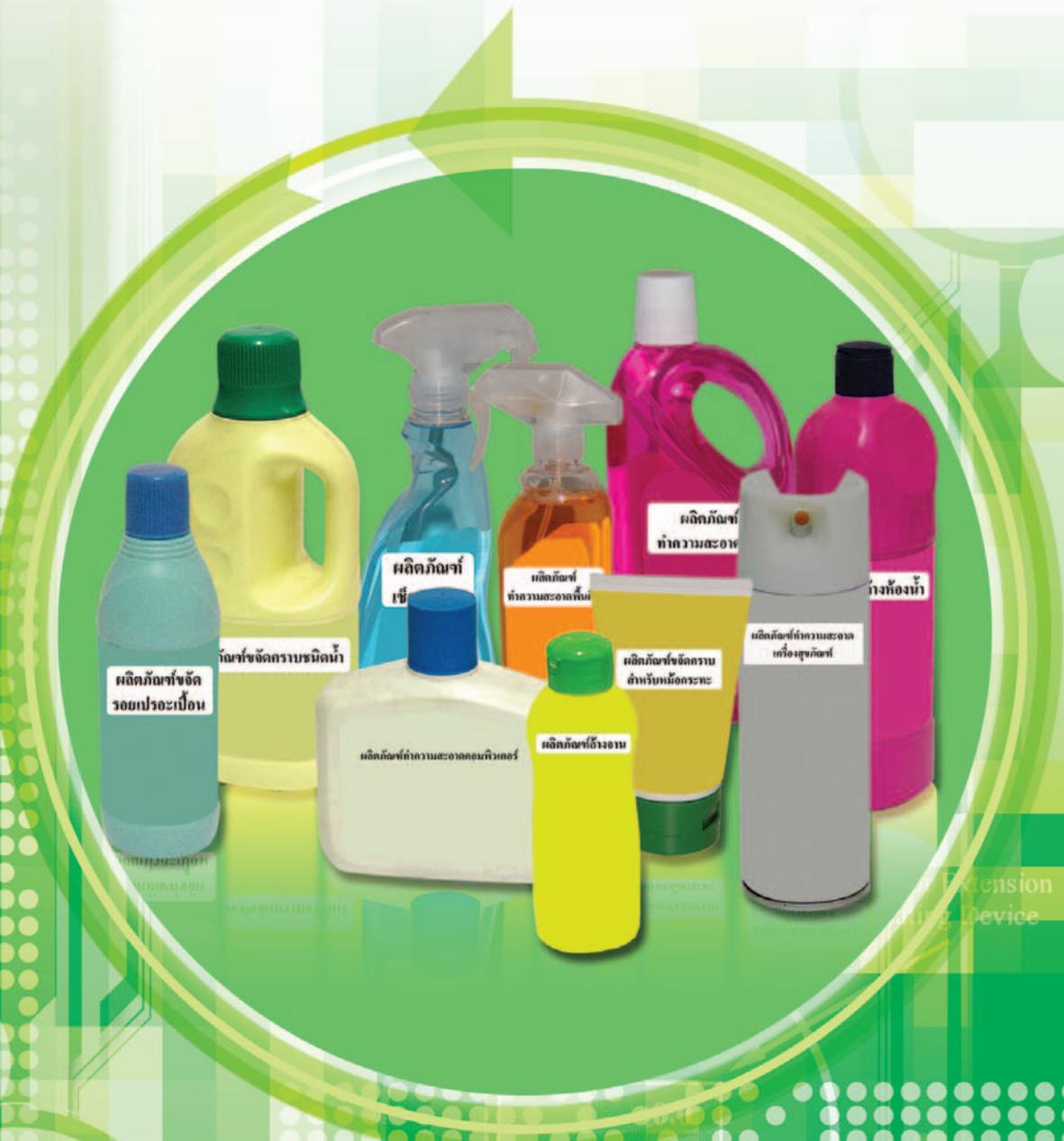




วารสาร

# กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ISSN 0857-7617 ปีที่ 54 ฉบับที่ 171 พฤษภาคม 2549



ผลิตภัณฑ์กำจัด  
รอยเปื้อน

น้ำยาซักล้างชนิดน้ำ

ผลิตภัณฑ์  
เช็ด

ผลิตภัณฑ์  
ทำความสะอาดพื้น

ผลิตภัณฑ์  
ทำความสะอาด

ล้างห้องน้ำ

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดคอนกรีต

ผลิตภัณฑ์ล้างจาน

ผลิตภัณฑ์ซักล้าง  
ผ้าไหมหรือกระดาษ

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด  
เครื่องสุขภัณฑ์

DUROMETER

Calibrated Spring (internal)

Pressor Foot

Indentor



## สารบัญ

### กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400  
โทร. 0 2644 7021 โทรสาร 0 2354 3884  
www.dss.go.th

### ที่ปรึกษา

นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ  
นางสุจินต์ ศรีคงศรี

### บรรณาธิการ

นางสุจินต์ ศรีคงศรี

### กองบรรณาธิการ

นางสายพิน สืบสันติกุล  
นางอุมาพร สุขม่วง  
นางวรรณมา ต.แสงจันทร์  
นายมานพ สิทธิเดช  
นางสุดาวดี เสริมนอก  
นางสาวเบญจภัทร์ จาตุรนต์ศรีคม  
นางสาวอุรารวรรณ อุ่นแก้ว  
นางสุพรรณิ เทพอรุณรัตน์  
นางธารทิพย์ เกิดในมงคล  
นายเทพวิฑูรย์ ทองศรี

### ฝ่ายภาพ

นางสาววิไลวรรณ สตะมณี

### วารสารรายสี่เดือน

ปีละ 3 ฉบับ

มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน

ก๊วยมิดจากผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด	1
จิสสา กรงกรด	
โครดา ชุนโท	
กลยุทธ์สู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ	6
เบญจภัทร์ จาตุรนต์ศรีคม	
การเตรียมพร้อมของห้องปฏิบัติการ เพื่อปรับเปลี่ยนระบบคุณภาพ	13
<b>ISO/IEC 17025 :1999 เข้าสู่ ISO/IEC 17025 :2005</b>	
สุมาลี กังพิทยกุล	
การใช้แร่ยับยั้ง ในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง	15
สุพะ-ไชย์ จินดาวุฒิภูล	
สรสเสริญ วิราพร	
ข่าวทั่วไปใน วศ.	19
คุณภาพแบบทดสอบ	23
อนุสิทธิ์ สุขม่วง	
นวัล บินทะฮิณีย	
การทำเข้าอะลูมินา สำหรับใช้เผาพลอย	26
วรรณมา ต.แสงจันทร์	
การทดสอบความแข็งของยาง	29
กวางพันธ์ สกุลาแก้ว	
การรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง	32
<b>Reference Materials Producer Accreditation</b>	
ภัทรกร ธนะภาวริศ	
จันทร์เพ็ญ ใจธีรภาพกุล	
ผ้าไม่ทอ (Nonwoven)	35
สมจิตต์ ตั้งชัยวัฒนา	
ชัชชญา อัครชัยณรงค์	
พรทิพย์ ลามอ	
กรมวิทยาศาสตร์บริการมอบหนังสือรับรองความสามารถ	37
ห้องปฏิบัติการทดสอบ	



## ภัยมืด จากผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

จิราภา กงภรดา  
ไศรดา ยุบลโร

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมาก ในอดีตการทำทำความสะอาดโดยทั่วไปจะใช้น้ำในการทำทำความสะอาด ต่อมาจึงมีการนำสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ร่วมกับน้ำในการทำให้สิ่งสกปรกหลุดออก และได้มีการพัฒนาสิ่งให้นำมาใช้ทำความสะอาดขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งสารเคมีเป็นตัวเลือกหนึ่งที่น่านำมาใช้ในการทำให้สิ่งสกปรกหลุดได้ง่ายขึ้นและเร็วขึ้น รวมทั้งเพิ่มคุณสมบัติด้านอื่นๆ อีก เช่น ฆ่าเชื้อโรค ฟอกสี เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับขจัดคราบสิ่งสกปรกต่างๆ ที่เกาะอยู่ตามพื้นผิว หรือสิ่งของ โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะมีองค์ประกอบหลักเป็นสารลดแรงตึงผิว หรือกรด หรือด่าง หรือตัวทำละลาย อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งอย่าง ส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดประกอบด้วย

**1. สารลดแรงตึงผิว (surfactant)** มีหน้าที่หลักคือทำความสะอาด โดยทำให้สิ่งสกปรกหลุดออกไปแล้วแขวนลอยอยู่ในน้ำ ตัวอย่างของสารลดแรงตึงผิวชนิดต่างๆ เช่น alkyl sulphate, alkane sulphonate, olefin sulphonate, fatty acid alkanolamide, aminoxide, imidazoline-derivatives และ alkylamphocarboxylic acid เป็นต้น

**2. กรด (acid)** ทำหน้าที่ละลายแคลเซียมและขจัดคราบที่เกิดจากตะกอนของอนุภาคโลหะ นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดอ่าง กระจกเงา และโถส้วม ตัวอย่างเช่น phosphoric acid, hydrochloric acid, hydroxyacetic acid โดยเฉพาะ hydrochloric acid เป็นกรดแก่ สามารถกัดกร่อนโลหะได้เป็นอย่างดี

**3. ด่าง (alkali)** ทำหน้าที่ปรับ pH ให้สูงขึ้นในขณะที่ทำความสะอาด ทำปฏิกิริยาได้ดีกับไขมัน จึงใช้ผสมในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดห้องครัว ซึ่งคราบสกปรกเกิดจากไขมันเป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างเช่น sodium hydroxide, sodium metasilicate, sodium carbonate, sodium bicarbonate, ammonia และ silicates

**4. สารลดความกระด้างของน้ำ (builder)** มีหน้าที่จับกับอนุภาคโลหะในน้ำกระด้าง ซึ่งขัดขวางความสามารถในการทำทำความสะอาดของสารลดแรงตึงผิว สารลดความกระด้างของน้ำบางชนิดช่วยให้สิ่งสกปรกแขวนลอยอยู่ในน้ำ ไม่กลับไปตกค้างบนพื้นผิวของสิ่งที่ถูกทำความสะอาด ตัวอย่างเช่น complex phosphates, ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA), sodium citrate, sodium carbonate, sodium silicate และ sodium aluminosilicate(zeolite) เป็นต้น

**5. ตัวทำละลาย (solvent)** ทำหน้าที่ละลายไขมัน และเพิ่มความสามารถในการละลายของส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น ethanol, propylene glycol, glycerol, ethanolamine, polyethyleneglycols และ glycol ether/acetates

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบที่สามารถมีได้ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด เช่น สารขัดถู, สารฟอกสี, สารต้านจุลินทรีย์, สี, น้ำหอม, สารกันเสีย, สารโพลีเมอร์ เป็นต้น สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเหล่านี้ อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ เช่น เจ็บหน้าอก อ่อนเพลียบ่อยๆ ปวดศีรษะ และระคายเคืองผิวหนัง โดยแม่บ้านจะมีความเสี่ยงในการเจ็บป่วยมากกว่าคนที่ทำงานนอกบ้าน และยังพบว่า 70% ของอุบัติเหตุที่เกิดจากอันตรายของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด มักเกิดขึ้นกับเด็กอายุระหว่าง 1-5 ปี เนื่องจากความประมาทของผู้ใหญ่ เช่น การเก็บผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดไว้ในที่ซึ่งเด็กสามารถหยิบจับได้ เป็นต้น



อันตรายจากความเป็นพิษของสารเคมีในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่าง เช่น

- สารเคมีในผลิตภัณฑ์นั้นๆ
- จำนวนผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่ใช้ในบ้าน
- ปริมาณและความถี่ในการใช้งาน
- สภาพร่างกายของผู้ใช้และผู้สัมผัส

โดยปกติอันตรายจากสารเคมีในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจะเกิดในแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน บางคนได้รับเพียงเล็กน้อยก็มีอาการ เช่น ผู้ป่วย, ผู้สูงอายุ หรือเด็กเล็กๆ เนื่องจากดับที่ทำหน้าที่ในการกำจัดสารพิษในร่างกายทำงานไม่เต็มที่ การกำจัดสารพิษบางอย่างอาจไม่สมบูรณ์ บางคนต้องได้รับในปริมาณที่มากพอถึงจะมีอาการปรากฏ สำหรับร่างกายคนเราจะแสดงอาการที่เกิดจากสารพิษก็ต่อเมื่อ สารนั้นถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย และเคลื่อนที่ไปสู่อวัยวะเป้าหมายในปริมาณที่มากพอ

จากส่วนประกอบทางเคมีที่มีในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้นผิว พบว่า ส่วนประกอบหลายชนิดมีโทษต่อร่างกายเมื่อใช้เป็นเวลานาน ส่วนประกอบทางเคมีที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ที่สามารถพบได้บ่อยในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ถูกแสดงไว้ในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงอันตรายจากสารเคมีที่พบในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

ชนิดของผลิตภัณฑ์	ส่วนประกอบที่พบทั่วไป	อันตรายจากสารเคมีต่อร่างกาย
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดห้องน้ำ	Hydrochloric acid	ระคายเคืองตา, ผิวหนัง และระคายเคืองต่อระบบหายใจ เมื่อสูดดม
	Phosphoric acid	
	Citric acid	
ผลิตภัณฑ์เช็ดกระจก	Ammonia	ระคายเคืองเมื่อสูดดม ระคายเคืองตา
	Ammonium hydroxide	ระคายเคืองตาและผิวหนังไหม้
	2-Butoxyethanol	มีความเป็นพิษต่อระบบเลือด ดับ และไต โดยสามารถถูกดูดซึมได้ทางผิวหนัง
	Isopropanol	เป็นพิษเมื่อสูดดม (เข้มข้นมากกว่า 15%)
	Acetic acid	ระคายเคืองตาและระบบหายใจ
ผลิตภัณฑ์ขจัดคราบไขมัน	Sodium hydroxide	เข้าตาทำให้ตาบอด และไอของสารสามารถทำลายปอดได้
ผงซักฟอก	Sodium lauryl sulfate	ระคายเคืองต่อผิวหนัง
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดโลหะ	Isopropanol	เป็นพิษเมื่อสูดดม (เข้มข้นมากกว่า 15%)
	2-Butoxyethanol	มีความเป็นพิษต่อระบบเลือด ดับ และไต โดยสามารถถูกดูดซึมได้ทางผิวหนัง
	N-methyl pyrrolidone	ระคายเคืองตาและผิวหนัง
	Ammonium hydroxide	ระคายเคืองตาและผิวหนังไหม้
	Perchloroethylene	เป็นสาเหตุของมะเร็ง
	Hydrocarbon solvent	เป็นพิษเมื่อสูดดม
		เป็นพิษเมื่อสูดดม และมีผลกระทบต่อระบบประสาท

ตารางที่ 1 แสดงอันตรายจากสารเคมีที่พบในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด

ชนิดของผลิตภัณฑ์	ส่วนประกอบที่พบทั่วไป	อันตรายจากสารเคมีต่อร่างกาย
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้น	Sodium hypochlorite	มีฤทธิ์ในการกัดกร่อน ทำให้ระคายเคืองตาและผิวหนัง
	Acid	ระคายเคืองตาและผิวหนังไหม้
	2-Butoxyethanol	มีความเป็นพิษต่อระบบเลือด ตับ และไต โดยสามารถถูกดูดซึมได้ทางผิวหนัง
	Nitritotriacetic acid sodium salt	เป็นสาเหตุของมะเร็ง
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดทั่วไป	2-Butoxyethanol	มีความเป็นพิษต่อระบบเลือด ตับ และไต โดยสามารถถูกดูดซึมได้ทางผิวหนัง
	Ethanolamine	ดูดซึมได้ทางผิวหนัง ระคายเคืองตาและผิวหนังไหม้
	Sodium metasilicate	ระคายเคืองตาและผิวหนังไหม้
	Nonylphenol	มีผลกระทบต่อฮอร์โมน (ถ้ากินเข้าไป) ระคายเคืองตาและผิวหนัง
	Ammonium hydroxide	ระคายเคืองตาและผิวหนัง
	Potassium hydroxide	ระคายเคืองตาและผิวหนัง
	Perchloroethylene	เป็นสาเหตุของมะเร็ง
	Hydrocarbon solvent	เป็นพิษเมื่อสูดดม และมีผลกระทบต่อระบบประสาท

โครงการเคมี ภาควิทยาศาสตร์บริการวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด จากผู้ส่งตัวอย่าง เช่น หาปริมาณกรดไฮโดรคลอริกในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดห้องน้ำ, 2-Butoxyethanol ในผลิตภัณฑ์เช็ดกระจกหรือสารพวกไฮโปคลอไรต์ ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้น พบว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดส่วนใหญ่มีคุณสมบัติทางเคมีเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ดังนั้นความปลอดภัยในการใช้ก็จะมีอยู่ในระดับหนึ่ง การปฏิบัติตามคำแนะนำและการใช้อย่างระมัดระวังก็จะช่วยให้มีความปลอดภัยจากการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดได้มากยิ่งขึ้น สำหรับข้อที่ควรรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดคือ

- อย่าผสมผลิตภัณฑ์ต่างยี่ห้อกันเข้าด้วยกัน เพราะสารเคมีที่ผสมกันอาจเกิดปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย
- อย่าผสมสารฟอกขาวกับผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำประเภทกรดหรือผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดกระจกที่มีแอมโมเนียเป็นส่วนผสม เพราะสารพวกไฮโปคลอไรต์ในสารฟอกขาวจะทำปฏิกิริยากับกรดหรือแอมโมเนีย ทำให้เกิดแก๊สคลอรีน ซึ่งเป็นแก๊สพิษที่ทำอันตรายแก่ร่างกาย
- หลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด เมื่อต้องใช้ให้สวมเครื่องป้องกัน และถ้าถูกสารเคมีให้ใช้น้ำปริมาณมากๆ ล้างบริเวณที่ถูกสารนั้นประมาณ 10-15 นาที

- สตรีมีครรภ์ควรหลีกเลี่ยงจากการใช้สารเคมีทำความสะอาด เพราะยังไม่ได้มีการศึกษาถึงผลกระทบของสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดต่อเด็กในครรภ์
- ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่ใช้ควรถูกบรรจุอยู่ในขวดเดิม ถ้ามีการถ่ายลงในภาชนะอื่นเพื่อความสะดวกในการใช้งานควรมีการติดฉลากแสดงชื่อผลิตภัณฑ์วิธีใช้ การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และรายละเอียดต่างๆ อย่างชัดเจน
- เก็บผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดให้พ้นมือเด็ก และปิดฝาให้สนิทหลังการใช้งาน
- ควรซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมาใช้ แค่เพียงพอ



กับความต้องการ และงานที่ใช้

- เลือกผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีพิษน้อย หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากธรรมชาติมาใช้แทน

- เมื่อทำความสะอาดภายในห้อง ควรมีระบบระบายอากาศ เพื่อหลีกเลี่ยงการหายใจเอาไอของสารทำความสะอาด

- ควรมีการศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดก่อนใช้งาน ว่ามีสารเคมีตัวใดเป็นส่วนประกอบ วิธีการป้องกันตัวเองจากอันตรายจากการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดนั้นๆ และถ้ามีอันตรายเกิดขึ้นจะต้องทำการปฐมพยาบาลอย่างไร

นอกจากผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดจะเกิดอันตรายต่อมนุษย์แล้ว ยังอาจส่งผลเสียถึงธรรมชาติด้วย แต่ผลที่มีต่อธรรมชาติค่อนข้างน้อย ถ้าผู้ใช้ปฏิบัติตามฉลากอย่างเคร่งครัด อย่างไรก็ตาม มีสารบางชนิดที่อนุโลมให้ใช้ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดได้แก่ กลีโอฟอสเฟตซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากกลีโอฟอสเฟตที่ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำในปริมาณมาก จะทำให้พีชน้ำเติบโตอย่างรวดเร็วและปกคลุมผิวหน้าของน้ำ ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง และเป็นสาเหตุให้สัตว์ต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำตายเหลือเฉพาะแบคทีเรียที่ไม่ต้องการออกซิเจนเจริญเติบโตได้เท่านั้น และทำให้เน่าเสียในที่สุด

ปัจจุบันกลีโอฟอสเฟตถูกห้ามใช้ในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทย อนุญาตให้ใช้กลีโอฟอสเฟตในผงซักฟอกตาม มอก.78-2542 ได้ไม่เกินร้อยละ 20 สำหรับผงซักฟอกชนิดซักฟอกด้วยมือและชนิดซักฟอกด้วยมือหรือเครื่องซักผ้า และไม่เกินร้อยละ 28 สำหรับผงซักฟอกชนิดซักฟอกด้วยเครื่องซักผ้า สำหรับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดชนิดอื่นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ อนุญาตให้มีกลีโอฟอสเฟตได้ไม่เกิน ร้อยละ 1

นอกจากนี้แล้วภาชนะบรรจุหลังจากการใช้ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเกิดจากตัวภาชนะเอง หรือสารเคมีที่เหลือในภาชนะนั้นแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม วิธีที่จะช่วยลดปัญหานี้ได้แก่

1. กำจัดภาชนะตามคำแนะนำที่ติดไว้บนฉลาก
2. ควรใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดต่างๆ ให้หมด ไม่เหลือทิ้งในภาชนะ

3. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำเป็นตัวทำความสะอาดร่วม ควรล้างภาชนะนั้นด้วยน้ำก่อนการทิ้ง

4. ควรทิ้งภาชนะที่บรรจุ ในที่มีมีการจัดไว้ให้ เพื่อถ่ายต่อการทำลายไม่ทิ้งลงในแม่น้ำ คู คลอง และแหล่งน้ำสาธารณะ

5. ภาชนะที่ทิ้งควรมีฉลากติดไว้เหมือนเดิม เพื่อให้ผู้ที่มีหน้าที่กำจัดจัดการกับภาชนะนั้นๆ ได้ง่ายขึ้น รวมทั้งสามารถนำกลับไป recycle ได้

6. ไม่ควรทิ้งผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดประเภทสเปรย์ที่หมดแล้วลงในกองไฟหรือเตาเผาขยะ และไม่ควรเก็บผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ไว้ใกล้เตาไฟ เพราะความร้อนอาจทำให้เกิดการระเบิดได้

จากชีวิตประจำวันที่เราเร่งรีบ ต้องการความสะดวกและรวดเร็ว ทำให้การใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในปัจจุบันมีแนวโน้มมากขึ้น สารเคมีที่ใช้ก็มากขึ้น การใช้ การเก็บรักษา และการทำลาย ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดให้ถูกต้องและปลอดภัย จึงเป็นสิ่งสำคัญ การลดการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดประเภทสารเคมี และกลับมาใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยได้ สำหรับผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่สามารถเลือกใช้แทนสารเคมี เช่น การทำความสะอาดแก้ว พื้นผิวที่เป็นกระจก ใช้น้ำมะนาว แล้วเช็ดให้แห้งด้วยกระดาษ การทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์ เครื่องหนัง ใช้พวก mineral oil การทำความสะอาดโลหะ อะลูมิเนียม เพชร เงิน ใช้ baking soda เป็นต้น จะเห็นได้ว่าเรายังมีทางเลือกอื่นๆ อีกมาก ที่จะหลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่ทำจากสารเคมี เพื่อที่จะไม่ก่อให้เกิดโทษต่อตัวท่านเองและสิ่งแวดล้อม



# เอกสารอ้างอิง

- Cleaning product disposal. 2006. [online] [cited 7 April 2006] Available from : [http://www.cleaning.com/sdalatest/html/some\\_fact.html](http://www.cleaning.com/sdalatest/html/some_fact.html).
- Fact sheet: safe substitutes at home: non-toxic household products. 2006. [online] [cited 7 April 2006] Available from : <http://es.epa.gov/techinfo/facts/safe.fs.html>.
- Green cleaning. 2006. [online] [cited 24 March 2006.] Available from : <http://www.resourcesaver.org/file/toolmanager/customo16c45f42213.pdf>.
- Guide to less toxic products. 2006. [online] [cited 7 April 2006] Available from : <http://www.lesstoxicguide.ca/index.asp?fetch=household#commo> .
- High risk cleaning products. 2006. [online] [cited 24 March 2006] Available from : <http://www.westp2net.org/janitoraiail/jp4.htm>.
- Household cleaners and polishes. 2006. [online] [cited 25 March 2006] Available from : <http://www.cecommerce.uwex.edu/pdfs/g3028.pdf>.
- Household hazardous waste. 2006. [online] [cited 7 April 2006] Available from : <http://www.swmd.net/hhw.htm>
- The Hazards of household cleaning products. 2006. [online] [cited 7 April 2006] Available from : <http://www.shareguide.com/hazard.html>.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. สำนักงานเลขานุการโครงการฉลากเขียว. **โครงการฉลากเขียว ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้นผิว**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, มปป. หน้า 16, 12-14.



# กลยุทธ์สู่ความสำเร็จในการจัดการความรู้ ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

เบญจกักร์ จาตุรงค์ศรี

## บทนำ

**NSM** วิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) เป็นองค์กรขนาดใหญ่ที่มีทรัพยากรบุคคลมากกว่า 400 คน และถือกำเนิดจากหน่วยงานวิทยาศาสตร์เริ่มแรกของประเทศมานานกว่า 80 ปี จัดเป็นองค์กรที่มีความสามารถเป็นเลิศในการให้บริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นที่เชื่อถือ ยอมรับในกลุ่มผู้ใช้บริการทั้งภาครัฐและเอกชน องค์กรนี้เป็นแหล่งความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการหลากหลายสาขา ซึ่งผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูล/ความรู้ที่ต้องการได้จากสำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และจากบุคลากรในองค์กรที่มีความรู้สั่งสมอยู่ในตัว ซึ่งเป็นความรู้จากคุณวุฒิ (เริ่มนับจากสำเร็จการศึกษา เข้าทำงาน เรียนรู้จากการทำงาน การสอนงาน) สะสมเป็นประสบการณ์ การปฏิบัติงานในวิชาชีพ รวมทั้งความรู้ที่ได้จากโอกาส เข้าร่วมประชุม อบรมสัมมนาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ถ่ายทอดกันไปมาจากการพบปะพูดคุย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผสมผสานเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ ความรู้ชนิดนี้พบว่ามีความจำนวนมาก

และฝังอยู่ในตัวคน แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของคนที่มีการใฝ่เรียนรู้ มีจำนวนมากน้อยเพียงใด เป็นคุณสมบัติเฉพาะ และพบว่าความรู้ชนิดนี้สามารถหมดสิ้นไปได้หากขาดการถ่ายทอดที่ดี เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546 มาตรา 11 กำหนดไว้ว่า “ส่วนราชการมีหน้าที่พัฒนาความรู้ในส่วนราชการ เพื่อให้มีลักษณะเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ โดยต้องรับรู้ข้อมูล ข่าวสาร และสามารถประมวลผลความรู้ในด้านต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติราชการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วเกิดการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง” การที่บุคลากรจะนำความรู้ที่สั่งสมนั้นมาใช้ในองค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุด มาก/น้อย ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการความรู้และวัฒนธรรมขององค์กร ดังนั้น บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- > ให้ความรู้ ความเข้าใจเรื่องการจัดการความรู้
- > ประชาสัมพันธ์การจัดการความรู้ของ วศ. ในปี 2549
- > ให้เกิดองค์การแห่งการเรียนรู้ของ วศ. อย่างต่อเนื่อง
- > ปลุกใจให้ชาว วศ. ร่วมแรง ร่วมใจปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมในองค์กร

## ความหมายและประเภทของความรู้

องค์ความรู้/ ความรู้ (knowledge) นิยามสั้นๆ ของวิจารณ์ พานิช (2549) กล่าวว่า คือ สิ่ง que นำไปใช้จะไม่หมดหรือสึกหรอ แต่จะยิ่งงอกงามมากขึ้น ความรู้เป็นสารสนเทศที่นำไปสู่การปฏิบัติ เป็นสิ่งที่คาดเดาไม่ได้ ความรู้เกิดขึ้น ณ จุดที่ต้องการใช้ความรู้นั้น และความรู้เป็นสิ่งที่ขึ้นกับบริบทและกระตุ้นให้เกิดขึ้นได้โดยความต้องการในกระบวนการของความรู้ ลำดับขั้นของความรู้เริ่มต้นจากมีข้อมูล (data) และผ่านกระบวนการ (process) เป็นสารสนเทศ (information) หลังจากนำสารสนเทศมาใช้แล้วเกิดเป็นความฉลาด (wisdom) และเชาวน์ปัญญา (intelligence) หรือนวัตกรรม (innovation) ซึ่งยุคนี้จัดเป็นยุคแห่งสังคมที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge-based society) มีการแข่งขันสูงในด้านต่างๆ มองว่าความรู้เป็นต้นทุนทางปัญญา จึงมีกระบวนการใช้ทุนทางปัญญาในการสร้างคุณค่า และเพิ่มมูลค่า (value-added) ที่มีทั้งมูลค่าทางธุรกิจหรือคุณค่าทางสังคม นับเป็นความสำคัญมากในการนำสารสนเทศหรือความรู้มาช่วยในการตัดสินใจด้านต่างๆ ได้ นักทฤษฎีความรู้ได้แบ่งความรู้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **ความรู้ที่เด่นชัด / ความรู้ที่ชัดแจ้ง (explicit knowledge)** ปรากฏในรูป สิ่งตีพิมพ์ และสิ่งไม่ตีพิมพ์ ได้แก่ หนังสือ วารสาร คู่มือปฏิบัติงาน จุลสาร ซีดีรอม ฐานข้อมูล วารสาร / หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ

2. **ความรู้ที่ฝังลึกในตัวตน / ความรู้ซ่อนเร้น (tacit knowledge)** เป็นความรู้ที่เกิดจากการสั่งสมจากประสบการณ์ พรสวรรค์ สามัญสำนึก สัญชาตญาณ ของคนในการที่จะเข้าใจเรียนรู้สิ่งต่างๆ ล้วนเป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้ง่ายๆ ได้แก่ ทักษะในการทำงาน งานศิลปะประดิษฐ์ หรือการคิดเชิงวิเคราะห์ อาจเรียกได้ว่าเป็นความรู้แบบ นามธรรม

### แนวทางในการจัดการความรู้ หรือจัดการความรู้ได้อย่างไร

> **ความรู้ที่เด่นชัด / ความรู้ที่ชัดแจ้ง** เน้นการเข้าถึงแหล่งความรู้ การตรวจสอบ และการตีความได้ เมื่อนำไปใช้แล้วเกิดความรู้ใหม่ นำมาสรุป และอ้างอิงได้ หรือ บุคลากรอื่นๆ สามารถเข้าถึงข้อมูล ความรู้ได้ สรุปความว่า เกี่ยวข้องกับคำ 2 คำ นั่นคือ 2P ได้แก่ คน (people) กระบวนการ (process) นำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวมทั้ง 2T ได้แก่ เครื่องมือ อุปกรณ์ (tool) และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (technology) ประเด็นนี้ บุคลากร วศ. ได้ถือปฏิบัติกันทุกสำนัก / โครงการ

> **ความรู้ที่ฝังลึกในตัวตน / ความรู้ซ่อนเร้น (tacit knowledge)** เน้นการเข้าถึงกิจกรรมเพื่อการถ่ายทอดความรู้ จัดเวทีให้มาแบ่งปันแลกเปลี่ยน ความรู้ เป็นโอกาสดีที่ผู้บริหารสูงสุดขององค์กร ได้มีการจัดเวทีสนทนาประจำ วศ. กิจกรรมนำกลุ่มคนมารวมตัว เล่าสู่กันฟังในเรื่องความรู้ ด้านต่างๆ เพื่อให้ บุคลากร เกิดมีการสร้างความรู้ใหม่ ที่ทุกคนสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน ตามพันธกิจของตนได้ต่อไป

### ปัจจัยหลักในการจัดการความรู้

สิ่งที่ปัจจัยหลัก คือ **แรงจูงใจแท้** แท้ ที่เกิดขึ้นในตัวบุคลากร เพราะไม่สามารถที่จะบังคับได้อย่างถาวรให้ปฏิบัติกิจกรรมจัดการความรู้ ได้ โดยธรรมชาติ การกระทำอย่างต่อเนื่องและเป็นปกติ บุคลากรจะต้องมีทัศนคติ ในเรื่องนี้ด้วยตนเองว่าการทำกิจกรรมนี้เป้าหมายอยู่ที่งาน คน และองค์กร เป็นหัวใจสู่ความสำเร็จ ส่วนแรงจูงใจเทียม เทียม ในการจัดการความรู้ นำไปสู่ การจัดการแบบเทียม เทียม คือ กระทำเพราะถูกบังคับ ให้ทำตามข้อกำหนด ให้ทำตามสมัชชาฯ และให้ทำตามคำรับรองปฏิบัติราชการ หรือทำเพียงให้ได้ ชื่อว่าทำเท่านั้น และสุดท้ายนำไปสู่ความล้มเหลวขององค์กร

**ผู้จัดการความรู้คือใคร** กล่าวว่ามีบทบาท และเป็นคนสำคัญที่สุด ในการจัดการความรู้ คือ

1. **ผู้บริหารสูงสุด (chief executive officer : CEO)** ในที่นี้หมายถึง อธิบดีทำหน้าที่เป็นผู้ริเริ่มกิจกรรมจัดการความรู้ ให้มีความสำคัญ และดำเนินการ

ผลักดันในการจัดการความรู้ และ เป็นผู้กำหนดบุคคลทำหน้าที่เป็น ผู้จัดการความรู้

2. **รองผู้บริหารสูงสุด (chief knowledge management : CKO)** ในที่นี้หมายถึง รองอธิบดีที่ได้รับมอบหมาย ทำหน้าที่เป็นผู้นำ ส่งเสริม สนับสนุน ในทุกๆ เรื่อง เช่น จัดสรรทรัพยากร งบประมาณ เพื่อใช้ในกิจกรรม จัดการความรู้ ระบุบ่งชี้กลุ่ม องค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการพัฒนา องค์กรให้บรรลุวิสัยทัศน์ขององค์กร จัดระบบ รวบรวม สืบเสาะ แสวงหาและถ่ายทอดองค์ความรู้ นั้นๆ ไปยังกลุ่มเป้าหมาย จัดทำ แผนที่ (mapping) ความรู้ที่อยู่ใน ปัจจุบัน สร้างถนนความรู้และ เชื่อมโยงกิจกรรมทางธุรกิจของ องค์กรเข้ากับระบบจัดการความรู้ ทั้งภายในและนอกองค์กร ติดตาม ความเคลื่อนไหวของการดำเนินงาน ให้คำแนะนำ จัดให้มีเวทีการ ยกย่องชมเชยในผลสำเร็จและให้ รางวัลเน้นการสร้างความรู้ภาคภูมิใจ ในความสำเร็จของผู้กระทำกิจกรรม รวมทั้งเป็นผู้คัดเลือกหาคุณอำนวย

3. **คุณอำนวย (knowledge facilitator : KF)** ในที่นี้ หมายถึง เลขานุการผู้จัดการความรู้ (ของสำนัก/โครงการ) ทำหน้าที่ เป็นนักริเริ่ม จุดประกายความคิด ให้เกิดกิจกรรม และเป็นนักเชื่อมโยง ระหว่างคุณกิจ (ผู้ทำกิจกรรม) กับ ผู้บริหาร (คุณเอื้อ) หรือเชื่อมโยง ระหว่างคุณกิจต่างกลุ่มภายใน องค์กร และเชื่อมโยงการจัดการ ความรู้ภายในกับภายนอกองค์กร



**ตัวอย่าง** บทบาทของคุณอำนวย คือ

> จัดการเรื่องศึกษาดูงาน หรือกิจกรรม เชิญเพื่อนมาช่วย (peer assist) วศ. ได้จัดดูงานเพื่อการเปรียบเทียบงานหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในพันธกิจแต่ละด้านของสำนัก/โครงการ หรือกิจกรรมเชิญเพื่อนมาช่วย เช่น กิจกรรมรวมพลคนเคมี กิจกรรมดูงานห้องสมุด/แหล่งบริการสารสนเทศอื่นๆ กิจกรรมอบรมบรรยายโดยวิทยากรเฉพาะด้านทั้งภายในและภายนอกองค์กร

> จัดพื้นที่เสมือนสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เก็บรวบรวมขุมความรู้ที่ดี โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น เว็บไซต์องค์การแห่งการเรียนรู้ วศ. (<http://siweb.dss.go.th/lo>) เว็บไซต์ขององค์กร (<http://www.dss.go.th>) เว็บบอร์ด อินทราเน็ต จดหมายข่าว

> ส่งเสริมให้เกิดชุมชนแห่งการปฏิบัติ (community of practice : COP) คือ การสร้างกลุ่มคนหรือกลุ่มงานเดียวกันสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งร่วมกัน วัตถุประสงค์เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ใหม่ๆ ช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลที่ดีขึ้นและการพัฒนาความรู้ โดยเชื่อมโยงการดำเนินการจัดการความรู้ขององค์กรกับกิจกรรมจัดการความรู้ภายนอก วศ. มีการรวมตัวกันของนักวิทยาศาสตร์ เช่น รวมพลคนเคมี จากโครงการ

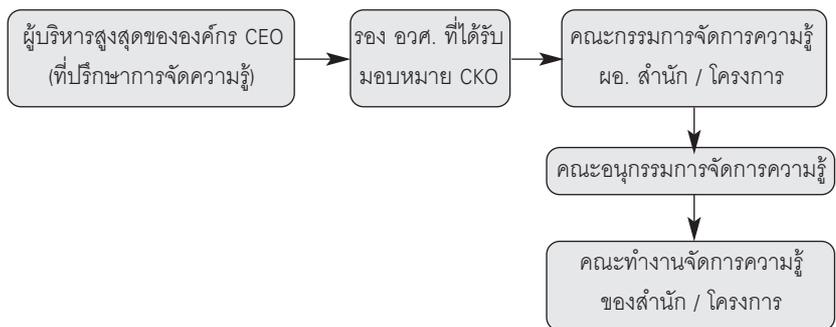
เคมี กลุ่มผู้ปฏิบัติจากสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กลุ่มผู้ปฏิบัติจากโครงการฟิสิกส์ กลุ่มผู้ปฏิบัติจากสำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฯลฯ

**4. คุณกิจ (knowledge practitioner : KP)** คุณกิจ หรือผู้ปฏิบัติงานในที่นี้หมายถึง บุคลากรในองค์กร เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมจัดการความรู้ คุณกิจเป็นเจ้าของหัวปลาโดยแท้จริง และเป็นผู้ที่มีทั้งความรู้เด่นชัด / ความรู้ที่ชัดเจน / ความรู้ที่ฝังลึกในตัวคน/ความรู้ซ่อนเร้น (EK/TK) เป็นผู้ที่ต้องมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ใช้/หา/สร้าง และแปลงความรู้เพื่อการปฏิบัติให้บรรลุถึงเป้าหมาย/หัวปลาที่ตั้งไว้

**5. คุณประสาน (network manager)** เป็นผู้ที่ประสานเชื่อมโยงเครือข่าย การจัดการความรู้ระหว่างหน่วยงานให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวงที่กว้างขึ้น เกิดพลังร่วมมือทางเครือข่ายการเรียนรู้และยกระดับความรู้แบบทวีคูณ ในข้อนี้ วศ.ยังขาดผู้ทำหน้าที่นี้ นับเป็นเรื่องที่ควรพัฒนา

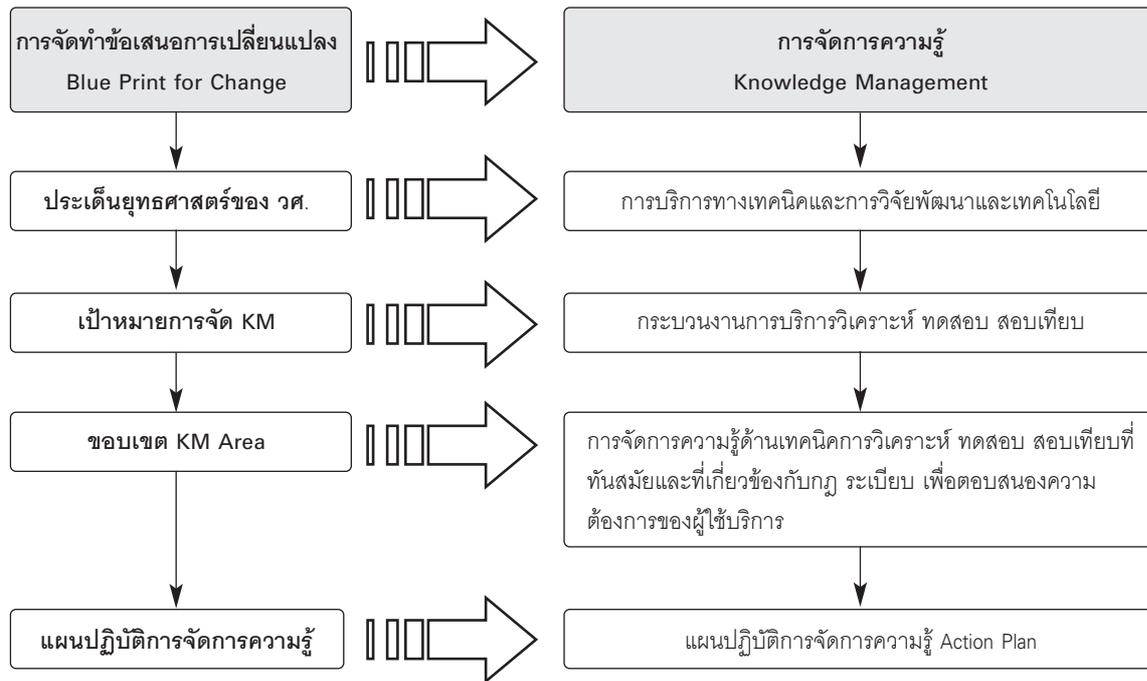
### กลยุทธ์สู่ความสำเร็จในการจัดการความรู้ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

จากการที่ วศ. ได้มีการจัดการความรู้ตั้งแต่อดีต มีทั้งที่เป็นระบบบ้าง และไม่เป็นระบบบ้าง จนกระทั่งในปี 2547 - 2548 ได้เปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมขององค์กรอย่างเป็นรูปธรรม คือ มีองค์การแห่งการเรียนรู้ของ วศ.เกิดขึ้นในลักษณะที่มีศูนย์ความรู้ในสำนัก/โครงการ (knowledge center) และเกิดพื้นที่เสมือนสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เก็บรวบรวมขุมความรู้ที่ดี โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นั่นคือ การจัดทำเว็บไซต์องค์การแห่งการเรียนรู้ของ วศ. (<http://siweb.dss.go.th/lo>) ดังนั้นเทคนิคหรือกลยุทธ์สู่ความสำเร็จในการจัดการความรู้ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ คงต้องเริ่มจากการพัฒนาโครงการจัดการความรู้ ให้ชัดเจนเป็นรูปธรรม



เพื่อให้ระบบการจัดการความรู้ของ วศ. ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและดำเนินอย่างต่อเนื่อง ในปี 2549 (ต.ค. 2548 - ก.ย. 2549) สำนักงาน กพร. ได้กำหนดการจัดการความรู้เพื่อนำมาพัฒนาองค์กร โดยหัวข้อที่นำมาจัดทำคือ รายการที่นำเข้าสู่การปฏิบัติด้วยข้อเสนอการเปลี่ยนแปลง (blue print for change) เป็นประเด็นในการจัดการความรู้ขององค์กร

### แผนผังของการจัดการความรู้ ของ วศ.



การดำเนินงานจะให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการความรู้ได้ จำเป็นต้องมีกลยุทธ์ในการจัดการความรู้ ปัจจัยสำคัญ คือ ผู้จัดการความรู้ (CKO) ได้มีการประชุมคณะกรรมการจัดการความรู้ 4 ครั้งเพื่อประชุมหารือในเรื่องนี้ เริ่มจากประเด็นยุทธศาสตร์ของ วศ. ด้านการบริการทางเทคนิคและการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี ระดมสมองเพื่อทำขอบเขตของ KM ที่สนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ของ วศ. ประกอบด้วยกระบวนการเรื่องต่างๆ เช่น

1. การบริการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ
2. การสร้างศักยภาพเพื่อการบริการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ
3. การสร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ
4. การจัดทำฐานข้อมูลการให้บริการ
5. การจัดทำฐานข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์
6. การวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี
7. การบริการสาธารณะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการจัดการความรู้ และคณะทำงานฯ ร่วมกันระดมข้อคิดเห็น มีการให้น้ำหนักหัวข้อของกระบวนการต่างๆ ชำต้น รายการที่มีคะแนนของผลลัพธ์สูงสุด กำหนดเป็นเป้าหมาย ขอบเขต KM และแผนปฏิบัติการจัดการความรู้ (KM action plan) โดยมีองค์ประกอบ 7 ขั้นตอน ดังนี้

- การบ่งชี้ความรู้
- การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ
- การเข้าถึงความรู้
- การเรียนรู้ นำความรู้ไปใช้
- การสร้างและแสวงหาความรู้
- การประมวลและกลั่นกรองความรู้
- การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้

ทั้งนี้องค์กรมีความพร้อม เพียงใด มีจุดแข็ง จุดอ่อน ด้านใดบ้าง และเทคนิคที่สำคัญให้แผนการจัดการความรู้สำเร็จได้มีกิจกรรมร่วมกัน จะต้องมีการบริหารจัดการเปลี่ยนแปลงมาผสมผสาน จึงทำให้ปฏิบัติงานอย่างได้ผล มีขั้นตอนต่างๆ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- การเตรียมการและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม
- การสื่อสาร
- กระบวนการและเครื่องมือ
- การเรียนรู้
- การวัดผล
- การยกย่องชมเชยและการให้รางวัล



**แผนปฏิบัติการจัดการความรู้ของ วศ. (KM action plan) กิจกรรมต่างๆ** ที่ดำเนินการมีดังนี้

**1. การบ่งชี้ความรู้** สำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการเทียบกับ องค์ความรู้/ความชำนาญของบุคลากร สำนัก/โครงการที่เกี่ยวข้องมีหลักฐาน ของผู้ใช้บริการที่แจ้งความจำนงจะใช้บริการ วิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ คณะอนุกรรมการฯ วางแผนและคัดเลือกรายการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ ที่สมควรทำและจัดทำเอกสารคู่มือปฏิบัติงาน (SOP) รวมทั้งจัดทำฐานข้อมูล ลูกค้า มีตัวชี้วัด เป็นจำนวนทะเบียนความรู้ที่จัดทำใช้ในกระบวนการทั้งหมด เป้าหมาย 50 เรื่อง

**2. การสร้างและแสวงหาความรู้** มีการศึกษาค้นคว้าเอกสารจาก มาตรฐาน วิธีการ ทดสอบ สอบเทียบประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและทันสมัย และได้มีการให้การศึกษาศึกษาและความรู้ แก่บุคคลที่เกี่ยวข้อง ให้ได้รับการฝึกอบรม การศึกษาดูงาน และได้รับการสอนงาน เพิ่มพูนความรู้ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน มีตัวชี้วัด คือ จำนวนองค์ความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรม การศึกษาดูงาน และสอนงาน เป้าหมาย เป็น 60 เรื่อง

**3. การจัดความรู้ให้เป็นระบบ** บุคลากรนำความรู้ที่ได้รับมาทบทวน จัดทำฐานข้อมูลระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล ฐานข้อมูล ด้านการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ และจัดให้มีศูนย์รวบรวมข้อมูลความรู้ ที่เกี่ยวข้องไว้ที่ห้องสมุด ตัวชี้วัด คือ จำนวนฐานข้อมูลองค์ความรู้ด้านการ วิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบที่ได้รับการจัดทำเป็น SOP เป้าหมาย 50 เรื่อง

**4. การประมวลและกลั่นกรองความรู้** มีการทำรายชื่อรายการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ ที่สมควรจัดทำเป็นคู่มือ มีคณะทำงานวินิจฉัยและกลั่นกรอง คู่มือวิธีวิเคราะห์ ทดสอบ ทวนสอบและอนุมัติ ใช้คู่มือวิธีวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ ตัวชี้วัด คือ จำนวนคู่มือวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ เป้าหมาย จำนวน 50 เรื่อง

**5. การเข้าถึงความรู้** องค์การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเป็น เครื่องมือสื่อสาร เช่น เว็บไซต์ และปรับปรุงให้เข้าถึงได้ง่าย เป็นปัจจุบัน มีบอร์ด ประชาสัมพันธ์ จัดทำสื่อสิ่งพิมพ์/สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จัดให้มีศูนย์รวบรวมเอกสาร ความรู้ที่ได้จัดทำขึ้นไว้ในที่ห้องสมุด ตัวชี้วัด คือ จำนวนวิธีที่เข้าถึงความรู้ เป้าหมาย คือ 3 วิธี

**6. การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้** จัดทำคู่มือวิธีวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบทั้งในรูปแบบสื่อสิ่งตีพิมพ์ / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ / ฐานข้อมูล จัดเสวนา/ สนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จัดฝึกอบรมและการสอนงาน ตัวชี้วัด คือจำนวนครั้งที่มีการแลกเปลี่ยนความรู้ เป้าหมาย 50 ครั้ง

**7. การเรียนรู้** นำความรู้ไปใช้ เกิดเป็นความรู้ประเภท TK เฉลียวฉลาด มีเซอร์ปัญญา สามารถสร้างผลงานรายการใหม่ๆ เป็นผลิตภัณฑ์นวัตกรรมได้ สามารถติดตามประเมินผลการนำไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัด คือ จำนวนบุคลากร ที่สามารถปฏิบัติงานตาม SOP เป้าหมาย ได้อย่างน้อย 106 คน ต่อ 50 SOP

ในลักษณะเดียวกันสำนัก/โครงการ ที่ไม่ได้มีการจัดการความรู้ ในขอบเขตด้านเทคนิคการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบที่ทันสมัยและ ที่เกี่ยวข้องกับกฎ ระเบียบ เพื่อ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ บริการในแต่ละพันธกิจ ดังนั้น สำนัก/โครงการอื่นๆ จึงได้จัดทำ แผนปฏิบัติการจัดการความรู้ของ สำนัก/โครงการขึ้น รายการกิจกรรม จะมีความแตกต่างกันตามเนื้อหา ความรู้ แต่ละภารกิจของหน่วยงาน ซึ่งประธานคณะทำงานจัดการ ความรู้ จะต้องเป็นผู้นำแนวทาง กำหนดรายการในแผนปฏิบัติการ ของสำนัก/โครงการ มาสู่กลยุทธ์ ของสำนัก/โครงการให้ได้สำเร็จ ตามขอบข่าย ประเด็นการจัดการ ความรู้ของสำนัก/โครงการ ตัวอย่าง เช่น กระบวนการบริหารจัดการ เปลี่ยนแปลง ด้านการเรียนรู้

หัวใจของการจัดการ ความรู้ คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (knowledge sharing) ประธาน คณะทำงานจัดการความรู้ของ สำนัก/โครงการ มีกิจกรรมให้ บุคลากรตื่นตัวเพื่อแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ถ่ายทอดความรู้หลังจาก การไปประชุม อบรม สัมมนาให้ เพื่อนๆ ได้ทราบความก้าวหน้า ความเคลื่อนไหวในวิชาชีพ มี รางวัลให้กำลังใจในการทำงาน

➤ 4 หน่วยย่อย (ค.ม. ฟว. วช. และ วพช.) เป็นหน่วยงาน ที่ต้องนำความรู้มาจัดการให้เป็น ระบบตามเป้าหมาย/ผลผลิตของ องค์การ จัดทำคู่มือวิธีวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบในรูปแบบ

สิ่งตีพิมพ์ สิ่งไม่ตีพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลองค์ความรู้ของบุคลากร เฉพาะด้านเกี่ยวข้องกับวิธีวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ (e - SOP)

> 8 หน่วยงานย่อย (สล. ทช. บร. พศ. สท. คม. ฟว. วช.) มีศูนย์ความรู้ (knowledge center) ของสำนัก/โครงการ จำเป็นต้องมีการผลักดันให้ศูนย์ความรู้นี้มีชีวิต มีมุมมองอันคอบคัมน์ ข่าวสาร บอร์ดข่าวแหล่งความรู้ ฯลฯ

> 8 หน่วยงานย่อย (สล. ทช. บร. พศ. สท. คม. ฟว. วช.) มีการจัดเสวนา/สนทนาแลกเปลี่ยนความรู้/การถ่ายทอดความรู้ การสอนงานแก่เพื่อนร่วมงาน ตามภารกิจของหน่วยงาน

> 8 หน่วยงานย่อย (สล. ทช. บร. พศ. สท. คม. ฟว. วช.) มีการจัดฝึกอบรม/สัมมนา/ฟังบรรยายความรู้ในวิชาชีพของภารกิจในหน่วยงานย่อย

> 8 หน่วยงานย่อย (สล. ทช. บร. พศ. สท. คม. ฟว. วช.) มีการดูงานหน่วยงานอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

> 8 หน่วยงานย่อย (สล. ทช. บร. พศ. สท. คม. ฟว. วช.) มีฐานข้อมูลองค์ความรู้ของบุคลากร วศ. กิจกรรมเหล่านี้เป็นกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงที่จะนำมาผสมผสานให้การจัดการความรู้มีลักษณะเคลื่อนไหว เกิดเว็บไซต์องค์การแห่งการเรียนรู้ของ วศ. ที่มีชีวิต อย่างต่อเนื่องตลอดไป

## ปัญหาและอุปสรรคของการจัดการความรู้ เพื่อให้เกิดเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของ วศ.

จากที่ผู้เขียนได้สัมผัสโดยตรงกับบุคลากร วศ. ในฐานะผู้เก็บรวบรวมข้อมูล พบว่าประเด็นที่ขัดข้อง และเป็นอุปสรรค ในการเกิดเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของ วศ. ที่มีชีวิต และให้บุคลากรปฏิบัติงานด้านการจัดการความรู้อย่างต่อเนื่อง มีปัจจัยหลายประเด็น สรุปได้ดังนี้

### 1. กระบวนการจัดการความรู้ (ประธานคณะทำงานสำนัก / โครงการ)

การจัดการความรู้ยังไม่มี การปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องในสำนัก/โครงการ ประธานคณะทำงานจัดการความรู้จะเป็นผู้นำแนวทาง สร้างแผนที่จัดการความรู้ในภารกิจให้กลุ่มคณะทำงานฯ จัดทำแผนปฏิบัติการจัดการความรู้ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานที่เป็นระบบต่อเนื่องและเป็นวัฒนธรรมของสำนัก/โครงการ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

### 2. บุคลากรในองค์กร

พบว่าส่วนใหญ่บุคลากร วศ. มีมุมมองต่างกัน ความคิดเห็นในการจัดการความรู้ว่า เป็นภาระที่เพิ่มขึ้นหรือเป็นปัญหาในการปฏิบัติงาน รวมทั้งการเก็บข้อมูลทำหลักฐานในการจัดกิจกรรมด้านนี้ ไม่ได้มองว่า เป็นธรรมชาติที่เราจะต้องทำงานในลักษณะ เรียนรู้และแลกเปลี่ยนความรู้

### 3. การสื่อสารในองค์กร

พบว่าสื่อสารไม่ถึงถึง บุคลากรในบางหน่วยงาน บางคนไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการความรู้ขององค์กรเลย

### 4. กระบวนการและ

#### เครื่องมือ พบว่าบุคลากร วศ.

บางหน่วยงานย่อยไม่ได้สนใจในกระบวนการจัดการความรู้และเครื่องมือที่ใช้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะให้เหตุผลว่าไม่มีเวลา ติดขัดเรื่องภารกิจประจำวัน ทำให้ไม่ได้เกิดการเรียนรู้ หรือการสร้างนวัตกรรม

### 5. วัฒนธรรมในเรื่อง

#### การจัดการความรู้ พบว่ามีความ

ต่างกันบางสำนัก/โครงการ วัฒนธรรมแบ่งปันความรู้หรือถ่ายทอดความรู้ ปฏิบัติอย่างไม่ต่อเนื่อง จำเป็นมากที่ควรมีการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมและบรรยากาศในองค์กร



## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. คำรับรองปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 ด้านการ  
พัฒนาการจัดการความรู้ในองค์กร: ตามประเด็นยุทธศาสตร์ การบริการทางเทคนิค  
และการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: กรมฯ, 2549. 77 หน้า.
- คณะกรรมการพัฒนาบุคลากรสายสนับสนุนและช่วยวิชาการและกองการเจ้าหน้าที่. การสัมมนาผู้บริหาร  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การจัดการความรู้ในองค์กร: กลยุทธ์สู่ความสำเร็จ. กรุงเทพมหานคร :  
มปพ, 2549. 28 หน้า.
- สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. เรื่อง ยุทธศาสตร์การจัดการองค์ความรู้ในห้องสมุด (Strategies  
of Knowledge Management in Libraries) 2548, 21-24 พฤศจิกายน, กรุงเทพมหานคร :  
โรงแรมทาวนิอินทาวน์, 2548 (เอกสารประกอบประชุมใหญ่ประจำปี 2548)



# การเตรียมพร้อมของห้องปฏิบัติการ เพื่อปรับเปลี่ยนระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025 : 1999 เข้าสู่ ISO/IEC 17025 : 2005

สุมาลี กังพิทยกุล

ISO/IEC 17025 เป็นมาตรฐานสากลซึ่งประกาศใช้โดยองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐานหรือ International Organization for Standardization หรือเรียกย่อๆ ว่า ISO ในขณะเดียวกัน International Electrotechnical Commission หรือ IEC ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าก็ได้ให้การยอมรับในมาตรฐานนี้เช่นกัน มาตรฐานฉบับนี้เกิดจากการนำข้อกำหนด ISO/IEC Guide 25 ที่เป็นเพียงข้อแนะนำที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางมาปรับปรุงเพื่อให้เป็นมาตรฐานข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ โดยความหมายของตัวเลข 17025 ที่ใช้ให้หมายถึง ชุดอนุกรมมาตรฐาน 17000 ที่เกี่ยวข้องกับข้อแนะนำที่มีอยู่ เลข 25 คงไว้เพื่อให้เห็นว่าเป็นมาตรฐานที่ปรับปรุงมาจาก ISO/IEC Guide 25 นั่นเอง ISO/IEC 17025 จึงเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในความต้องการที่ต้องมีการทดสอบหรือสอบเทียบในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมามีคุณลักษณะตามข้อกำหนดที่วางไว้ทุกประการ

มาตรฐาน ISO/IEC 17025 นั้นเริ่มใช้ในปีค.ศ. 1999 ต่อมาในปี 2001 คณะทำงานของ ISO/CASCO (WG) 25 ได้ปรับปรุงมาตรฐานดังกล่าวให้สอดคล้องกับข้อกำหนด ISO 9001 : 2000 (Quality management systems - Requirements) และคณะทำงานดังกล่าวได้จัดทำมาตรฐานเสร็จเรียบร้อยและประกาศใช้เมื่อเดือน พฤษภาคม 2548 โดยให้ระยะเวลาที่ห้องปฏิบัติการที่ได้รับรองความสามารถตาม ISO/IEC 17025 : 1999 ปรับเปลี่ยนจนถึงปี 2007 ตามข้อกำหนดของ ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) ขณะนี้หน่วยรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการในประเทศไทยมี 3 หน่วยงาน ได้แก่ สำนักบริหารมาตรฐาน 4 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (<http://www.tisi.go.th>) สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (<http://www.dmsc.moph.go.th>) สำนักบริหารรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (<http://www.dss.go.th>) รายละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ และขอขยายในการให้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการทดสอบสามารถเข้าไปสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขอการรับรองตาม ISO/IEC 17025 : 2005 ตาม website ที่กล่าวข้างต้น

ขณะนี้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม พุทธศักราช 2548 โดยการรับ ISO/IEC 17025 : 2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้ ISO/IEC 17025 : 2005 ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก สืบเนื่องจากมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 1999 มีการดำเนินการด้านระบบคุณภาพเป็นไปตาม ISO/IEC 9000 : 1994 ทุกประการ ต่อมา ISO/IEC 9000 : 1994 ได้ปรับมาตรฐานใหม่เป็น ISO/IEC 9001 : 2000 จึงทำให้ต้องมีการทบทวน ISO/IEC 17025 : 1999 ใหม่ โดยมีการเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามหลักการของ ISO/IEC 9001 : 2000 เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของคณะทำงาน ISO/IEC 9000 ในหัวข้อของการบริหาร โดยเห็นว่าเมื่อห้องปฏิบัติการดำเนินการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2005 จะมีระบบการจัดการ (management system) เป็นไปตาม



หลักการของ ISO/IEC 9001 : 2000 เท่านั้นไม่ได้มีการดำเนินงานด้านการจัดการเป็นไปตาม ISO/IEC 9001 : 2000 ทุกประการ

เนื้อหาของ การปรับเปลี่ยนให้ความสำคัญกับผู้บริหารระดับสูง (top management) ในการจัดกระบวนการสื่อสารให้บุคลากรในองค์กรตระหนักถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมในองค์กร เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ในการนำไปปฏิบัติให้สอดคล้องกับนโยบายที่กำหนด และให้ความสำคัญกับลูกค้า (customer) ตลอดไปถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนด กฎ ระเบียบ กฎหมาย โดยเปลี่ยนคำว่าลูกค้าจาก “client” เป็น “customer” ซึ่งจะสอดคล้องกับข้อกำหนดของ ISO/IEC 9001 : 2000 ซึ่งมุ่งเน้นความสำคัญของลูกค้า (customer focus) การสำรวจความพึงพอใจของลูกค้า และเน้นให้มีการปรับปรุงคุณภาพขององค์กรอย่างต่อเนื่อง

ในขณะนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการได้มีการเตรียมการของห้องปฏิบัติการเพื่อจัดทำระบบคุณภาพตาม ISO/IEC 17025 : 2005 ในระดับหนึ่ง โดยห้องปฏิบัติการของโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ได้ยื่นขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 : 2005 กับสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นอกจากนี้ได้จัดทำโครงการขยายเครือข่ายห้องปฏิบัติการทดสอบกับสถาบันอุดมศึกษา ตลอดจนโครงการให้คำปรึกษาเพื่อพัฒนาระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบของภาคเอกชน

## เอกสารอ้างอิง

ISO/IEC 17025 : 2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, Second edition.



# การใช้แรยิปซัม ในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

สุพ-ไชย จินตวณิชกุล  
สรสสรณ วิราพ

## แรยิปซัม

(gypsum) หรือแคลเซียมซัลเฟตไดไฮเดรต มีสูตรโมเลกุลคือ  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เกลือจืด เป็นแร่ที่เกิดจากการตกผลึกจากน้ำทะเลภายใต้ภาวะทางกายภาพที่เหมาะสม จึงจัดอยู่ในกลุ่มแร่ไอแวพอไรต์ (evaporite) แรยิปซัมที่พบในธรรมชาติส่วนมากมีสีขาว แต่อาจมีสีเหลืองแดงหรือน้ำตาลขึ้นอยู่กับสารเจือปน (impurity) ที่ปนอยู่ มีค่าความแข็ง 2 โมห์สเกล (Moh's scale) มีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.2-2.4 หากดูลักษณะของเนื้อแร่สามารถแบ่งแรยิปซัมได้ 3 รูปแบบคือ เซเลไนต์ (selenite) มีเนื้อแร่เป็นผลึกใสบางโปร่งแสง อะลาบาสเตอร์ (alabaster) มีเนื้อแร่เป็นมวลอัดแน่น และซาตินสปาร์ (satin spar) มีเนื้อแร่เป็นเส้นใย เมื่อนำมาเผาที่อุณหภูมิประมาณ 100-150 องศาเซลเซียส จะเกิดการสูญเสียน้ำบางส่วนในโมเลกุลกลายเป็นปูนปลาสเตอร์ (plaster) หรือแคลเซียมซัลเฟตเฮมิไฮเดรต มีสูตรโมเลกุลคือ  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$  ดังสมการ



แรยิปซัมที่เกิดในแหล่งธรรมชาติจะไม่บริสุทธิ์ 100% แต่จะเกิดปะปนกับหินปูน ททราย ชั้นแผ่นหินและแอนไฮไดรต์ ( $\text{CaSO}_4$ ) การค้นพบและใช้ประโยชน์แรยิปซัมนับย้อนหลังไปได้จนถึงสมัยอียิปต์โบราณ มีการนำแรยิปซัมมาเผาจนกลายเป็นปูนปลาสเตอร์ สำหรับใช้ยาร่องระหว่างก้อนอิฐในการก่อสร้าง และในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 13 ชาวฝรั่งเศสก็ได้ใช้ปูนปลาสเตอร์ ในงานหลายอย่างจนได้ชื่อว่า “Plaster of Paris” ตามแหล่งผลิตใหญ่ในย่านมงมาร์ต ใกล้กรุงปารีส

ประเทศไทยพบแรยิปซัมครั้งแรกในปี พ.ศ. 2498 ที่บ้านวังกระทะ ตำบลวังจัว อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร จนถึงปัจจุบันมีการค้นพบแหล่งแรยิปซัมที่มีปริมาณมากพอในเชิงพาณิชย์ 5 จังหวัด คือ พิจิตร นครสวรรค์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราชและเลย มีปริมาณสำรองอยู่ประมาณ 201.8 ล้านตัน โดยอยู่ในจังหวัดพิจิตรและนครสวรรค์ 98.4 ล้านตัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี 47.2 ล้านตัน จังหวัดนครศรีธรรมราช 21.2 ล้านตันและจังหวัดเลย 35 ล้านตัน ในแต่ละปีมีการผลิตแรยิปซัมประมาณ 6-8 ล้านตัน มีมูลค่าอยู่ระหว่าง 2,000-4,000 ล้านบาท ในจำนวนนี้ร้อยละ 70 มาจากแหล่งในภาคใต้คือสุราษฎร์ธานี

และนครศรีธรรมราช แรยิปซัมที่ผลิตได้จะใช้ในประเทศร้อยละ 20-30 อีกร้อยละ 70-80 ส่งออกไปต่างประเทศในรูปของแรดิบ สำหรับสถิติที่รวบรวมได้ล่าสุดปี 2546 ผลิตได้ 7,291,167 ตัน มูลค่า 3,432 ล้านบาท ใช้ในประเทศ 2,166,781 ตัน มูลค่า 1,016 ล้านบาท ส่งออก 5,120,593 ตัน มูลค่า 2,347 ล้านบาท นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าแรยิปซัมจากต่างประเทศเป็นปริมาณเล็กน้อย โดยปี พ.ศ. 2546 นำเข้า 353 ตัน มูลค่า 4 ล้านบาท (ข้อมูลจาก <http://www.dpim.go.th/st/pd.php>)

## การใช้ประโยชน์จากแรยิปซัมในประเทศไทย มีดังนี้

- อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรยิปซัมร้อยละ 95 ของปริมาณแรยิปซัมที่ใช้ภายในประเทศ คือ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และอุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม
- อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์กระดาษถนอมใยแก้ว
- อุตสาหกรรมเครื่องแก้ว
- อุตสาหกรรมผลิต



ซอสล์ก ดินสอสีและหัวไม้ขีดไฟ

- อุตสาหกรรมการผลิตเบียร์ ใช้ในกระบวนการหมักเบียร์ ทำให้เบียร์มีความใส

- ใช้ปรับสภาพดินเพื่อการเกษตรกรรม โดยการบดแร่ยิปซัมแล้วไปรยลงในดินโดยตรงหรือนำไปผสมในน้ำที่ใช้รดแปลงเพาะปลูก แคลเซียมจากแร่ยิปซัมสามารถเข้าแทนที่อนุมูลของโซเดียมในดิน ทำให้ความเค็มลดลงและยังทำให้ดินเก็บความชุ่มชื้นได้ดีขึ้นด้วย

### การใช้แร่แร่ยิปซัมในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

**1. อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์** ปูนซีเมนต์หรือที่มีชื่อเต็มว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (portland cement) มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีเทา ประกอบด้วยแคลเซียมออกไซด์ (CaO) ซิลิกา (SiO<sub>2</sub>) อะลูมินา (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) และเหล็กออกไซด์ (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) เป็นองค์ประกอบหลัก สามารถเปลี่ยนสภาพเป็นของแข็งได้เมื่อผสมกับน้ำ ใช้ประโยชน์ในการผลิตคอนกรีต ไม่ว่าจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กและคอนกรีตอัดแรง เพื่อทำโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างต่างๆ วัตถุประสงค์สำหรับการผลิตปูนซีเมนต์ประกอบด้วย

- วัสดุที่มีส่วนประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate, CaCO<sub>3</sub>) ประมาณร้อยละ 85-95 ได้แก่ หินปูน (limestone) ซอสล์ก (chalk) และดินมาร์ล (marl)

- วัสดุที่มีส่วนประกอบทางเคมีของซิลิกา อะลูมินาและเหล็กออกไซด์ ได้แก่ ดิน (clay) และหินดินดาน (shale)

- วัสดุที่ปรับแต่งสมบัติ (corrective material) เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับเพิ่มเติมสารประกอบบางตัว ซึ่งมีไม่เพียงพอในดินหรือหินดินดาน วัสดุเหล่านี้ได้แก่ ทราย (กรณีที่ต้องการซิลิกาเพิ่ม) แร่เหล็กหรือดินลูกรัง (กรณีที่ต้องการเหล็กออกไซด์เพิ่ม)

- แร่ยิปซัม เพื่อทำหน้าที่ 2 ประการ คือ

> หน้าที่ควบคุมการแข็งตัวของปูนซีเมนต์ให้ช้าลง เพื่อให้การเทแบบหรือขึ้นรูปคอนกรีตทำได้ทันเวลาโดยปูนซีเมนต์ไม่แข็งตัวก่อนงานเสร็จ

> หน้าที่ในกระบวนการแข็งตัวของปูนซีเมนต์ช่วงเริ่มต้นหลังจากผสมน้ำ ยิปซัมจะทำปฏิกิริยากับน้ำและสารประกอบออกไซด์ที่เป็นส่วนประกอบของปูนซีเมนต์เกิดเป็นผลึกของสารประกอบไฮเดรตซึ่งเป็นโครงสร้างที่แข็งแรงของคอนกรีต

สำหรับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์มี 3 แบบ คือ

**1. แบบเผาเปียก** ใช้วัสดุที่เป็นดินขาวและดินดำ นำมาผสมกันตามอัตราส่วนแล้วเติมน้ำลงไป บดให้ละเอียดในหม้อบดดินจนได้น้ำดิน กรองเอาเศษหินและส่วนที่ไม่ละลายน้ำออก จากนั้นนำน้ำดินไปเก็บในไซโล เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปรับแต่งส่วนผสมให้ได้ตามที่กำหนด ก่อนนำเข้าเตาเผาที่มีลักษณะเป็นท่อขนาดใหญ่ วางเป็นมุมเอียงและหมุนรอบตัวช้าๆ อุณหภูมิที่ใช้เผาคือ 1,480 องศาเซลเซียส ผลิตผลที่ได้เรียกว่าปูนเม็ด (clinker) ประกอบด้วยสารประกอบเชิงซ้อนของสารประกอบออกไซด์ที่อยู่ในวัสดุได้แก่ ไตรแคลเซียมซิลิเกต (C<sub>3</sub>S : 3CaO.SiO<sub>2</sub>) ไดแคลเซียมซิลิเกต (C<sub>2</sub>S : 2CaO.SiO<sub>2</sub>) ไตรแคลเซียมอะลูมิเนต (C<sub>3</sub>A : 3CaO.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) เป็นต้น นำปูนเม็ดที่ได้มาผสมแร่ยิปซัมประมาณร้อยละ 3-5 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ บดให้ละเอียด แล้วลำเลียงไปเก็บไว้ในไซโลเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

**2. แบบเผาแห้ง** ใช้วัสดุที่เป็นหินปูน ดินดานและวัสดุที่ปรับแต่งคุณสมบัติเพื่อให้ได้ส่วนประกอบทางเคมีตามที่มาตรฐานกำหนด กระบวนการเริ่มต้นจากการบดวัสดุเข้าหม้อบดวัสดุ (raw mill) ด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ปูนซีเมนต์ที่มีสมบัติตามต้องการ วัสดุที่ได้เรียกว่า “วัสดุสำเร็จรูป” จะถูกส่งไปเข้าไซโล เพื่อเก็บและผสมวัสดุสำเร็จรูปให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนนำไปเผา ในเตาเผาแบบหมุน แต่ค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิจนถึง 1,200-1,400 องศาเซลเซียส จนกลายเป็นปูนเม็ด นำปูนเม็ดที่ได้มาผสมแร่ยิปซัมลงไปประมาณร้อยละ 3-5 ของน้ำหนักปูนซีเมนต์ เหมือนกับการเผาแบบเปียก แล้วบดให้ละเอียด ก็จะได้ปูนซีเมนต์พร้อมจำหน่ายต่อไป ในปัจจุบันการเผาแบบแห้งได้รับความนิยมมากที่สุดเนื่องจากประหยัดเชื้อเพลิงมากกว่า

**3. แบบกึ่งแห้งกึ่งเปียก** ลักษณะการผลิตคล้ายการเผาแบบแห้งแต่นำส่วนผสมมาปั่นเป็นเม็ดก่อนโดยการผสมน้ำลงไปเล็กน้อย แล้วจึงนำเข้าเตาเผาต่อไป

จากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์จะเห็นว่าความต้องการใช้แร่ยิปซัมในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ขึ้นกับปริมาณปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่จะผลิต กล่าวคือ ปูนเม็ดน้ำหนัก 1 เมตริกตัน ต้องผสมแร่ยิปซัม 0.03-0.05 เมตริกตัน ประเทศไทยมีโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ทั้งสิ้น 12 โรง กำลังการผลิตเมื่อปี 2548 23.78 ล้านเมตริกตัน จึงใช้แร่ยิปซัมทั้งสิ้น 0.713-1.189 ล้านเมตริกตัน

**2. อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม** แผ่นยิปซัมเป็นชื่อของกลุ่มวัสดุก่อสร้างที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบ เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แร่ยิปซัมเป็นวัตถุดิบมากเป็นอันดับที่ 2 รองจากปูนซีเมนต์ แต่เป็นแร่ยิปซัมที่อยู่ในรูปของปูนปลาสเตอร์ และถือว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แร่ยิปซัมเป็นวัตถุดิบหลัก เพราะเมื่อพิจารณาส่วนประกอบของแผ่นยิปซัมขนาดมาตรฐานกว้าง 120 เซนติเมตร ยาว 240 เซนติเมตรและหนา 0.9 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 20 กิโลกรัมต่อแผ่น แล้วจะเห็นว่ามีส่วนผสมที่เป็นปูนปลาสเตอร์ ร้อยละ 91.3 หรือ 18.26 กิโลกรัม ปูนปลาสเตอร์จำนวนนี้ได้จากการเผาแร่ยิปซัมดิบ 21.90 กิโลกรัม ถ้าผลิตแผ่นยิปซัมน้ำหนัก 1 เมตริกตันต้องใช้แร่ยิปซัมดิบเป็นวัตถุดิบหนัก 1.095 เมตริกตัน นอกจากปูนปลาสเตอร์แล้วส่วนประกอบที่เหลือเป็นกระดาษและอื่นๆ แผ่นยิปซัมเป็นวัสดุก่อสร้างที่นิยมใช้เป็นผนังกันห้องและฝ้าเพดานเพราะมีสมบัติติดตั้งง่ายและทนไฟ นอกจากนี้ ยังมีราคาไม่แพง เมื่อเทียบกับไม้อัด ที่มีราคาแพงและหายากขึ้น

**กระบวนการการผลิตแผ่นยิปซัม** มีขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอน ดังนี้

**1) การเตรียมวัตถุดิบ** เริ่มจากนำแร่ยิปซัมที่เป็นก้อนขนาดใหญ่มาบดด้วยเครื่องบด (jaw crusher) ให้มีขนาดไม่เกิน 2 นิ้ว จากนั้นแร่ยิปซัมจะถูกส่งเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมงเพื่อเปลี่ยนเป็นปูนปลาสเตอร์ บดให้ละเอียดอีกครั้งเก็บในไซโลเพื่อเตรียมไปเข้ากระบวนการทำแผ่นยิปซัมต่อไป

**2) การผลิตแผ่นแร่ยิปซัม** ปูนปลาสเตอร์จะถูกส่งไปผสมกับสารเติมแต่งต่างๆ เช่น แป้ง โฟมมิงเอเจนต์และน้ำในเครื่องผสม (mixer) เมื่อผสมได้ที่แล้วจะเทส่วนผสมนี้ลงบนกระดาษเรียกว่ากระดาษหน้า ที่เคลื่อนที่บนสายพาน ขณะที่ส่วนผสมและกระดาษหน้าวิ่งไปบนสายพาน จะมีกระดาษอีกแผ่นเรียกว่ากระดาษหลังเคลื่อนที่ตามไปประกบกับบนส่วนผสมและถูกอัดทับด้วยลูกกลิ้ง ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมความหนาของแผ่นแร่ยิปซัมให้คงสม่ำเสมอตลอดแผ่น แผ่นแร่ยิปซัมจะค่อยๆ แข็งตัวในขณะที่เคลื่อนที่ไปบนสายพาน เมื่อผ่านมาถึงเครื่องตัด แผ่นแร่ยิปซัมถูกตัดให้ได้ขนาดตามความต้องการใช้งาน หลังจากนั้นจะผ่านเข้าเครื่องอบแห้ง เพื่อไล่ความชื้นออก สุดท้ายแผ่นแร่ยิปซัมจะถูกลำเลียงเข้าเก็บในโกดังเพื่อส่งจำหน่ายต่อไป

นอกจากนี้ยังมีการผลิตแผ่นยิปซัมสำหรับใช้เป็นฝ้าเพดานโดยส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์ น้ำและไฟเบอร์กลาสปริมาณเล็กน้อย ลงในแม่พิมพ์ยางขนาด 625x625x10 มิลลิเมตรที่มีผิวเป็นลวดลาย เมื่อแผ่นแร่ยิปซัมแข็งตัวก็แกะ

ออกจากแม่พิมพ์ แผ่นแร่ยิปซัมชนิดนี้ไม่ต้องใช้กระดาษปิดหน้าหลังเนื่องจากไฟเบอร์กลาสจะยึดปูนปลาสเตอร์ให้คงรูปเป็นแผ่นอยู่ได้ หลังจากนั้นอาจนำไปพ่นสีหรือไม่ก็ได้

ในปัจจุบันมีการผลิตแผ่นแร่ยิปซัมชนิดต่างๆ เพื่อตอบสนองของวัตถุประสงค์การใช้งานดังนี้

- แผ่นยิปซัมชนิดธรรมดา (gypsum board) ใช้กับงานฝ้าเพดานและฝ้าผนังภายในทั่วไป มีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อนและไฟ

- แผ่นยิปซัมกันความชื้น (gypsum moisture resistant board) เนื้อแร่ยิปซัมมีสารประเภทซิลิโคนผสมอยู่ จึงมีคุณสมบัติทนความชื้นได้สูง สามารถฉาบทับด้วยปูนซีเมนต์ได้เหมาะสำหรับทำฝ้าเพดานห้องน้ำและฝ้าชายคานอกตัวเพดาน

- แผ่นยิปซัมกันไฟ (gypsum fire stop board) มีไฟเบอร์กลาสผสมอยู่ในเนื้อแร่ยิปซัม จึงเป็นฉนวนกันความร้อนได้มากกว่าแผ่นยิปซัมธรรมดา

- แผ่นยิปซัมอะคูสติค-เนียมฟอยด์ (gypsum foil back board) เป็นแผ่นยิปซัมที่มีอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดด้านหลังของแผ่น สามารถสะท้อนรังสีความร้อนได้ถึง 95% เหมาะสำหรับงานที่ต้องการป้องกันความร้อนเป็นพิเศษ

- แผ่นยิปซัมอะคูสติค (gypsum acoustic board) มีลาย



พูนบนผิว จึงสามารถป้องกันเสียงสะท้อนได้ดีกว่าแผ่นยิปซัมธรรมดา

นอกจากอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และแผ่นยิปซัม ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่ใช้ยิปซัมถึงร้อยละ 95 ของปริมาณแร่ยิปซัมที่ใช้ในประเทศแล้ว ยังมีอุตสาหกรรมอีกหลายประเภทที่ใช้ยิปซัมเป็นวัตถุดิบโดยเฉพาะในรูปของปูนปลาสเตอร์ เช่น อุตสาหกรรมเซรามิก กระเบื้องสุขภัณฑ์ เป็นต้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณแร่ยิปซัมที่ผลิตได้ทั้งหมดจะพบว่าเป็นปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น กรมวิทยาศาสตร์บริการได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำแร่ยิปซัมมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จึงได้ทำการวิจัยและพัฒนาผลิตปูนปลาสเตอร์ชนิดแอลฟา ปูนปลาสเตอร์ชนิดเบต้า แผ่นยิปซัมเสริมใยไม้ และเปลือกจากปูนปลาสเตอร์ ซึ่งได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้ว หากท่านต้องการสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถติดต่อได้ที่ สำนักเทคโนโลยีชุมชน โทร. 0-2201-7116

## เอกสารอ้างอิง

- Cement chemist notation.2548. [Online] Available from : [http://en.wikipedia.org/wiki/Cement\\_chemist\\_notation](http://en.wikipedia.org/wiki/Cement_chemist_notation).
- Gypsum. 2548. [ออนไลน์] Available from : <http://www.dpim.go.th/pp/title.php?tid=000001074060514>.
- Gypsum. 2548. [ออนไลน์] Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Gypsum>.
- Gypsum. 2548. [ออนไลน์] Available from: <http://www.science.uwaterloo.ca/earth/waton/f002.html>.
- Portland cement. 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://www.reference.com/browse/wiki/Portland\\_cement](http://www.reference.com/browse/wiki/Portland_cement).
- การผลิตปูนซีเมนต์. 2548. [ออนไลน์] Available from: <http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK24/ chapter6/t24-6-m.htm>.
- ข้อมูลการผลิตแร่ของประเทศ. 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.dpim.go.th/st/pd.php>.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะวิศวกรรมศาสตร์ และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน. สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่. อุตสาหกรรมยิปซัมและผลิตภัณฑ์. ใน **โครงการศึกษาวิจัยการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก แก้ว กระຈก ยิปซัมและผลิตภัณฑ์**. 26 มกราคม 2549. ห้องประชุมใหญ่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 1-11.
- พงษ์พิศาล คุ่มรอด. การใช้แร่ยิปซัมในอุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม. **ข่าวสารการธรณี**, มีนาคม, 2538, ปีที่ 40, ฉบับที่ 3, หน้า 45-51.
- ยิปซัม. 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://www.dmr.go.th/knowledge/BMR\\_Publication/Min\\_Assess/](http://www.dmr.go.th/knowledge/BMR_Publication/Min_Assess/).

# ข่าวทั่วไปในอดีต.

**ดร.ประวิช รัตนเทียร** รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เป็นประธานในพิธีลงนามความร่วมมือทางวิชาการ ตามโครงการขยายเครือข่ายห้องปฏิบัติการทดสอบระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ กับ มหาวิทยาลัยราชภัฏ 13 สถาบัน เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาการสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับห้องปฏิบัติการเครือข่ายบริการวิเคราะห์ทดสอบที่มีคุณภาพได้มาตรฐานครอบคลุมทั่วประเทศ ณ ห้องประชุม อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



**นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ** อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานเปิดการสัมมนา เรื่อง การวิเคราะห์หาปริมาณสารต้องห้ามตามระเบียบ RoHs & WEEE ของสหภาพยุโรป เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการ ได้รู้ถึงข้อกำหนดและการนำไปประยุกต์ใช้ ณ ห้องประชุม อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



**นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ** อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานมอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบให้แก่ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม โดยมี นายอดิศศักดิ์ ทองไข่มุกด์ รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษเป็นผู้รับมอบ ณ ห้องประชุมกรมวิทยาศาสตร์บริการ



**นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ** อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และข้าราชการลูกจ้าง กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดงานทำบุญเลี้ยงพระ เนื่องในวันคล้ายวันสถาปนากรมวิทยาศาสตร์บริการ ประจำปี 2549 (1 เม.ย. 2549)



**กรมวิทยาศาสตร์บริการ** จัดกิจกรรมพิธีรดน้ำขอพร ผู้บริหารอาวุโสของ วศ. ทั้งอดีตและปัจจุบัน เนื่องในสัปดาห์ผู้สูงอายุแห่งชาติ และครอบครัว ประจำปี 2549 โดยมี คณะผู้บริหาร ข้าราชการ และลูกจ้างกรมวิทยาศาสตร์บริการ เข้าร่วมกิจกรรมกันอย่างพร้อมเพรียง

# ข่าวทั่วไปในอดีต.



**นางสุจินต์ ศรีคงศรี** รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมลงนามกับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อแสดงเจตจำนงจะนำระบบการบริหารงานคุณภาพด้านการผลิตและบริการตาม ISO 9001 มาพัฒนาหน่วยงานให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค



**Prof. Dr. Ing Hessenkemper** จาก Department of Glass and Enamel ประเทศเยอรมนี เข้าปรึกษาหารือกับนางพิมพ์วิไลศุ์ วัฒนโภาส นักวิทยาศาสตร์ 9 เชี่ยวชาญเฉพาะ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เกี่ยวกับแนวทางที่เหมาะสมในการทำข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ในอนาคต เรื่อง Surface Characterization of Nano-scale coating Materials ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

**Prof. Dr. Reinhard Conradt** จาก Department of Glass and Ceramic Composites, RWTH Aachen ประเทศเยอรมนี เข้าปรึกษาหารือเรื่อง ความร่วมมือเกี่ยวกับความก้าวหน้าของ MOU ที่ผ่านมาและแผนงานที่จะทำในช่วงปี 2549-2551 โดยมี นางรุ่งอรุณ วัฒนวงศ์ ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีชุมชน ให้การต้อนรับ



**นางรุ่งอรุณ วัฒนวงศ์** ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีชุมชน ลงนามถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ นายพัชรินทร์ จตุพรชัย ผู้ประกอบการแปรรูปอาหาร จ.ประจวบคีรีขันธ์



**กรมวิทยาศาสตร์บริการ** นำผลงานการผลิตสารกรองสนิมเหล็กในน้ำ และการผลิตเครื่องกรองน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ไปแสดงนิทรรศการในกิจกรรมคาราวานเทคโนโลยี ประจำปี 2549 ครั้งที่ 2 ร่วมกับคลินิกเทคโนโลยีเครือข่ายในภูมิภาค 13 แห่ง เพื่อเป็นการสนับสนุนการนำเทคโนโลยีสู่ชุมชนในระดับรากหญ้าตามนโยบายรัฐบาล ณ วัดเจติยแม่ศรี จ.เชียงใหม่



# ข่าวทั่วไปในอดีต.

**บายศักดิ์สิทธิ์ ศรีเดช** ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เยี่ยมชมผลงานกรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่นำไปแสดงนิทรรศการในการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การบูรณาการงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง กลุ่มที่ 1 และ 2 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน จ.พิษณุโลก และกลุ่มที่ 3 ภาคตะวันออก ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ จ.ชลบุรี



**กรมวิทยาศาสตร์บริการ** นำผลงานไปแสดงนิทรรศการในกิจกรรมคาราวานเทคโนโลยี ประจำปี 2549 ครั้งที่ 1 ร่วมกับคลินิกเทคโนโลยีเครือข่ายในภูมิภาค 13 แห่ง ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เพื่อสนับสนุนการนำเทคโนโลยีสู่ชุมชนในระดับรากหญ้าตามนโยบายรัฐบาล



**กรมวิทยาศาสตร์บริการ** นำผลงานเข้าร่วมจัดนิทรรศการวันสตรีสากล ประจำปี 2549 ในประเด็น “ผู้หญิงกับการมีส่วนร่วมทางเศรษฐกิจ การเมือง การปกครองและการดูแลสุขภาพคุณภาพ” ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์



**ผู้รับทุนขององค์การอนามัยโลก (WHO)** อาจารย์และเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เข้าฟังการบรรยายเรื่อง Laboratory for Quality Assessment และดูงานห้องปฏิบัติการโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ



**เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ** ให้การต้อนรับ Mr. Ken Yoneyana, Isamu Imai และ Mr. Akira Kajita ผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์ยางจาก JETRO ประเทศญี่ปุ่น เข้าร่วมปรึกษาหารือความร่วมมือทางวิชาการและเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์ยาง โครงการฟลิกส์และวิศวกรรม

# ข่าวทั่วไปในวค.

## ข้าราชการพลเรือนดีเด่น ประจำปีพุทธศักราช 2548



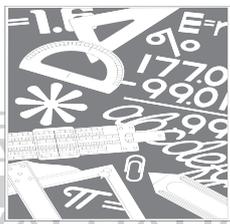
ชื่อ - สกุล นางสาววนิดา ชุลิกาวิทย์  
เกิดวันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2493  
วุฒิการศึกษาสูงสุด วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)  
สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เริ่มรับราชการครั้งแรก เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2515  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 8ว สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ  
โทร. 0-2201-7191 E-mail [wanda@dss.go.th](mailto:wanda@dss.go.th)



ชื่อ - สกุล นางสาวมณฑา มณีนวนล  
เกิดวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2516  
วุฒิการศึกษาสูงสุด ปริญญาตรี  
สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคใต้  
เริ่มรับราชการครั้งแรก เมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง เจ้าพนักงานธุรการ 4 สำนักงานเลขานุการกรม  
โทร. 0-2201-7064 E-mail [montaman@dss.go.th](mailto:montaman@dss.go.th)



ชื่อ - สกุล นายวิชา ชื่นนาเสียว  
เกิดวันที่ - พฤศจิกายน พ.ศ. 2496  
วุฒิการศึกษาสูงสุด มัธยมศึกษาปีที่ 3  
สถาบันการศึกษา โรงเรียนการศึกษาผู้ใหญ่พญาไท  
เริ่มรับราชการ เมื่อวันที่ 9 เมษายน พ.ศ. 2516  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง พนักงานประจำห้องทดลอง โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
โทร. 0-2201-7189



# >> คุณภาพแบบทดสอบ

MEASUREMENT RELIABILITY DIFFICULTY DISCRIMINATION OBJECTIVITY EVALUATION TESTING MEASUREMENT

อนุสิทธิ์ สุขม่วง  
วัลลภ อินทชัยนีย์

## ปัจจุบัน

สำนักพัฒนาศึกษานิเทศศาสตร์ห้องปฏิบัติการ รมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ดำเนินงานพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดฝึกอบรม หลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรระยะยาว และฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวัดความรู้ที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกอบรมเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินหลักสูตรฝึกอบรม แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดชนิดหนึ่งที่ใช้วัดความรู้จากการฝึกอบรม แบบทดสอบที่มีคุณภาพ จึงจะสามารถวัดผลได้ถูกต้องแม่นยำ

**การทดสอบ (testing)** คือการตรวจสอบองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถของบุคคล โดยใช้เครื่องมืออันได้แก่ แบบทดสอบ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแบบทดสอบและการทดสอบมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับกระบวนการทดสอบ

**การวัด (measurement)** เป็นกระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้แก่บุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์อย่างมีกฎเกณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แทนปริมาณ หรือคุณภาพของคุณลักษณะที่จะวัด

**การประเมิน (evaluation)** คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาใช้ในการพิจารณาและการตัดสินใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของการเรียนการสอนอันได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน สื่อการสอน หรือหลักสูตรทั้งหมด

การทดสอบ การวัด และการประเมินผลของการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน การประเมินผลเป็นการตัดสินใจคุณค่าจากการวัดผลในการวัดและประเมินผลของการเรียนรู้ มีหลักการที่สำคัญคือวัดให้ตรงกับจุดมุ่งหมายโดยใช้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ จึงช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ด้วยการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เป็นการตรวจสอบในเรื่องความเที่ยงตรง (validity) ความเชื่อมั่น (reliability) ความยากง่าย (difficulty) อำนาจการจำแนก (discrimination) ความเป็นปรนัย (objectivity)

1. **ความเที่ยงตรง (validity)** เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดผลซึ่งเกี่ยวกับคุณภาพด้านความถูกต้องของผลที่ต้องการวัด ทำให้สามารถนำคะแนนไปแปรความหมายถึงสิ่งที่มุ่งวัดได้อย่างเหมาะสม

2. **ความเชื่อมั่น (reliability)** เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบที่แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบ นั้นๆ ให้ผลกับการวัดครั้งที่ 'ไม่ว่าใช้วัดกี่ครั้งก็ได้ผลตรงกัน

3. **ความยากง่าย (difficulty)** เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบที่บอกให้ทราบว่าแบบทดสอบข้อนั้น มีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากแบบทดสอบนั้นก็ง่าย ถ้ามีคนตอบถูกบ้าง ผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลาง แบบทดสอบนั้นก็มีความยากปานกลาง และถ้ามีคนตอบถูกน้อยแบบทดสอบนั้นก็ยาก แบบทดสอบที่ดีควรมีความยากพอเหมาะ การวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายชื่อที่มีความหมายและสูตรดังนี้

ความยากของข้อสอบ หมายถึง จำนวนร้อยละหรือสัดส่วนของคนที่ตอบถูกในข้อนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนคนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบนั้นคือ

### ความยากของข้อสอบ

(P) = จำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ / จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบแต่ละข้อ

$$\text{หรือ } P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$



เมื่อ P แทนค่าความยาก  
 $P_H$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกใน  
 กลุ่มสูง  
 $P_L$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกใน  
 กลุ่มต่ำ  
 n แทนจำนวนคนในกลุ่มสูง  
 หรือกลุ่มต่ำ

เกณฑ์การพิจารณา  
 ค่าความยาก

ค่าความยากมีค่าตั้งแต่  
 0.00-1.00 โดยทั่วไปข้อสอบมี  
 ความยากพอเหมาะ 0.20-0.80  
 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$0.80 \leq P \leq 1.00$   
 แสดงว่า เป็นแบบทดสอบง่ายมาก  
 ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง

$0.60 \leq P \leq 0.80$   
 แสดงว่า เป็นแบบทดสอบค่อนข้าง  
 ง่าย (ดี)

$0.40 \leq P \leq 0.60$   
 แสดงว่า เป็นแบบทดสอบยาก  
 ง่ายปานกลาง (ดีมาก)

$0.20 \leq P \leq 0.40$   
 แสดงว่า เป็นแบบทดสอบค่อนข้าง  
 ยาก (ดี)

$0.00 \leq P \leq 0.20$   
 แสดงว่า เป็นแบบทดสอบยากมาก  
 ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง

ถ้าแบบทดสอบใดมีผู้ตอบ  
 ถูกหมด แสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย  
 มาก มีค่า  $P=1.00$  แต่ถ้าข้อสอบ  
 ใดมีผู้ตอบผิดหมด แสดงว่า  
 ข้อสอบนั้นยากมาก  $P = 0.00$

4. อำนาจจำแนก (dis-  
 crimination) เป็นคุณสมบัติของ  
 แบบทดสอบที่สามารถจำแนก  
 ผู้เรียน ได้ตามความแตกต่างของ

บุคคลว่าใครเก่ง ใครไม่เก่ง ใครรอบรู้ - ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักว่าคนเก่งต้องตอบ  
 ข้อนั้นถูก และคนไม่เก่งต้องตอบข้อนั้นผิด แบบทดสอบสามารถแยกคนเก่งและ  
 คนไม่เก่งออกจากกัน อาจคำนวณได้จากสูตร

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r แทนค่าอำนาจจำแนก  
 $P_H$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $P_L$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 n แทนจำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่ดีควรมีค่า  
 อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ส่วนค่าอื่นๆ มีความหมายดังนี้

$0.40 \leq r \leq 1.00$  แสดงว่า จำแนกได้ดี เป็นแบบทดสอบที่ดี

$0.30 \leq r \leq 0.39$  แสดงว่า จำแนกได้ เป็นแบบทดสอบที่ดีพอสมควร

อาจต้องปรับปรุงบ้าง

$0.20 \leq r \leq 0.29$  แสดงว่า จำแนกพอใช้ได้ แต่ต้องปรับปรุง

$-1.00 \leq r \leq 0.19$  แสดงว่า ไม่สามารถจำแนกได้ ต้องปรับปรุงใหม่  
 หรือตัดทิ้ง

ค่า r มีค่าลบหรือน้อยกว่า 0 แสดงว่าแบบทดสอบข้อนั้นจำแนกกลับ  
 แสดงว่าคนเก่งทำไม่ได้คนอ่อนทำได้ ต้องปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้ง

5. ความเป็นปรนัย (objectivity) หมายถึงความชัดเจน ความถูกต้อง  
 ตามหลักวิชา และความเข้าใจตรงกัน ซึ่งหมายความตรงข้ามกับความเป็น  
 อัตนัย (subjectivity) ซึ่งหมายถึงความยึดถือในความคิดเห็น ความรู้สึก เหตุผล  
 ของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

เครื่องมือในการวัดผลที่มีคุณภาพจะช่วยให้การวัดผลและการประเมินผล  
 มีความถูกต้องเชื่อถือได้ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น  
 ความยาก อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย การจะตรวจสอบว่าเครื่องมือ  
 ชนิดหนึ่งมีคุณลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีหรือไม่นั้น จำเป็นต้องวิเคราะห์  
 คุณภาพของแบบทดสอบหรือข้อคำถามเป็นรายข้อ เพื่อดูความยาก อำนาจ  
 จำแนก และความเป็นปรนัย ส่วนการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับนั้น  
 เพื่อดูความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

### ประโยชน์ของการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ

1. ทำให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถนำไปวัดและประเมินผล  
 ได้อย่างเที่ยงตรงและเชื่อมั่นได้
2. เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน และเป็นแนวทาง  
 ในการสร้างคลังแบบทดสอบสำหรับหลักสูตรฝึกอบรมในอนาคต

3. ทำให้ประหยัดเวลาในการออกแบบทดสอบระยะยาว เพราะสามารถคัดเลือกแบบทดสอบที่ดีแต่ละข้อไปรวมเป็นฉบับ เพื่อเก็บไว้ใช้ในอนาคต

5. ช่วยให้ผู้สอนเขียนแบบทดสอบได้ดีขึ้น เพราะนำผลการวิเคราะห์แบบทดสอบไปใช้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

6. เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพราะการวิเคราะห์แบบทดสอบจะช่วยให้ทราบถึงข้อบกพร่องของการเรียนการสอน

8. พัฒนาเป็นคลังแบบทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพของข้าราชการในสำนักต่อไป

สำนักพัฒนาศึกษภาพ  
นักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ  
กรมวิทยาศาสตร์บริการได้  
ดำเนินงานการพัฒนากำลังคน  
เพื่อเพิ่มศักยภาพของกำลังคน  
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ  
ตระหนักถึงความสำคัญของการ  
วัดและประเมินผลการฝึกอบรม  
จึงได้สร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพ  
เพื่อให้สามารถวัดความรู้ที่ได้จาก  
การฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่  
ผู้ใช้บริการ

## เอกสารอ้างอิง

- การวัดและประเมินผลการศึกษา :หนึ่งในดัชนีวัดคุณภาพการศึกษาโรงเรียนนายเรือ. [ออนไลน์.] [อ้างถึงวันที่ 10 March 2006] เข้าถึงได้จาก : <http://www.rtna.ac.th/Education/Departments/Internet/article2.htm>.
- การวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน2548. [ออนไลน์.] [อ้างถึงวันที่ 23 ธันวาคม 2005] เข้าถึงได้จาก: <http://www.hrcenter.co.th/HRKnowView.asp?id=54>.
- พิชิต ฤทธิ์จำรูญ. **หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : เอเชีย ออฟ เซอร์วิส, 2548 . 300 หน้า.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical test theory)**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548. 288 หน้า.
- อัจฉรา วงศ์ไธรร. **การพัฒนาข้อทดสอบอิงวัตถุประสงค์แบบอ้อมวัดความสามารถและการกระทำปกติทางภาษา**. กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548. 379 หน้า.



# การทำเบ้าอะลูมินา สำหรับใช้เผาพลอย



บรรณา ศ.แสงจันทร์

**เบ้า** อะลูมินาเป็นผลิตภัณฑ์วัสดุทนไฟที่มีอะลูมินาเป็นส่วนประกอบหลัก เนื่องจากอะลูมินามีสมบัติความทนไฟสูง มีความแข็งแรง ทนต่อการขีดสี และทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี เบ้าอะลูมินาจึงเป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ โดยนำไปใช้เป็นเบ้าเผาพลอย การเผาพลอยเป็นการเพิ่มคุณภาพของพลอยด้วยความร้อน ซึ่งเป็นวิธีที่ยอมรับในตลาดการค้าพลอยทั่วโลก ทำให้พลอยมีสีสวยและเนื้อใสสะอาดขึ้น นอกจากนั้นแล้วเบ้าอะลูมินายังเป็นที่นิยมใช้ในงานวิจัยและพัฒนาที่กระบวนการศึกษาต้องใช้ความร้อนสูง เช่น การหลอมแก้วและการหลอมโลหะ เป็นต้น

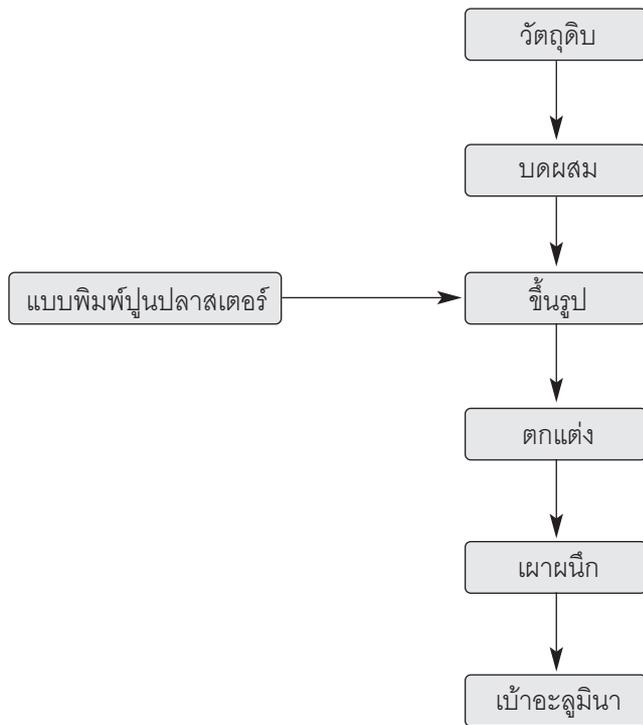
ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการผลิตเบ้าอะลูมินาในเชิงพาณิชย์ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้องสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศไปปีละเป็นจำนวนมาก กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้ทำการศึกษาวิจัยการทำเบ้าอะลูมินาสำหรับใช้เผาพลอยขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเทคโนโลยีการทำเบ้าอะลูมินา

ขึ้นในประเทศ เป็นการช่วยเพิ่มศักยภาพการพึ่งพาตนเองทางเทคโนโลยี และการแข่งขันทางการค้าในระยะยาวให้แก่ภาคอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ

## การทำเบ้าอะลูมินาสำหรับใช้เผาพลอย

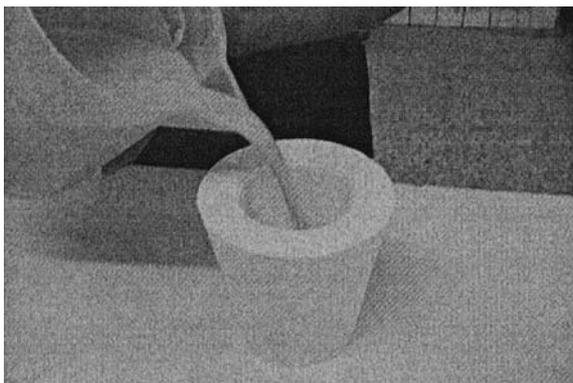
การทำเบ้าอะลูมินาสำหรับใช้เผาพลอยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- 1. วัตถุดิบ** วัตถุดิบหลักที่ใช้คือ อะลูมินา แต่อะลูมินามีจุดหลอมตัวที่อุณหภูมิสูงถึง 2050 องศาเซลเซียส ดังนั้นการเผาผนึก (sinter) อะลูมินาให้มีสมบัติที่ต้องการ จะต้องเผาที่อุณหภูมิสูง จึงจำเป็นต้องใส่สารช่วยเผาผนึก (sintering aids) เพื่อลดอุณหภูมิการเผาผนึก และช่วยยับยั้งไม่ให้ผลึกของอะลูมินาโตมากเกินไป เพราะจะส่งผลให้สมบัติของอะลูมินาด้อยลง ตัวช่วยเผาผนึกที่ใช้ได้แก่ ซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) แคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) และแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ )
- 2. การบดผสม** เมื่อชั่งส่วนผสมตามสูตรแล้วจะทำการบดผสมในหม้อบดโดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง การบดเปียกแบบนี้จะให้ประสิทธิภาพดีกว่าการบดแห้ง เมื่อบดเสร็จจะได้ของเหลวที่เรียกว่า สลิปอะลูมินา
- 3. การขึ้นรูป** วิธีการขึ้นรูปเบ้าที่ง่ายที่สุดคือ การหล่อแบบ โดยเทสลิปอะลูมินาลงในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ที่มีรูปแบบเป็นเบ้า เมื่อได้ความหนาตามต้องการแล้วให้เทสลิปอะลูมินาออก ทิ้งให้เบ้าร้อนออกจากพิมพ์แล้วจึงค่อยแกะเบ้าออกจากแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์
- 4. การตกแต่ง** เมื่อนำเบ้าที่หล่อได้ออกจากแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์แล้ว ทำการตกแต่งให้เรียบร้อยโดยใช้ฟองน้ำ
- 5. การเผาผนึก** เบ้าที่ตกแต่งเสร็จแล้วทิ้งให้แห้งในอุณหภูมิห้อง จากนั้นนำไปเผาในเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 1700 องศาเซลเซียส ยืนไฟ 2 ชั่วโมง

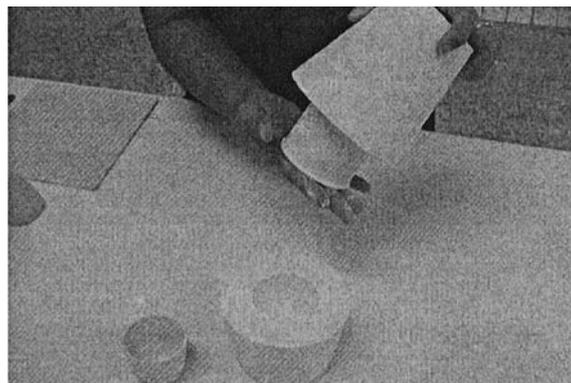


แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำเบ้าอะลูมินาสำหรับใช้เผาพลอย

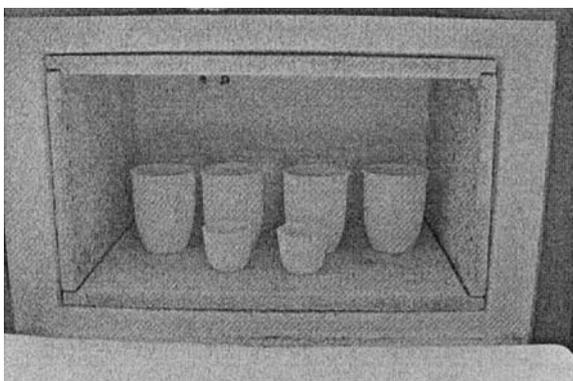
เบ้าอะลูมินาที่ได้สามารถนำไปใช้เผาพลอยที่อุณหภูมิ 1750 องศาเซลเซียส ยืนไฟนาน 35 ชั่วโมง โดยไม่เกิดการแตกร้าว กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำเบ้าอะลูมินาให้แก่ผู้ประกอบการด้านอัญมณีและเครื่องประดับไปแล้ว 6 รายและผู้ประกอบการด้านวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมแก้วและกระจก 1 ราย ผู้สนใจสามารถติดต่อขอรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำเบ้าอะลูมินาได้ที่ สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทร 0-2201-7367-8 ได้ในวันและเวลาราชการ



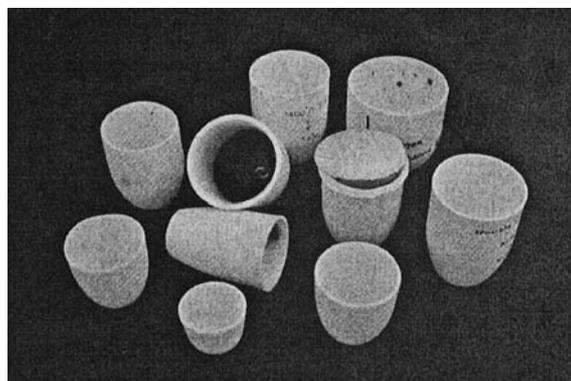
1. ภาพแสดงการขึ้นรูปเบ้าอะลูมินาโดยการหล่อแบบ



2. ภาพแสดงการแกะเบ้าที่หล่อได้ออกจากแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์



3. ภาพแสดงเบ้าเผาพลอยที่ผ่านการเผาแล้ว



4.. ภาพแสดงเบ้าเผาพลอยที่ผ่านการใช้งานแล้ว



## เอกสารอ้างอิง

Norton, F.H. **Fine ceramics technology and applications**. New York : McGraw-Hill Book, 1970. p.436 - 452.

Singer, Felix and Singer, Sonja S. **Industrial Ceramics**. London : Chapman and Hall, 1979.p.1138 - 1139.  
กรมทรัพยากรธรณี. สำนักทรัพยากรแร่. ส่วนส่งเสริมและสนับสนุนทางวิชาการ. หลักการเพิ่มคุณภาพ  
พลอยทับทิมและแซฟไฟร์ด้วยความร้อน เรียบเรียงโดย รักษ์ หรรษาเวก. ใน **เอกสารประกอบการ  
สัมมนาเรื่อง ก้าวนำโลกอัญมณีด้วยเทคนิคการเผาพลอยทับทิมและแซฟไฟร์**. 2548,  
กันยายน, 21 : กรุงเทพมหานคร, โรงแรมทวินทาวเวอร์, 2548. หน้า 116 - 124.

### ฟ้าไมโท (ต่อจากหน้า 36)

กรมวิทยาศาสตร์บริการซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้บริการทดสอบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สามารถให้บริการทดสอบฟ้าไมโทในรายการน้ำหนัก  
ต่อหน่วยพื้นที่ ตามมาตรฐาน ASTM 6242 และความต้านทานแรงดึงตาม  
มาตรฐาน ASTM D 5735 ความต้านทานแรงฉีกขาด ตามมาตรฐาน ASTM

D5733 ผู้สนใจติดต่อได้ที่โครงการ  
ฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยา-  
ศาสตร์บริการในวันและเวลา  
ราชการ

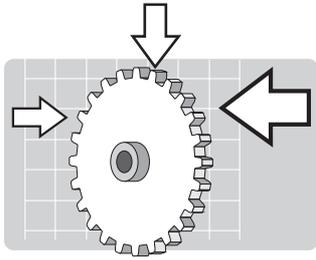
## เอกสารอ้างอิง

นพดูล เกษะจรัส. How nonwovens are made?. Textile Digest, มกราคม, 2545. หน้า 46-48.

มณฑา จันทร์เกตุเอียด. **วิทยาศาสตร์สิ่งทอเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร : หอรัตนชัยการพิมพ์, 2541.  
หน้า 209-220.

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. **อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2544 . หน้า 145-172.

อัจฉราพร ไสลสุต. **ความรู้เรื่องผ้า**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สร้างสรรค์วิชาการ, 2539. หน้า 297- 326.



# การทดสอบความแข็งของยาง

กาพนธ์ สกุลแก้ว

**คำ** ความแข็งของยางมักถูกจัดอันดับอยู่ในหัวข้อลำดับต้นๆ ของข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ยาง (product specification) เสมอ เนื่องจากเป็นวิธีการทดสอบที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และใช้เวลาไม่นานนัก การทดสอบความแข็งของยางนอกจากจะเป็นการช่วยจำแนกสมบัติของยางให้เหมาะสมต่อการใช้งานแล้ว ยังสามารถใช้ร่วมกับการทดสอบรายการอื่นๆ ได้อีกด้วย เช่น การทดสอบการเสื่อมสภาพของยางภายใต้อุณหภูมิสูง การทดสอบความทนต่อสารเคมี เป็นต้น

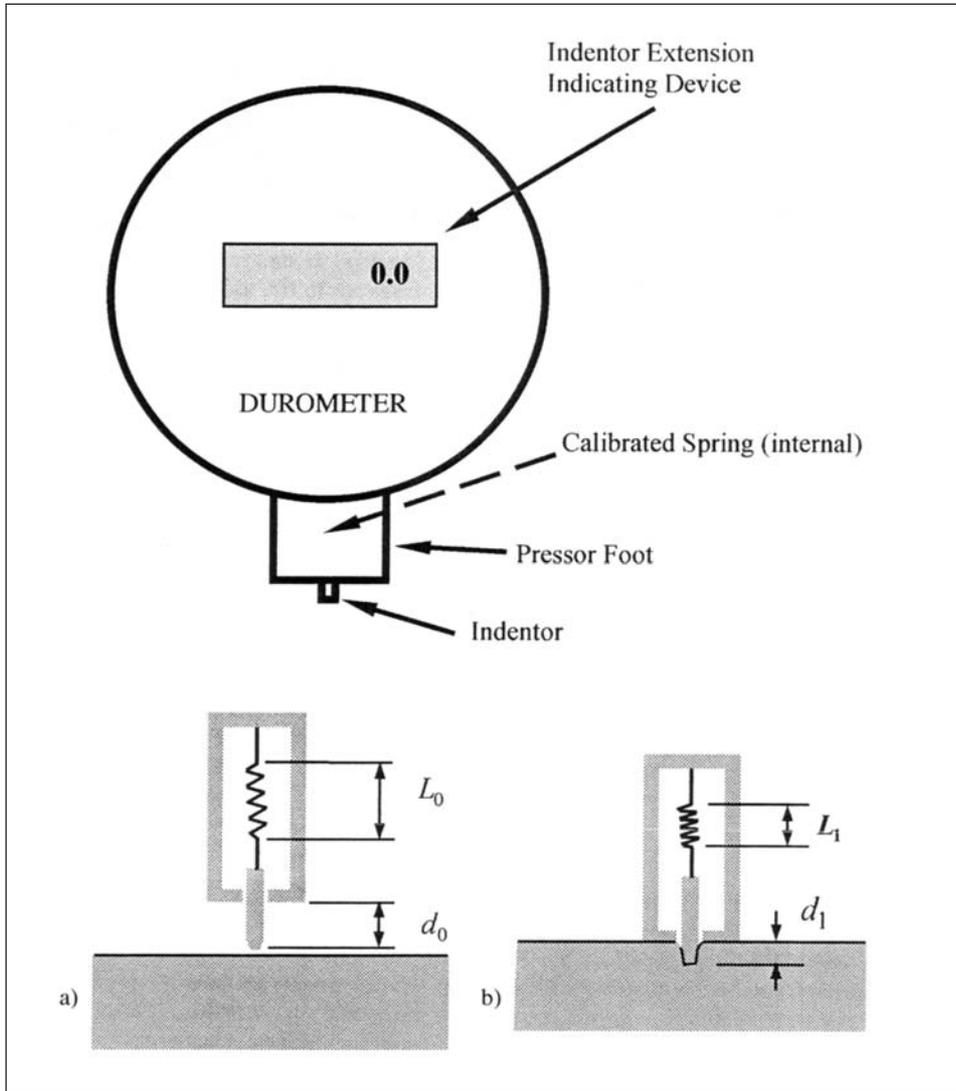
การทดสอบความแข็งของยาง เป็นการวัดความสามารถในการรักษา รูปทรงของยางเมื่อถูกกดภายใต้สภาวะที่กำหนด ยางที่มีความแข็งมากจะมีความต้านทานต่อการกดมาก ในสมัยก่อนการตรวจสอบว่ายางสุกหรือไม่ทำได้โดยการวัดความแข็ง ในปัจจุบันก็ยังคงมีการใช้อยู่และใช้เป็นวิธีตรวจสอบอย่างง่าย ๆ ว่ายางสุกหรือไม่ โดยใช้เล็บกดลงไปบนผิวหน้ายางเพื่อวัดความแข็ง เพราะยางที่สุกแล้วจะแข็งและไม่มีการยุบหลังเหลืออยู่ภายหลังจากการกด สมบัติอย่างหนึ่งที่สัมพันธ์กับความแข็งของยาง คือ โมดูลัส (แรงที่ใช้กดยางให้ยุบตัวไปตามระยะที่กำหนด) ค่าโมดูลัสสูงขึ้น ค่าความแข็งก็จะเพิ่มขึ้นด้วย โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ถูกนำไปเป็นเครื่องกำหนดหน่วยวัดความแข็งในหน่วย IRHD ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

## ระบบการวัดความแข็งของยาง

ระบบการวัดความแข็งของยางโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. **Durometer** เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นโดย Shore Instrument Company ประเทศสหรัฐอเมริกา ดังนั้นจึงพบว่าหน่วยความแข็งของยางที่วัดด้วยระบบนี้อยู่ในสเกลของหน่วยชอร์ (Shore scale) สเกลในหน่วยชอร์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 8 สเกล ตาม รูปทรงของเข็มกด แรงกด และขนาดของแป้นกดของเครื่องทดสอบ ได้แก่ A B C D DO O OO และ M ซึ่งการเลือกใช้แบบใดนั้นจะขึ้น

อยู่กับชนิดของวัตถุที่จะนำมาทดสอบ โดยสเกลแบบ A หรือชอร์ A (Shore A) เป็นสเกลที่นิยมใช้มากที่สุดในการวัดความแข็งของยางคงรูป (vulcanized rubber) ในการทดสอบเมื่อแป้นกดของ Durometer ถูกกดให้สัมผัสแนบสนิทกับผิวหน้าของยางขึ้นทดสอบ เข็มกดของเครื่องทดสอบจะเจาะลงไปบนผิวหน้าของยางขึ้นทดสอบในขณะเดียวกันผิวหน้าของยางขึ้นทดสอบก็จะออกแรงต้าน (แรงต้านที่เกิดขึ้นจากการที่ทำให้ยางเปลี่ยนรูปทรง) ทำให้หัวเข็มกดยุบตัวพร้อมกับออกแรงไปดันสปริงซึ่งติดอยู่ที่เข็มกดให้เคลื่อนที่ (ยุบตัว) โดยระยะเคลื่อนที่ของสปริงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงต้านจากผิวหน้าของยางขึ้นทดสอบที่กระทำต่อเข็มกด (รูปที่ 1) โดยทั่วไปมาตรฐานการทดสอบจะกำหนดให้อ่านค่าความแข็งของยางภายใน 1 วินาที ภายหลังจากที่หัวกดสัมผัสแนบสนิทกับผิวหน้าของขึ้นทดสอบยาง



รูปที่ 1 : ลักษณะการทำงานของเครื่อง Durometer

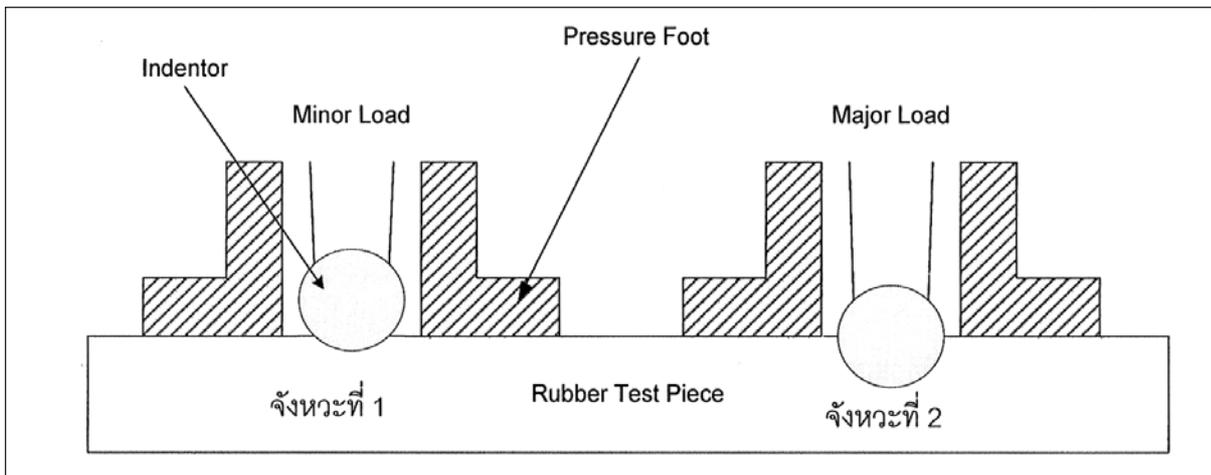
a) ก่อนทำการวัด

b) ขณะทำการวัด โดยค่าความแข็งที่อ่านได้  $H = \frac{\Delta L}{0.025 \text{ mm}}$

$$\Delta L = L_0 - L_1$$

2. IRHD (International Rubber Hardness Degree) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบ Durometer สเกลของความแข็งในระบบ IRHD สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 สเกลตามรูปทรงของเข็มกด แรงกด และขนาดของหัวกด ได้แก่ Low(10 - 35 IRHD) Normal(35 - 85 IRHD) High (85 - 100) Micro(35 - 85 IRHD) โดยแรง

ที่กระทำต่อเข็มกดจะเป็นน้ำหนักกดโดยตรงไม่ใช่สปริงกด การทำงานของเครื่องวัดความแข็งในระบบนี้มี 2 จังหวะ (รูปที่ 2) จังหวะแรก(Minor load) เป็นการปรับสภาพของเครื่องทดสอบให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน(ใช้เวลา 5 วินาที) ในจังหวะนี้หัวกดของอุปกรณ์ทดสอบจะกดลงบนผิวหน้าของชิ้นทดสอบที่ระดับความลึกค่าหนึ่ง (ใช้แรงกด 0.3 นิวตัน) ทำให้สามารถขจัดความผิดพลาดจากการทดสอบเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของผิวหน้าของชิ้นทดสอบได้ จังหวะที่สอง(major load) เป็นการกดด้วยน้ำหนักจริง 5.4 นิวตัน (ใช้เวลา 30 วินาที) โดยระดับความลึกที่หัวกดสามารถกดลงบนผิวหน้าของชิ้นทดสอบจะถูกแปลงเป็นหน่วย IRHD ซึ่งอ่านได้จากหน้าปัทม์ของเครื่องทดสอบ



รูปที่ 2 : จันทะการทำงานของเครื่องวัดความแข็งของยางในหน่วย IRHD

ชิ้นทดสอบที่นำมาใช้ในการวัดความแข็งจะต้องมีความหนาที่เหมาะสม และค่าที่อ่านได้ขณะทำการทดสอบจะต้องไม่มีผลกระทบจากแป้นรองชิ้นทดสอบ เนื่องจากในขณะที่ทำการทดสอบเนื้อของชิ้นทดสอบที่อยู่ภายใต้เข็มกดจะถูกกด และบีบให้เข้าหาแป้นรองชิ้นทดสอบซึ่งทำด้วยเหล็กแข็ง ดังนั้นถ้าชิ้นทดสอบมีความหนาดำเกินไป ความแข็งของแป้นรองชิ้นทดสอบก็จะไปช่วยเพิ่มความต้านทานของชิ้นทดสอบ ทำให้ค่าความแข็งที่อ่านได้มีค่าสูงเกินกว่าความเป็นจริงได้ ในมาตรฐานการทดสอบ การวัดความแข็งในหน่วยชอร์จะใช้ชิ้นทดสอบที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร สำหรับหน่วย IRHD ในสเกลแบบ Low Normal และ High จะใช้ชิ้นทดสอบที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ส่วนสเกลแบบ Micro IRHD จะใช้กับชิ้นทดสอบที่มีความหนาดำกว่า 4 มิลลิเมตร

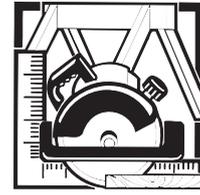
หากผู้สนใจท่านใด ต้องการใช้บริการทดสอบความแข็งของยาง โปรดติดต่อ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ ทุกวันในเวลาราชการ โทรศัพท์ 0 2201 7130

## เอกสารอ้างอิง

- American Society for Testing and Materials. Standard test method for rubber property-durometer hardness, D 2240-04. In **Annual Book of ASTM**. Vol. 09.01. Rubber, natural and synthetic general test methods ; carbon black, Sect. 9 p.424-436.
- Brown, R.P. **Physical Testing of Rubbers**. London : Applied Science Publishers,1979.
- J, Qi H.; K. Joyce ; and C, Boyce M. Durometer hardness and the stress-strain behavior of elastomeric materials. **Rubber Chemistry and Technology**, May-June, 2003, Vol.76 no.2. p.419-435.
- Morgans, R.; Lackovic, S.; and Cobbold, P. Understanding the IRHD and shore a methods used in rubber hardness testing. [online] [cited 10 January 2006] Available from : <http://www.hwwallace.co.uk/paper2.pdf>



# การรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง Reference Materials Producer Accreditation



ภัทรกร ธนาภววิศ  
จันทร์พิณ ไชริศภาพกุล

ในการตรวจประเมินความสามารถห้องปฏิบัติการตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025 ผู้ประเมิน มักพบปัญหาเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุอ้างอิงของห้องปฏิบัติการเสมอ ทำให้มีประเด็นที่ต้องถกเถียงหรือเกิดข้อโต้แย้งระหว่างผู้ประเมินกับห้องปฏิบัติการ เมื่อเกิดปัญหาเช่นนี้หน่วยรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการนั้นต้องเป็นผู้ตัดสิน โดยยึดหลักตามข้อกำหนดของ APLAC (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation) หรือ ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) จาก ILAC ปี 2005 ประเทศสมาชิกได้ให้ความเห็นชอบเรื่องการรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง วัตถุประสงค์ของการรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง เพื่อเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานวัสดุอ้างอิงสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบว่า วัสดุอ้างอิงที่ใช้อยู่มีความน่าเชื่อถือในการผลิตเป็นไปตามหลักวิชาการเฉพาะ (specific technical criteria) และมีระบบคุณภาพ (quality system) ที่เหมาะสม มีระบบบริหารจัดการ (management system) ที่ดี ผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงสามารถแสดงศักยภาพในการผลิตให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยใช้ข้อกำหนด ISO Guide 34 ร่วมกับ ISO/IEC 17025

**วัสดุอ้างอิง (Reference materials; RM)** หมายถึงวัสดุหรือสารที่มีสมบัติหนึ่งอย่าง หรือหลายอย่าง มีความเป็นเนื้อเดียวกัน และจัดทำมาอย่างดี สำหรับใช้สอบเทียบอุปกรณ์ ใช้ในการประเมินวิธีวัด หรือใช้ในการกำหนดค่าวัสดุต่างๆ

**วัสดุอ้างอิงรับรอง (Certified reference materials; CRM)** หมายถึงวัสดุอ้างอิงที่มีใบรับรอง ซึ่งค่าที่ระบุได้รับการรับรองโดยวิธีดำเนินการที่สามารถสอบกลับไปยังหน่วยที่ถูกต้องซึ่งเป็นที่ยอมรับ และแสดงค่าความไม่แน่นอน ณ ระดับความเชื่อมั่นหนึ่ง

**ผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง (Reference material producer)** หมายถึงหน่วยงานที่มีความสามารถทางด้านวิชาการอาจเป็นองค์กรหรือหน่วยงานอิสระทำหน้าที่กำหนดค่าในหนังสือรับรอง (certified) หรือค่าคุณสมบัติอื่นของวัสดุอ้างอิงที่ผลิตและจำหน่าย ซึ่งมีกระบวนการผลิตตาม ISO Guide 31 และ 35

**Collaborator** หมายถึงหน่วยงานที่มีความสามารถทางด้านวิชาการอาจเป็นองค์กรหรือหน่วยงานอิสระ ดำเนินการลักษณะของผู้ผลิตหรือกำหนดคุณลักษณะของวัสดุอ้างอิงรับรองในนามของผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงไม่ว่าจะดำเนินการภายใต้สัญญาซึ่งผูกพันกันหรือโดยสมัครใจ

การใช้งานของวัสดุอ้างอิง สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบตามข้อกำหนดด้านวิชาการ ISO/IEC17025 เพื่อใช้ตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบสำหรับ

วิธีทดสอบที่ไม่ใช่วิธีมาตรฐาน วิธีมาตรฐานแต่ใช้นอกเหนือขอบข่าย หรือวิธีที่ห้องปฏิบัติการพัฒนาขึ้น ตรวจสอบความสอดคล้องได้ของการวัดและใช้ในการประกันคุณภาพของผลการทดสอบ การเปรียบเทียบวิธีทดสอบ (method comparison) การพัฒนาวิธีทดสอบและการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (method development and validation) การทวนสอบวิธีทดสอบ (method verification) การสอบเทียบ (calibration) การควบคุมคุณภาพ (quality control) การประกันคุณภาพ (quality assurance) รวมทั้งการฝึกอบรม (on the job training) บุคลากรด้านวิชาการ

หลักการประเมินการรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง โดยใช้ข้อกำหนด ISO Guide 34 ร่วมกับ ISO/IEC17025 หน่วยรับรองระบบงานที่ให้การรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงสำหรับผู้ผลิตที่ต้องการจะแสดงความสามารถในการผลิต โดยการปฏิบัติตามเงื่อนไขของชุดมาตรฐานสากล ISO Guide 34 : 2000, “General Requirement for the competence of Reference Material Producer” ซึ่งประกอบด้วย ISO Guide 30: 1992 “Terms and Definitions Used in Connection

with Reference Material, ISO Guide 31: 2000, “Content of Certificates of Reference Materials” และ ISO Guide 35: 1989 “Certification of Reference Materials - General and Statistical Principles” ผู้ประเมินตรวจประเมินกระบวนการผลิต ตามข้อกำหนดทางวิชาการ ระบบการบริหารจัดการและระบบคุณภาพ โปรแกรมนี้จัดให้กับผู้ใช้ (user) วัสดุอ้างอิง เช่น ห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ

การประเมินตามข้อกำหนด ISO Guide 34: 2000 (E) แบ่งออกเป็น 2 ข้อใหญ่ดังนี้

#### ข้อ 4 ข้อกำหนดโครงสร้างองค์กรและการบริหารจัดการ (organization and management requirements)

4.1 ข้อกำหนดด้านระบบคุณภาพ (quality system requirements)

4.2 โครงสร้างองค์กรและการบริหารจัดการ (organization and management)

4.3 การควบคุมเอกสารและข้อมูล (document and information control)

4.4 การทบทวนคำขอ (request, tender and contract review)

4.5 การใช้ Collaborators (use of collaborators)

4.6 การจัดหาบริการและจำหน่าย (procurement of services and supplies)

4.7 ข้อคิดเห็นจากลูกค้า (client feed back)

4.8 การควบคุมวัสดุอ้างอิงที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเนื่องจากคุณภาพต่ำ [control of non-confirm (poor quality) reference material]

4.9 การปฏิบัติการแก้ไข (corrective active)

4.10 การปฏิบัติป้องกัน (preventive action)

4.11 บันทึก (record)

4.12 การตรวจติดตามคุณภาพภายใน (internal audit)

4.13 การทบทวนการบริหาร (management review)

#### ข้อ 5. ข้อกำหนดด้านวิชาการและการผลิต

5.1 การบริหารจัดการ, บุคลากรและการฝึกอบรม (management, staffing and training)

5.2 Collaborator

5.3 การวางแผนการผลิต (production planning)

5.4 การควบคุมการผลิต (production control)

5.5 สภาพแวดล้อม (environment)

5.6 การเก็บรักษาวัสดุอ้างอิง (material handling and storage)

5.7 การบริการหลังการขาย (post - distribution service)

5.8 การเตรียมวัสดุ (material preparation)

5.9 การตรวจประเมินความเป็นเนื้อเดียวกันและความเสถียร (assessment of homogeneity and stability)

5.10 วิธีการวัด (measurement methods)

5.11 เครื่องมือวัด (measuring equipment)

5.12 ความสอบกลับได้และการตรวจสอบความใช้ได้ (traceability and validation)

5.13 การประเมินข้อมูล (data evaluation)

5.14 คุณลักษณะ (characterization)

5.15 การให้ค่าและค่าความไม่แน่นอน (assignment of property values and their uncertainties)

5.16 ใบรับรองและข้อมูลสำหรับผู้ใช้ (certificates and information for users)

ข้อกำหนด ISO Guide 34 มีหัวข้อการประเมินคล้ายกับข้อกำหนด ISO/IEC 17025 แต่รายละเอียดแตกต่างกัน

จากข้อมูลที่สืบค้นมาพบว่ามีหน่วยรับรองระบบงานบางแห่งให้การรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง โดยตรวจประเมินตามข้อกำหนด ISO Guide 34 เท่านั้น เช่น A2LA แต่มีหน่วยรับรองระบบงานอีกหลายแห่งที่ให้การรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง จะตรวจประเมินตามข้อกำหนด ISO Guide 34 ร่วมกับข้อกำหนด ISO/IEC 17025

หน่วยรับรองระบบงานที่ให้การรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงมีหลายแห่ง อาทิเช่น American Association for Laboratory Accreditation (A2LA) China National Accreditation Board for Laboratories (CNAL) Korea Laboratory



Accreditation Scheme (KOLAS) International Accreditation New Zealand (IANZ) The National Association of Testing Authorities.(NATA) The United Kingdom Accreditation Scheme (UKAS) ฯลฯ

ปัจจุบันมีผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงหลายรายที่ยื่นขอการรับรองจากหน่วยรับรองระบบงานต่างประเทศ เช่น A2LA, CNAL, KOLAS, IANZ, NATA, UKAS แต่ยังมีผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงจำนวนน้อยที่ยื่นขอการรับรองเมื่อเทียบกับผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงที่ผลิตและจำหน่ายวัสดุอ้างอิงอยู่ในขณะนี้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยหลายประการ ประการแรกความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ปริมาณสินค้าและมูลค่าของสินค้าที่จำหน่ายในตลาด กลุ่มลูกค้ายังไม่ให้ความสำคัญของการรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง ผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงยังไม่พร้อมในเรื่องระบบคุณภาพเพราะต้องใช้เวลาในการดำเนินงาน รวมทั้ง งบประมาณที่ต้องใช้จ่ายในการขอรับการรับรอง

สำนักบริหารและรับรอง  
ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์  
บริการ มีนโยบายที่จะให้การรับรอง  
ผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง ในอนาคตอัน  
ใกล้นี้ หากท่านใดสนใจสามารถ  
ติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่  
สำนัก ฯ โทร. 0 2201 7132 0 2201  
7325 โทรสาร. 0 2201 7126

## เอกสารอ้างอิง

- American Association for Laboratory Accreditation. Reference material producers accreditation. [online].  
[cited 8 March 2549] Available from : [http:// www.a2la.org/annual\\_report/reference.html](http://www.a2la.org/annual_report/reference.html).
- Asia Pacific Accreditation Co-operation. Find an Accreditation Lab. [online] [cited 8 March 2549] Available  
from : [http:// www.aplac.org/find\\_lab/find.html](http://www.aplac.org/find_lab/find.html).
- China Nation Accreditation Board for Laboratories . Reference material producers accreditation. [online]  
Available from : [http:// eng.cnal.org.cn/col241/index.html1](http://eng.cnal.org.cn/col241/index.html1).
- International Accreditation New Zealand. Inter recognition of accreditation of certified reference material  
producers. [online] [cited 8 March 2549]. Available from : [http:// www.ianz.govt.nz/  
news&article/FP Dec05/Reference Material Producer.pdf](http://www.ianz.govt.nz/news&article/FP Dec05/Reference Material Producer.pdf).
- International Organization for Standardization. General requirements for the competence of reference  
material producer. **ISO/IEC GUIDE 34**. 2000 (E). 21 p.
- \_\_\_\_\_. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. **ISO/IEC  
17025**. 2005. 28 p.
- \_\_\_\_\_. Terms and definition used in connection with reference materials. **ISO/IEC GUIDE 30**. 1992. 8 p.
- Kolas (Korea Laboratory Accreditation Scheme). Reference material producer. [online] [cited 8 March  
2549]. Available from : [http:// kolas.ats.go.kr./02\\_english/m04\\_01.asp](http://kolas.ats.go.kr./02_english/m04_01.asp).
- The National Association of Testing Authorities. Reference materials producer accreditation [online] [cited  
8 March 2549] Available from : [http:// www.nata.asn.au/index.cfm](http://www.nata.asn.au/index.cfm).
- The United Kingdom Accreditation Scheme. Reference materials and accreditation. [online] [cited  
8 March 2549] Available from : [http:// www.vam.org.uk/news/news\\_item.asp](http://www.vam.org.uk/news/news_item.asp).



# >> ผ้าไม่ทอ (Nonwoven)

สมจิตต์ ตั้งชัยวัฒน์  
บัณฑิต อัครชัยณรงค์  
พรทิพย์ ลาภอ

ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ การสร้างผืนผ้าเป็นการนำเส้นด้าย 2 ชุด มาผ่านกระบวนการถักทอจนเกิดเป็นผืนผ้า แต่ยังมีการผลิตผ้าอีกชนิดหนึ่งที่ไม่ต้องผ่านขบวนการถักทอ และสามารถเกิดเป็นผืนผ้า นั่นก็คือ การผลิตผ้าไม่ทอ หรือผ้าอโนวูฟเว่น

ผ้าไม่ทอ คือ ผ้าผืนที่ได้จากการนำเส้นใยมาวางอย่างมีทิศทางหรือการจัดกระจายอย่างไม่มีทิศทาง แล้วทำให้เส้นใยยึดติดกันด้วยกรรมวิธีทางเชิงกล การใช้สารเคมี หรือการใช้ความร้อน หรืออาจใช้หลายวิธีการผสมกันก็ได้

ในปัจจุบันผ้าไม่ทอมีความสำคัญและมีความต้องการสูงในอุตสาหกรรมสิ่งทอ เนื่องจากสามารถปรับแต่งสมบัติของผ้าได้จากสมบัติที่แตกต่างกันของวัตถุดิบ และมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบต่างๆ ให้เหมาะกับการนำมาใช้ประโยชน์ ผลิตภัณฑ์ผ้าไม่ทอสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์ชนิดที่ใช้แล้วทิ้ง (disposable uses) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่จะเน้นทางด้านสุขอนามัย ความสะอาด ความปลอดภัยเป็นหลัก เช่น ผ้าอ้อมเด็ก, ผ้านอนามัย, ชุดสำหรับศัลยกรรม, เครื่องนุ่งห่มซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชุดชั้นใน คือกางเกงในที่ใช้สำหรับการเดินทาง เป็นต้น
2. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้นาน (durable applications) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้จะเน้นทางด้านเครื่องนุ่งห่ม เครื่องเรือน, งานด้านโยธา, การเกษตร ได้แก่ ผ้าซับในปกเสื้อ, ผ้าซับในยกทรง, ผ้าเคลือบผ้าอัดสำหรับรถยนต์, ฝ้าตกแต่งเครื่องเรือน, สิ่งทอโยธาที่เข้าไปเป็นแผ่นรองบ่อน้ำ เป็นต้น

## กระบวนการผลิตผ้าไม่ทอ

กระบวนการผลิตผ้าไม่ทอ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแผ่นเส้นใย (web formation)
2. การสร้างแรงยึดเกาะ (web bonding)
3. การตกแต่งสำเร็จ (finishing treatment)

1. การสร้างแผ่นเส้นใย (web formation) เป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในการผลิตผ้าไม่ทอ และเป็นกระบวนการแรก โดยเริ่มจากการนำก้อนเส้นใย (bales) มาตะกุกให้ใยกระจายออกจากกัน แล้วทำให้เส้นใยเรียงตัวเป็นแผ่นเส้นใย (web) ซึ่งทำได้หลายวิธี

1.1 การเตรียมแบบแห้ง (dry laid) มี 2 วิธี คือ

- การวางเส้นใย (carding) เป็นการผลิตแผ่นเส้นใยแบบเชิงกลที่เริ่มต้นจากการนำก้อนเส้นใยมาผ่านเครื่องวางเส้นใยที่ประกอบด้วยซี่ฟันเล็ก การเรียงตัวของแผ่นเส้นใยเป็นแบบขวางหรือแบบขนาน

- การใช้ระบบลม (air laid) เป็นการผลิตแผ่นเส้นใยโดยใช้กระแสลมเป็นตัวพาเส้นใยลงสู่ตะแกรง เส้นใยจะถูกป้อนเข้าสู่เครื่องและถูกตีโดยลูกกลิ้ง แผ่นเส้นใยที่ได้มีการกระจายตัวของเส้นใยแบบไม่มีทิศทาง ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความแข็งแรงเท่ากันทุกทิศทาง

1.2 การเตรียมแบบเปียก (wet laid) เป็นกระบวนการผลิตเช่นเดียวกับการผลิตกระดาษ โดยการนำเส้นใยแช่ลงในน้ำ จากนั้นเพิ่มสารช่วยยึดติดแล้วทำให้เป็นแผ่น โดยบีบน้ำให้แห้ง อัดให้เรียบ ทำให้แห้ง เส้นใยจะติดกันเป็นแผ่นเหมือนกระดาษ ผ้าไม่ทอที่ผลิตโดยวิธีนี้จะมีความเหนียวน้อยกว่าผ้าไม่ทอที่ผลิตโดยวิธีการเตรียมแบบแห้ง



1.3 การเตรียมขนบปั่นเส้นใย (spunlaid) การผลิตโดยวิธีนี้ เป็นการผลิตโดยใช้พอลิเมอร์ที่เป็นเม็ดพลาสติกก้อนเข้าสู่เครื่องอัดรีด ทำให้หลอมละลายและถูกรีดออกมาทางรูสปินเนอร์เรต (spinnerett) และถูกทำให้เย็นลงโดยหัวฉีดที่มีความเร็วสูง เส้นใยจะถูกดึงลงสู่ช่องทางเส้นใย เพื่อทำเป็นแผ่นเส้นใย

ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่คล้ายกับวิธี Spunlaid คือวิธี Melt blowing กระบวนการผลิตต่างกันที่เมื่อกดเส้นใยออกมาแล้ว ก่อนที่เส้นใยจะแข็งตัวใช้อากาศเป่าเส้นใย เส้นใยจะขาดออกเป็นท่อนสั้นๆ ปลิวในห้องผลิตไปแล้วตกลงบนตะแกรงลวด เกิดเป็นแผ่นใยบางๆ ต่อเนื่องกัน

**2. การสร้างแรงยึดเกาะ (web bonding)** แผ่นเส้นใยที่ได้จากการผลิตด้วยวิธีแบบแห้ง และวิธีแบบเปียก จะยึดกันอย่างหลวมๆ และมีความแข็งแรงต่ำ จำเป็นต้องทำให้ยึดติดกันแน่น เพื่อผลิตภัณฑ์ผ้าไม่ทอมีสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน วิธีการทำให้เส้นใยยึดเกาะกันสามารถแบ่งได้ 3 วิธี คือ

2.1 การทำให้เส้นใยติดกันด้วยสารเคมี (chemical bonding) วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุด โดยแผ่นเส้นใยจะถูกทำให้คงรูปและมีความแข็งแรงโดยการใช้อกาวหรือสารเคมี สารเคมีที่นิยมใช้ได้แก่ อะคริลิก, ไนไตรล์, สไตรีน-บิวตะไดอีน, ไวนิลอะซีเตตโคพอลิเมอร์ เป็นต้น

วิธีการนำมาใช้กับแผ่นเส้นใยทำได้หลายวิธี เช่น

- วิธีการผ่านแผ่นเส้นใยลงในอ่างกาว ผลิตภัณฑ์ที่ได้โดยวิธีนี้จะมีความแข็งแรงต่าง
- วิธีการผ่านกาวเพียงด้านเดียว ผลิตภัณฑ์ที่วิธีนี้ ได้แก่ พรอมปูฟีน
- วิธีการฉีดสเปรย์กาวลงบนแผ่นเส้นใย ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ ได้แก่ ผ้าขัดทำความสะอาดต่างๆ เช่น ผ้าขัดทำความสะอาดไขมัน, แผ่นขัดพื้น เป็นต้น

2.2 การทำให้เส้นใยติดกันทางเชิงกล (mechanical bonding) เป็นกระบวนการเชิงกลที่ทำให้เส้นใยถูกกดอัดและสานตัวกันแน่น แบ่งได้หลายวิธีคือ

- การใช้ระบบเข็มตี (needle punching) เป็นวิธีที่ใช้ในการผลิตผ้าไม่ทอทางการค้าที่เก่าแก่ที่สุด เป็นการผลิตผ้า โดยการตีหรือการใช้เข็มที่มีลักษณะเฉพาะปักลงไปบนแผ่นเส้นใย เส้นใยในแผ่นเส้นใยจะมีการขาดสานกันอย่างไม่เป็นระเบียบ ทำให้แผ่นเส้นใยมีความคงรูปและแข็งแรงมากขึ้น ไม่ทิ้งตัวไม่ยืดตัว ผ้าที่ได้มีลักษณะคล้ายผ้าอัดสักหลาด เหมาะที่จะใช้ทำผ้าห่ม พรอมปูฟีน แผ่นฉนวนในอุตสาหกรรม
- การใช้ระบบน้ำแทนการใช้เข็มตี (Hydroentanglement) กระบวนการผลิตนี้นำไปใช้กับแผ่นเส้นใยที่มาจากเครื่องสาง หรือแผ่นเส้นใยที่ผลิตด้วยระบบลม เป็นการใช้แรงดันของน้ำที่มีความเร็วสูงผ่านหัวฉีดแทนการใช้เข็ม ผลิตได้โดยการวางแผ่นเส้นใยลงบนสายพานตะขாய แล้วฉีดน้ำสายเล็กๆ ที่มีแรงดันสูงไปที่แผ่นเส้นใย ทำให้เส้นใยเหล่านั้นเกาะตัวประสานกันเป็นผืนผ้าที่นุ่ม มีความนุ่ม และความแข็งแรงของผ้าขึ้นอยู่กับทิศทางการฉีดน้ำและแรงดันน้ำ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น ชุดคนไข้ ชุดเชียวของแพทย์ เป็นต้น
- กระบวนการปัก (stitch bonding) ใช้หลักการสร้างห่วงถักปักในโครงสร้างของแผ่นเส้นใย ห่วงถักที่ปักลงไปจะทำให้เกิดการยึดเกาะเส้นใยให้อยู่ตัว ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ คือ ผ้าห่ม ผ้าบุเครื่องเรือน เป็นต้น

2.3 การทำให้เส้นใยติดกันโดยใช้ความร้อน (thermal bonding) วิธีนี้ใช้กับสารประกอบพอลิเมอร์ที่ไม่ทนความร้อน เนื่องจากเมื่อถูกความร้อนแล้วเกิดการอ่อนตัวละลายได้ ซึ่งการให้ความร้อนจะทำให้แผ่นเส้นใยเกิดการหลอมรวมตัวกันและยึดติดกันเป็นผืนผ้าเมื่อเย็นลง

**3. การตกแต่งสำเร็จ (finishing treatment)**

หลังจากที่ผ่านกระบวนการทำเป็นแผ่นเส้นใยที่มีโครงสร้างตามต้องการแล้ว ตามด้วยการทำให้แผ่นเส้นใยมีความแข็งแรงที่เหมาะสม จากนั้นอาจต่อด้วยการตกแต่งสำเร็จหรือการทำให้เกิดความสวยงามสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้งานด้านต่างๆ

# กรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบหนังสือรับรองความสามารถ ห้องปฏิบัติการทดสอบ



**เมื่อ**วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2549 กรมวิทยาศาสตร์บริการโดยสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ ได้มอบหนังสือรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ให้แก่บริษัทเอกชน 2 ราย คือ บริษัทยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ในขอบข่ายสิ่งแวดล้อม และบริษัทโซนิสสตาร์ซ เทคโนโลยี จำกัด ในขอบข่ายกระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษ และวัสดุที่เกี่ยวข้อง



ศุภรัตน์ ไชติสกุลรัตน์

ในการนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ถือโอกาสขอสัมภาษณ์ผู้บริหารบริษัทฯ ทั้งสองเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อกรมวิทยาศาสตร์บริการและประโยชน์ที่ได้รับ

บริษัทยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ได้มอบให้นางศุภรัตน์ ไชติสกุลรัตน์ กรรมการผู้จัดการและนายจรูส บุญยึกิดา ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัทโซนิสสตาร์ซเทคโนโลยี จำกัด เป็นผู้ให้สัมภาษณ์แก่นางธารทิพย์ เกิดในมงคล เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

**ธารทิพย์** บริษัทยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ทำกิจการเกี่ยวกับเรื่องใด

**ศุภรัตน์** เป็นบริษัทที่ให้บริการปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ ได้แก่ ติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ประเมินผลการปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม จัดทำแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม และเป็นทีปรึกษาในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย และบริษัทมีหน่วยตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพอากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน น้ำและดินศึกษาสำรวจเพื่อจัดทำแผนบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

**ธารทิพย์** บริษัทฯ ทราบเรื่องการบริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการได้อย่างไร และใช้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการมานานเท่าใด

**ศุภรัตน์** บริษัทฯ ใช้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการมาเป็นเวลานาน 10 ปีแล้ว โดยรับทราบข่าวสารการให้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการจากหลายแหล่งดังนี้

- > เอกสารเผยแพร่ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
- > การประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข่าวสารของเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ
- > เว็บไซต์ [www.dss.go.th](http://www.dss.go.th)
- > การสอบถาม-บอกต่อจากผู้ที่เคยใช้บริการ

**ธารทิพย์** ท่านคิดว่ากรมวิทยาศาสตร์บริการ มีบทบาทต่อภาคเอกชน ธุรกิจด้านต่างๆ อย่างไรบ้าง

**ศุภรัตน์** กรมวิทยาศาสตร์บริการมีบทบาทต่อภาคเอกชน ธุรกิจ และอุตสาหกรรมต่างๆ ของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นหน่วย



งานที่สามารถให้ความรู้ ข้อมูล และให้บริการด้านการทดสอบ/สอบเทียบที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มศักยภาพให้กับหน่วยงานและบุคลากรของหน่วยงานที่ไปใช้บริการด้านการฝึกอบรมหรือสอบตามข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ ผลการทดสอบ/สอบเทียบที่ได้รับจากกรมวิทยาศาสตร์บริการยังเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือสามารถใช้อ้างอิงได้ในระดับประเทศและระดับสากล ทำให้สามารถประเมินศักยภาพและตรวจสอบการผลิต/การทดสอบ/สอบเทียบของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ธารทิพย์** ท่านมีสาเหตุอะไร ที่ทำให้ท่านมาใช้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

**ศุภรัตน์** บุคคลของกรมวิทยาศาสตร์บริการมีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ความชำนาญเฉพาะด้านที่สามารถให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำด้านต่างๆ ที่บริษัทฯ สอบถามได้เป็นอย่างดี ทำให้บริษัทฯ กลับไปใช้บริการอีกอย่างต่อเนื่อง เช่น การฝึกอบรมด้านวิชาการ การทดสอบความชำนาญ การสอบเทียบเครื่องมือต่างๆ เป็นต้น

**ธารทิพย์** บริษัทฯ ได้รับการรับรองห้องปฏิบัติการทางด้านใด และใช้เวลานานเท่าใดในการยื่นเรื่องและได้รับการรับรอง

**ศุภรัตน์** เนื่องจากบริษัทได้รับการรับรองห้องปฏิบัติการจากหน่วยงานอื่นแล้ว ดังนั้นจึงใช้เวลาเตรียมการก่อนการยื่นขอการรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์บริการเพียง 1 เดือน โดยได้ยื่นขอการรับรองเมื่อ วันที่ 12 กรกฎาคม 2548 และได้รับรองห้องปฏิบัติการเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2549 รวมระยะเวลาประมาณ 8 เดือน รายการที่ได้รับการรับรอง ได้แก่

- > สารแขวนลอยทั้งหมด (total suspended solids) ช่วงการวิเคราะห์ 5-2,000 มก./สบ.ดม. ในน้ำและน้ำเสีย
- > ซีไอดี (chemical oxygen demand) ช่วง

การวิเคราะห์ 25.0-1,000 มก./สบ./ดม. ในน้ำและน้ำเสีย

- > โคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria) ช่วงการวิเคราะห์ <1.8-160,000 เอ็มทีเอ็น/100 ลบ.ซม. ในน้ำและน้ำเสีย

**ธารทิพย์** เมื่อบริษัทฯ ได้รับการรับรองเรื่องดังกล่าวแล้ว จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของบริษัทอย่างไร

**ศุภรัตน์** บริษัทฯ มีความมั่นใจในความถูกต้องของผลการทดสอบเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในประเทศและเพื่อนบ้านในภูมิภาคเอเชีย ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบเทียบของบริษัทในการขยายฐานการตลาดไปยังประเทศเพื่อนบ้านได้ในปัจจุบัน ทำให้ห้องปฏิบัติการทดสอบของบริษัทเป็นที่ยอมรับจาก World Bank และ Mekong River Commission (MRC) ให้เป็นผู้ดำเนินโครงการด้านการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและการเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรในห้องปฏิบัติการของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กัมพูชา เวียดนาม และหน่วยงานราชการหลายแห่งในประเทศไทย เป็นต้น เป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดียิ่งขึ้นของบริษัท นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการสู่มาตรฐานสากลอื่นๆ อย่างไม่หยุดยั้ง กระตุ้นให้พนักงานและเจ้าหน้าที่ทดสอบของห้องปฏิบัติการเกิดการเรียนรู้ด้านวิชาการและระบบคุณภาพอย่างสม่ำเสมอเพื่อปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง สามารถใช้เป็นเกณฑ์เป้าหมายการปฏิบัติงานเพื่อประเมินผลการทำงานของบริษัทได้

**ธารทิพย์** ในอนาคตท่านคิดว่าจะใช้บริการอื่นๆ ของกรมวิทยาศาสตร์บริการด้านใดบ้าง

**ศุภรัตน์** กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานของรัฐที่มีความน่าเชื่อถือมีบุคลากรที่มีความรู้และความสามารถ ซึ่งบริษัทฯ มีความยินดีที่จะใช้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ต่อไปในด้านต่างๆ ดังนี้

- การฝึกอบรมสัมมนาเพื่อเพิ่มศักยภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบและความสามารถของนักวิเคราะห์ทดสอบ
- การบริการด้านการทดสอบ
- การบริการด้านการสอบเทียบ
- การทดสอบความชำนาญของห้องปฏิบัติการทดสอบ
- การรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ
- การใช้บริการห้องสมุดและสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ

**ธารทิพย์** ท่านมีความประทับใจ หรือความคิดเห็นที่จะให้กรมวิทยาศาสตร์บริการปรับปรุงอย่างไรบ้าง

**ศุภรัตน์** บริษัทฯ มีความประทับใจมากต่อการให้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ เนื่องจากเจ้าหน้าที่ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ มีความรู้ความสามารถให้คำปรึกษาได้อย่างดี การให้บริการมีความถูกต้องและรวดเร็ว ได้รับความสะดวกและได้รับข้อมูลที่ต้องการอย่างครบถ้วน นอกจากนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการยังมีการปรับปรุงและพัฒนาขยายขอบข่ายการให้บริการในด้านอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์อีกด้วย ด้วยศักยภาพของกรมวิทยาศาสตร์บริการในปัจจุบัน บริษัทฯ จึงมั่นใจว่ากรมฯ จะสามารถเป็นหน่วยงานหลักของประเทศไทยในการผลิตวัสดุอ้างอิงมาตรฐาน (CRM) เพื่อใช้กับห้องปฏิบัติการทดสอบภายในประเทศได้ ซึ่งจะเป็นการประหยัดงบประมาณในการนำเข้าเพื่อการนี้เป็นอย่างมาก

**ธารทิพย์** ต้องขอขอบคุณคุณศุภรัตน์ ที่ให้สัมภาษณ์แก่วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการในครั้งนี้



นายจรัส นุณยภิดา ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัทโซนิสสตาร์ช เทคโนโลยี จำกัด ได้ให้สัมภาษณ์

**ธารทิพย์** บริษัทโซนิสสตาร์ชเทคโนโลยี จำกัด ทำกิจการเกี่ยวกับเรื่องใด

**จรัส** บริษัทฯ เป็นฐานผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปรให้แก่กลุ่ม aA Alliance (ไทย-ญี่ปุ่น) รวมถึงการรองรับการขยายฐานตลาดและกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์กระดาษของกลุ่ม aA Alliance ในอนาคตอันใกล้ บริษัทผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยเคมี (Tapioca Chemical Modified Starch) ประมาณ 25,000 ตัน/ปี โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ลูกค้ากลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษทั้งในประเทศและในภาคพื้นทวีปเอเชีย ได้แก่ ประเทศจีน เกาหลี และอินโดนีเซีย ทำให้ SNST กำหนดแผนการลงทุนเพื่อขยายกำลังการผลิตให้ได้ 160 ตัน/วัน หรือประมาณ 45,000 ตัน/ปี เพื่อเป็นการรองรับความต้องการของลูกค้าหลักในปัจจุบัน และสามารถขยายฐานตลาดไปยังกลุ่มลูกค้าทั่วไป

**ธารทิพย์** บริษัทฯ ทราบเรื่องการบริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการได้อย่างไร และใช้บริการของกรมวิทยาศาสตร์มานานเท่าใด

**จรัส** บริษัทฯ ได้ใช้บริการจากกรมวิทยาศาสตร์บริการมา 3 ปีแล้ว โดยหน่วยงาน สมอ. เป็นผู้แนะนำให้ทราบรายละเอียดในการให้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ



- ธารทิพย์** ท่านคิดว่ากรมวิทยาศาสตร์บริการ มีบทบาทต่อภาคเอกชน ธุรกิจด้านต่างๆ อย่างไรบ้าง
- จรัส** กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีบทบาทที่สำคัญต่อภาคเอกชนมาก เราทราบกันดีว่าการแข่งขันด้านธุรกิจภายใต้กรอบอำนาจของเขตการค้าเสรีนั้น ก่อให้เกิดการกีดกันด้านการค้าที่ไม่ใช่ภาษีอย่างมากมา ความสามารถของห้องปฏิบัติการก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ประเทศคู่ค้าใช้เป็นเงื่อนไขในการต่อรองการที่กรมวิทยาศาสตร์บริการสามารถพัฒนาคุณภาพของห้องปฏิบัติการและให้การรับรองระบบงานภายในห้องปฏิบัติการของภาคเอกชนตามมาตรฐานสากลได้นั้น ย่อมทำให้เป็นที่ยอมรับจากนานาประเทศในการรายงานผลการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพของสินค้า
- ธารทิพย์** ท่านมีสาเหตุอะไร ที่ทำให้ท่านมาใช้บริการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
- จรัส** เนื่องจากขอขยายที่บริษัทฯ ขอการรับรองอยู่ในขอบข่ายการให้บริการของกรมวิทย์ฯ และมีบุคลากรที่สามารถให้คำปรึกษาได้อย่างใกล้ชิด
- ธารทิพย์** บริษัทฯ ได้รับการรับรองห้องปฏิบัติการทางด้านใด และใช้เวลานานเท่าใดในการยื่นเรื่องและได้รับการรับรอง
- จรัส** การทดสอบ pH และ Ash, ใช้ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี.
- ธารทิพย์** เมื่อบริษัทฯ ได้รับการรับรองเรื่องดังกล่าวแล้วจะเป็นประโยชน์กับการดำเนินงานของบริษัทฯ อย่างไรบ้าง
- จรัส** บริษัทฯ ได้รับประโยชน์
1. สร้างความเชื่อมั่นด้านคุณภาพและการรายงานผลการวิเคราะห์ทดสอบของสินค้าให้กับลูกค้า
  2. สร้างความเชื่อมั่นด้านความถูกต้องในการรายงานผลการวิเคราะห์ทดสอบในหน่วยงาน

3. เป็นเครื่องมือส่งเสริมด้านการขายและการตลาด

- ธารทิพย์** ในอนาคตท่านคิดว่าจะใช้บริการอื่นๆ ของกรมวิทยาศาสตร์ฯ ด้านใดบ้าง
- จรัส** ณ ปัจจุบัน บริษัทฯ ใช้บริการจากกรมวิทยาศาสตร์บริการในด้านการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบและการจัดกิจกรรมการทดสอบความชำนาญ ซึ่งยังมีขอบข่ายที่ห้องปฏิบัติการของบริษัทฯ ยังไม่ได้ขอการรับรองอีกหลายหัวข้อ ดังนั้นคงต้องขยายผลด้านการขอการรับรองในส่วนอื่นๆ เพิ่มเติมก่อน นอกจากนี้สิ่งที่ห้องปฏิบัติการของบริษัทฯ มีความสนใจและจะใช้บริการมากขึ้นก็คือ บริการสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และบริการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ
- ธารทิพย์** ท่านมีความประทับใจ หรือมีความคิดเห็นที่จะให้กรมวิทยาศาสตร์ฯ ปรับปรุงอย่างไรบ้าง
- จรัส** สำหรับความประทับใจที่มีต่อกรมวิทยาศาสตร์บริการมากที่สุด ก็คือ ความทุ่มเทในการส่งเสริมและการพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการจากอาจารย์และเจ้าหน้าที่ นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการของบริษัทฯ จะได้รับความอนุเคราะห์ในการถ่ายทอดความรู้และทักษะในงานวิเคราะห์ทดสอบแล้ว ยังสามารถรับรู้ได้ถึงความมุ่งมั่นและความตั้งใจในการให้คำปรึกษาอย่างแท้จริง
- ธารทิพย์** ต้องขอขอบคุณคุณจรัส ที่ให้สัมภาษณ์แก่วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการในครั้งนี้



ดร.พินิต รตะนานุกูล กรรมการบริหาร  
บริษัทยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
เป็นผู้รับมอบฯ



นายจรัส บุญยกติดา ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร (CEO)  
บริษัทโซนิสสตาร์ช เทคโนโลยี จำกัด  
เป็นผู้รับมอบฯ

นายชัยวุฒิ เลาวเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบหนังสือรับรองความสามารถ  
ห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:1999 ในขอบข่ายสิ่งแวดล้อม ให้แก่ห้องปฏิบัติการ  
บริษัทยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการทดสอบเอกชน  
ที่ให้บริการทดสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม และในขอบข่ายกระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษและวัสดุที่เกี่ยวข้องให้แก่  
ห้องปฏิบัติการของบริษัทโซนิสสตาร์ช เทคโนโลยี จำกัด ณ ห้องประชุม กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
(27 กุมภาพันธ์ 2549)

## ศูนย์บริการวิชาการแก่สังคม กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ศูนย์บริการวิชาการแก่สังคม กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ให้บริการ สถานที่จัดอบรม/ประชุม/สัมมนา

พร้อมห้องปฏิบัติการ เครื่องมือวิเคราะห์ทดสอบ

และเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ที่ทันสมัย

สนใจติดต่อ อнуสิทธิ์ โทร. 0 2201 7452-3

e-mail : [anusit@dss.go.th](mailto:anusit@dss.go.th)

[www.dss.go.th](http://www.dss.go.th)



สถิติแสดงจำนวนตัวอย่างและรายการ  
วิเคราะห์ทดสอบวัตถุตัวอย่าง  
เดือน มกราคม - เมษายน 2549

จำนวนตัวอย่าง  
จำนวนรายการ  
อัตราส่วน 1 : 1000

