงถึง ๔๔๐๐ แคลอรี ค่าความร้อนในระดับนี้ ถือว่าสูงพอที่จะใช้ผลิตไฟฟ้าได้คุ้มค่าใช้จ่ายในการลงทุนทีเดียว

## โครงการศึกษาและสำรวจอุตสาหกรรมจากถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นผลิตผลทางเกษตรที่เรารู้จักกันมานานแล้ว และใช้ถั่วเหลืองในการทำผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ เช่น เต้าหู้ เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ และน้ำปลาถั่วเหลืองเป็นต้น อุตสาหกรรมเหล่านี้ที่มีอยู่ในปัจจุบันนับเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมนอกจากใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าวแล้ว โรงงานบีบน้ำมันบางแห่งใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบบ้างเพียงเล็กน้อยทั้งนี้เพราะเมื่อ ๖-๗ ปีก่อน เรายังไม่มีอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันพืชแบบใช้ตัวทำละลาย (Solvent extraction) การใช้วิธีบีบน้ำมันจากเมล็ดพืชที่มีน้ำมัน ร้อยละประมาณ ๑๘-๒๐ นั้นไม่เป็นการถูกต้องทางหลักเศรษฐกิจ เนื่องจากในกากยังเหลือน้ำมันอีกถึงร้อยละ ๗-๘ นอกจากการใช้ในประเทศแล้วเรายังส่งถั่วเหลืองเป็นสินค้าออกประมาณปีละ ๔,๐๐๐ ตัน ซึ่งในระยะนั้น (ประมาณ พ.ศ. ๒๕๐๖) เราผลิตถั่วเหลืองเพียงปีละประมาณ ๓๓,๐๐๐ ตัน

ในปี พ.ศ. ๒๕๐๖ ได้มีอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันโดยใช้ตัวทำละลาย เพื่อใช้ร่วาเป็นวัตถุดิบขึ้นและต่อ ๆ มาได้มีโรงงานสกัดน้ำมันประ

เภทนี้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ปัจจุบันมีโรงงานสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายที่สามารถใช้วัตถุดิบได้วันละประมาณ ๕๐ ตัน ๕ โรงงาน และโรงงานที่ใช้วัตถุดิบได้วันละ ๑๕๐ ตัน อีก ๑ โรงงาน ความต้องการนำวัตถุดิบมาใช้ในโรงงานจึงเพิ่มขึ้น ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบที่ติดชนิดหนึ่ง เพราะน้ำมันที่ได้จัดเป็นน้ำมันบริโภคที่รู้จักและนิยมกันอยู่แล้ว และกากถั่วที่เหลือยังนิยมเป็นอาหารสัตว์ และส่งเป็นสินค้าออกได้ดี ดังนั้นเมื่อไม่สามารถหาถั่วเหลืองในประเทศได้เพียงพอ จึงมีผู้ส่งถั่วเหลืองจากต่างประเทศเข้ามาใช้ และเชื่อว่าหากไม่มีการแข่งขันในเรื่องราคากับน้ำมันหมู ซึ่งในระยะหลังนี้ราคาน้ำมันหมูลดลงมาก การส่งถั่วเหลืองจากต่างประเทศเข้ามาก็คงจะยังมีอยู่ แต่เมื่อน้ำมันราคาต่ำลงโรงงานก็ไม่อาจสู้ราคาวัตถุดิบที่ส่งเข้ามาได้

ถั่วเหลืองนอกจากเป็นพืชที่มีน้ำมันแล้วยังมีโปรตีนสูง ถั่วเหลืองมีโปรตีนอยู่ประมาณร้อยละ ๒๑-๒๔ กากถั่วเหลืองที่สกัดน้ำมันออกแล้วมีโปรตีนประมาณร้อยละ ๔๑-๔๕ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้ร่วมมือกับกระทรวงสาธารณสุข ใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบจัดทำนมถั่ว และอาหารโปรตีนสำหรับเด็ก ทำเนื่อเทียมจากถั่วเหลืองและถั่วเขียว ตลอดจนการใช้แป้งถั่วทำอาหารสำหรับเด็กอ่อน

เมื่อได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อนำถั่วเหลืองซึ่งเป็นพืชที่เป็นผลิตผลที่มีอยู่แล้วในประเทศ มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ชนิดโดยสถาบันหลายแห่งและมีความประสงค์ต่อกันที่จะขอความช่วยเหลือ

จากยูนิโค (UNIDO) กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้  
รับการขอร้องให้เป็นเจ้าของเรื่องดำเนินการขอ  
ความช่วยเหลือจากต่างประเทศในเรื่องนี้ และกระ  
ทรวงอุตสาหกรรมได้มอบให้กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม  
และกรมวิทยาศาสตร์เป็นผู้ติดต่อร่วมมือกับ  
สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสถาบันค้นคว้า  
และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จัดทำโครงการเรียก  
Feasibility Study For the Establishment of An  
Integrated Soybean Processing Industries ขึ้น มี  
วัตถุประสงค์จะทำการศึกษารวบรวมเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม  
ถั่วเหลืองโดยกว้างขวาง เริ่มแต่อุตสาหกรรม  
การผลิตถั่วเหลือง ตลอดจนอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์  
ต่างๆ จากถั่วเหลือง เช่น อุตสาหกรรมน้ำมัน  
ถั่วเหลืองสำหรับบริโภค และอาหารสัตว์เป็นต้น

ยูเอ็นดีพี (UNDP) โดยความร่วมมือของ  
เอฟเอโอ (FAO) และยูนิโค (UNIDO) ได้ตกลงให้  
ความช่วยเหลือแก่ประเทศไทยโดยจัดส่งคณะสำรวจ  
ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางการตลาดทางอาหาร  
เทคโนโลยี ทางพืชไร่ ทางเศรษฐกิจ และทางวิศวะ  
กรรมรวม ๕ คน มาทำการศึกษารวบรวมเป็นเวลาประ  
มาณ ๒ เดือน ตั้งแต่วันที่ ๙ พฤษภาคม เป็นต้นไป

เพื่อให้งานตามโครงการนี้ดำเนินไปด้วยดี  
และได้ผลตามความมุ่งหมาย กรมวิทยาศาสตร์ได้  
เชิญผู้เกี่ยวข้องในเรื่องนี้มาประชุมปรึกษาหารือไว้  
ขั้นหนึ่งก่อนที่คณะสำรวจจะเดินทางมาถึง และได้  
เชิญมาพบเพื่อปรึกษาหารือตลอดจนอภิปรายกันใน  
เรื่องนี้กับคณะสำรวจ ผู้ที่มาร่วมประชุม มีผู้แทน  
จากที่ต่าง ๆ เช่น สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์  
กระทรวงเกษตร กรมกลสีกรรม กรมส่งเสริม  
ทางเกษตร คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบัน  
ค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ สถาบันพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ  
กองสหประชาชาติกรมวิเทศสหการ สำนักงานคณะ  
กรรมการส่งเสริมการลงทุนเพื่อพัฒนากิจการอุตสาหกรรม  
กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม และกรมวิทยาศาสตร์

จากการประชุมเพื่อความเข้าใจอันดีและ  
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันนั้นอาจสรุปผลได้ว่า  
ตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะ  
ที่ ๓ พ.ศ. ๒๕๑๕-๒๕๒๐ ได้ตั้งเป้าหมายที่จะ  
ส่งเสริมให้สามารถผลิตถั่วเหลืองได้ประมาณ ปีละ  
๓๐๐,๐๐๐ ตัน ทางด้านเกษตรได้เริ่มทำการวิจัยเกี่ยว  
กับพันธุ์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลิตผลสูง เมล็ด  
งาม คุณภาพดี มีความต้านทานโรคในประเทศได้ดี  
ตลอดจนงานทางด้านเผยแพร่พันธุ์ดังกล่าวให้ถึงมือ  
ชาวไร่ การเพิ่มปริมาณนั้นจะได้เพิ่มทั้งทางด้าน  
เนื้อที่และผลผลิตต่อไร่ โดยการใช้ปุ๋ยและการใช้  
เชื้อแบคทีเรียที่ช่วยความเจริญงอกงามของถั่ว (inoculation)  
ทางด้านอุตสาหกรรมที่ใช้ถั่วเหลืองก็คาดว่า  
อาจขยายเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมน้ำมันบริ  
โภค และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ถ้าราคาของถั่ว  
เหลืองสามารถจะแข่งขันกับราคาเมล็ดพืชน้ำมันอื่น  
ราคาปานกลางประมาณกิโลกรัมละ ๒ บาท ส่วน  
ด้านการศึกษาเพื่อใช้ถั่วเหลืองทำโปรตีนทำแป้งถั่ว  
ทั้งชนิดที่มีไขมันและปราศจากไขมัน การทำเนื้อ  
เทียม น้ำมันถั่วเหลือง การใช้เป็นอาหารสำหรับเด็กอ่อน  
เป็นต้น ก็จะได้ทำการศึกษาดลองเผยแพร่ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยต่างประเทศยินดีจะ  
ช่วยเหลือให้เครื่องมือขนาดโรงงานนำทาง

ด้วยความร่วมมืออันดีจากหน่วยงาน  
ต่าง ๆ ที่มาร่วมกันนี้ จัดเป็นนิมิตอันดีที่อาจหวัง  
ได้ว่าอุตสาหกรรมถั่วเหลืองจะดำเนินไปด้วยดี

## แหล่งความรู้ (ต่อจากหน้า ๒๒)

บริการแนะนำเอกสารและวิธีค้น บริการค้นเรื่อง และรวบรวมบรรณานุกรมเฉพาะเรื่อง บริการถ่ายทำสำเนาเอกสาร บริการจัดหาเอกสารเฉพาะเรื่อง เป็นต้น

ปัจจุบันนี้ นอกจากข้าราชการและนิสิตของกรมวิทยาศาสตร์ ยังมีบุคคลภายนอกที่เป็นข้าราชการ นิสิต และนักศึกษา จากสถานที่ต่าง ๆ ๓๒ แห่ง จำนวน ๓๗/๓ คน ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้และยืมหนังสือออกจากห้องสมุดได้

ในวันหนึ่ง ๆ มีผู้ใช้บริการห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ประมาณ ๖๐ ถึง ๑๐๐ คน ในจำนวนนี้มีผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิยืมหนังสือ ออกนอกห้องสมุดรวมอยู่ด้วย

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์เปิดบริการให้แก่ข้าราชการ นิสิต นักศึกษา นักเรียน นักวิทยาศาสตร์ อุทสาหรกร นักธุรกิจ ผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ และประชาชนผู้สนใจโดยทั่วไปทุกวันในเวลาราชการ

### มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้ว

๑. ถ่านไฟฉาย
๒. ขวดแก้วฝาจับสำหรับเครื่องดื่มประเภทอัดก๊าซ
๓. น้ำปลาพื้นเมือง
๔. หลอดไฟฟ้า
๕. กระจกสบ
๖. แบตเตอรี่น้ำชนิดตะกั่ว-กรด
๗. หม้อสำหรับแบตเตอรี่น้ำชนิดตะกั่ว-กรด
๘. น้ำซอสปรุงรส
๙. ลูกแบดมินตัน
๑๐. ฟิวส์กัมพู

## แหล่งความรู้



ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์เป็นแหล่งสะสมรวบรวมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญแห่งหนึ่ง มีเอกสารวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จัดหารวบรวมไว้มากกว่าหนึ่งแสนเล่ม เอกสารเหล่านี้อยู่ในรูปหนังสือตำรา หนังสืออ้างอิง จุลสาร รายงานประจำปี และรายงานการวิจัย ทั้งหมดประมาณ ๒๐,๐๐๐ เล่ม เอกสารมาตรฐาน (Standards) จากสถาบันมาตรฐานต่าง ๆ ๕๐ แห่งประมาณ ๕๐,๐๐๐ เล่ม เอกสารสิทธิบัตร (Patents) จาก ๘ ประเทศ ประมาณ ๕๐๐ รายการวารสารทั้งหมดประมาณ ๒๕๐๐ รายชื่อ (ในจำนวนนี้เป็นวารสารจำพวก Abstracts Indexes และ Bibliographies ประมาณ ๑๐๐ รายชื่อ วารสารที่รับอยู่เป็นประจำประมาณ ๕๐๐ รายชื่อ) แคตลอกเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ จาก ๒๖๐ บริษัท นอกจากนี้ยังมีเอกสารในรูปแบบไมโครฟิล์มอีกประมาณ ๒,๐๐๐ เรื่อง และบรรณานุกรมที่รวบรวมไว้แล้ว ๒๖๐ เรื่อง เอกสารเหล่านี้จัดให้อยู่ในระบบที่ผู้ใช้จะสามารถค้นหาเรื่องราวที่ต้องการได้โดยสะดวกรวดเร็ว มีการจัดทำดัชนีต่าง ๆ เพื่อใช้ช่วยในการค้นเรื่อง มีเจ้าหน้าที่พร้อมที่จะอำนวยความสะดวกให้ด้วย

นอกจากการให้ยืมเอกสารอ่านแล้ว ทางห้องสมุดยังจัดบริการอื่นให้แก่ผู้ใช้อีก มีอาทิ เช่น

(ต่อหน้า ๒๑)