ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี

ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์

คงทราบกันดีแล้วว่าห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ใช้ในการศึกษา ทดลอง วิเคราะห์ ทดสอบ และวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีอย่างเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการทางเคมีซึ่งมีการใช้สารเคมีหลากหลายชนิด จึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดภัยอันตรายได้มากที่สุดไม่ว่าจะเป็นการเกิดอัคคีภัย การระเบิด การเกิดควันพิษและก๊าซพิษ การเกิดเขม่าและความร้อนสูง การรั่วไหลของกัมมันตรังสี รวมทั้งอุบัติภัยส่วนบุคคลซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากอันตรายของสารเคมีทั้งสิ้น สิ่งเหล่านี้ไม่เพียงแต่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและบุคลากรที่เกี่ยวข้องเท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ด้วยเหตุนี้ การใช้สารเคมีด้วยความระมัดระวังจึงเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เพียงพอ รวมทั้งวิธีการจัดเก็บสารเคมีที่ถูกต้องและการจัดการของเสียจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ถ้าผู้ใช้สารเคมีขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีต่าง ๆ แล้ว ย่อมทำให้เกิดความประมาท เลินเล่อ และเป็นต้นเหตุของอุบัติเหตุหรืออันตรายที่คาดไม่ถึง อย่างไรก็ตาม มาตรการความปลอดภัยขั้นพื้นฐานที่ผู้ปฏิบัติงานควรทราบ ก่อนการปฏิบัติงานใด ๆ ในห้องปฏิบัติการ ก็คือ

1. ต้องทราบถึงตำแหน่งต่าง ๆ ในแผนผังของห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ทางหนีไฟ อ่างล้างมือ ตู้ยา ฝักบัว และถังดับเพลิง เพื่อใช้ในกรณีที่มีอุบัติเหตุได้ทันท่วงที
2. ต้องไม่นำอาหารและเครื่องดื่มมารับประทานในห้องปฏิบัติการ และห้ามสูบบุหรี่
3. ต้องไม่วางสิ่งของเกะกะทางเดิน และปล่อยให้มีสารเคมีหกไหลบนพื้นในห้องปฏิบัติการ
4. ควรติดป้ายและฉลากบนเครื่องมืออุปกรณ์เครื่องใช้ สารเคมี และตู้เก็บสิ่งของ เพื่อความสะดวกในการใช้งานและความปลอดภัย
5. ควรสวมเสื้อกันเปื้อน แว่นนิรภัย และถุงมือ ก่อนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี
6. ไม่ควรนำเสื้อกันเปื้อนออกจากห้องปฏิบัติการ และควรหมั่นทำความสะอาดอยู่เสมอ เพื่อป้องกันการสะสมของสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้
7. ควรล้างมือให้สะอาด หลังจากออกจากห้องปฏิบัติการ
8. ต้องไม่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเพียงลำพังเพราะอาจมีอุบัติเหตุ โดยไม่มีผู้ใดช่วยเหลือได้
9. ต้องถอดปลั๊กเครื่องไฟฟ้าทุกชนิด และปิดแสงสว่างทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน
10. เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ต้องแจ้งให้หัวหน้าหน่วยและหัวหน้ารักษาความปลอดภัยทราบทันที

นอกเหนือจากมาตรการความปลอดภัยขั้นพื้นฐานแล้ว ผู้ปฏิบัติงานควรทราบเกี่ยวกับคุณลักษณะ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารเคมีที่ใช้ รวมทั้งวิธีป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน อันตรายจากสารเคมีแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันซึ่งอาจแบ่งออกได้ตามลักษณะดังนี้

1. **ความไวไฟ (Flammability)** คือความสามารถในการลุกไหม้หรือติดไฟได้ง่าย เมื่อมีปริมาณของไอระเหยของสารที่พอเหมาะในอากาศและมีอุณหภูมิถึงจุดวาบไฟ (flash point) ของมัน แต่ที่อุณหภูมิของจุดวาบไฟนี้ไม่สามารถทำให้สารเกิดการลุกไหม้อย่างต่อเนื่องได้ นอกเสียจากว่าอุณหภูมิของสารจะสูงขึ้นมากกว่าจุดวาบไฟ จึงจะทำให้ไอระเหยของสารออกมามากขึ้น และเกิดการลุกไหม้ต่อไป ที่อุณหภูมินี้จะเรียกว่า จุดติดไฟ (fire point) ซึ่งมักอยู่สูงกว่าจุดวาบไฟประมาณ 10-20° ซ
2. **ความไม่เสถียร (instability)** คือแนวโน้มที่จะเกิดปฏิกิริยารุนแรงขึ้นเอง (spontaneous violent reaction) โดยการสลายตัวซึ่งเกิดขึ้นได้จากความร้อนสูง ความดันสูง การเสียดสี หรือเกิดขึ้นจากการรวมตัวแบบโพลีเมอไรเซชันในสภาวะที่เหมาะสม ความไม่เสถียรของสารยังทำให้เกิดก๊าซต่าง ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุของการระเบิด
3. **ความว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี (reactivity)** คือแนวโน้มที่จะเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างรุนแรงกับสารเคมีอื่น ๆ เช่น โลหะ น้ำ สารออกซิไดซ์ เป็นต้น ทำให้เกิดความร้อนสูง และการระเบิดได้
4. **ความกัดกร่อน (corrosiveness)** คือความสามารถในการกัดกร่อนต่อภาชนะต่าง ๆ ได้แก่ เหล็ก แก้ว และอะลูมิเนียม รวมทั้งเนื้อเยื่อของมนุษย์ซึ่งขึ้นอยู่กับความแรงและความเข้มข้นของสาร
5. **ความเป็นพิษ (toxicity)** คือผลร้ายหรือการแสดงพิษต่ออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายโดยผ่านทางการสูดดม

การกลืนเข้าทางปาก และการดูดซึมทางผิวหนัง ทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บต่อมนุษย์โดยดูได้จากค่า LD_{50} ซึ่งเป็นปริมาณของสารที่ทำให้สัตว์ทดลองตายเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของทั้งหมด ค่าของ LD_{50} ยิ่งต่ำเท่าไร จะทำให้ความเป็นพิษของสารเพิ่มขึ้นมากเท่านั้น นอกจากนี้ความเป็นพิษของสารยังกำหนดได้จากค่า threshold limit value (TLV) ซึ่งเป็นความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่มีได้ในอากาศซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนที่ทำงานอยู่ตลอด 8 ชั่วโมง

6. **การแผ่รังสี (radioactivity)** คือการเปล่งรังสี หรืออนุภาคของสารกัมมันตรังสี เช่น รังสีเบต้า และรังสีแกมมา ซึ่งมีอำนาจทะลุทะลวงต่อวัสดุต่าง ๆ และเนื้อเยื่อของร่างกาย ทำอันตรายต่อมนุษย์ในระยะสั้นและระยะยาวตามความเข้มข้นของรังสีที่ได้รับ

โดยทั่วไปอันตรายที่เกิดขึ้นจากสารเคมีเป็นผลมาจากสมบัติของสารนั้นเอง ยกตัวอย่างเช่น ก๊าซแอมโมเนียจะแสดงความเป็นพิษทันทีเมื่อมีความเข้มข้นมากกว่า 35 ส่วนในล้านส่วน และยังมีฤทธิ์ในการกัดกร่อน ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตาและผิวหนัง การสูดดมเข้าสู่ร่างกายจะก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ หลอดลมอักเสบ ปอดอักเสบ และเยื่อหุ้มปอดอักเสบ ในขณะที่โลหะหนักและเกลือของมัน เช่น ตะกั่ว โครเมียม แคดเมียม ปรอท และนิเกิล จะก่อให้เกิดพิษต่อไตและมีผลต่อการผิดปกติของสมอง เมื่อได้รับการสัมผัสทางผิวหนังหรือกลืนเข้าไป นอกจากนี้สารเคมีบางชนิดสามารถสะสมในร่างกายและทำให้เกิดเซลมะเร็งได้ อาทิ เบนซีน คลอโรฟอร์ม เบนซิดีน อะครีโลไนไตรล์ และไวนิลคลอไรด์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม สารเคมีบางอย่างจะไม่แสดงพิษภัยใด ๆ เลยเมื่ออยู่ตามลำพัง แต่เมื่ออยู่รวมกับสารเคมีอื่น ๆ อาจเกิดอันตรายขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น กรดเปอร์คลอริกสามารถเกิดการระเบิดขึ้นได้เมื่อรวมกับกรดอะซิติกหรือผงถ่าน ในขณะที่เกลือไนไตรต์จะให้ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ซึ่งเป็นก๊าซพิษ เมื่อรวมตัวกับกรดเจือจาง ดังนั้น ผู้ใช้สารเคมีต้องรู้จักวิธีใช้สารแต่ละชนิดด้วยความระมัดระวัง และรู้วิธีการเก็บรักษาเมื่อยังไม่ได้ใช้งาน ในปัจจุบันห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่มีวิธีการจัดเก็บสารเคมีแบบเรียงตามตัวอักษร (alphabetical order) ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้องและไม่ปลอดภัย แต่การจัดเก็บที่ดีที่สุดและปลอดภัยกว่า ก็คือการจัดกลุ่มของสารอันตรายตามคุณลักษณะและแยกสารที่เข้ากันไม่ได้ห่างจากกัน การจัดสารอันตรายในห้องปฏิบัติการอาจแบ่งได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. สารไวไฟ (flammable chemical) แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ
   - 1.1 ก๊าซไวไฟ (flammable gas) เช่น acetylene gas, hydrogen gas, ethylene oxide gas butane gas, cyanogen gas, hydrogen sulphide gas และ carbon monoxide gas เป็นต้น
   - 1.2 ของเหลวไวไฟ (flammable liquid) เช่น hexane, diethyl ether, acetone, methanol methyl acetate, trimethylamine, toluene และ ethyl vinyl ether เป็นต้น
   - 1.3 ของแข็งไวไฟ (flammable solid) เช่น calcium carbide, phosphorus, boron hydride lithium aluminium hydride, benzoyl peroxide, sodium ethoxide, zirconium เป็นต้น
2. สารระเบิดได้ (explosive chemical) แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ
   - 2.1 ของแข็งที่ระเบิดได้ (explosive solid) เช่น picric acid, ammonium nitrate, potassium chlorate, sodium perchlorate, silver acetylide, lead azide, trinitrotoluene เป็นต้น
   - 2.2 ของเหลวที่ระเบิดได้ (explosive liquid) เช่น nitroglycerine, tetranitromethane, nitrocellulose, nitropropane, dinitrotoluene เป็นต้น
3. สารกัดกร่อน (corrosive chemical) แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ
   - 3.1 ก๊าซกัดกร่อน (corrosive gas) เช่น sulphur dioxide, boron trifluoride, cyanogen, hydrogen bromide, chlorine, phosgene, trimethylamine, methyl bromide เป็นต้น
   - 3.2 ของเหลวกัดกร่อน (corrosive liquid) แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ
     - 3.2.1 กรดต่าง ๆ เช่น sulphuric acid, nitric acid, hydrofluoric acid, perchloric acid formic acid, bromoacetic acid, phosphoric acid, chloro propionic acid เป็นต้น
     - 3.2.2 ด่างต่าง ๆ เช่น sodium hydroxide, hydrazine hydrate, pyridine เป็นต้น
     - 3.2.3 สารแอนไฮไดรด์ เช่น acetic anhydride, propionic anhydride เป็นต้น
     - 3.2.4 สารแอซิดเฮไลด์ เช่น acetyl bromide, benzoyl chloride, phosphoryl chloride, phosphorus pentachloride, sulphuryl chloride, iodine monochloride เป็นต้น
4. สารเข้ากันไม่ได้ (incompatible chemical) แบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่ม คือ
   - 4.1 สารที่ถูกอากาศไม่ได้ (pyrophoric compound) เช่น phenyllithium, buthyllithium, tetracarbonyl nickel, diethylzinc, dimethylcadmium, lithium, sodium เป็นต้น
   - 4.2 สารที่ถูกน้ำไม่ได้ (moisture-sensitive compound) เช่น sodium methoxide, calcium hydride, lithium aluminium hydride, sodium borohydride, acetyl chloride เป็นต้น
   - 4.3 สารออกซิไดซ์ (oxidiser) เช่น ammonium dichromate, potassium permanganate, potassium persulphate, sodium peroxide, barium chlorate, lead nitrate เป็นต้น
   - 4.4 สารรีดิวซ์ (reducer) เช่น alu-

minium, zinc, formic acid, carbon, formaldehyde, oxalic acid, sodium sulphite, sodium metabisulphite, sodium cyanate เป็นต้น

4.5 สารถูกกรดไม่ได้ (acid-sensitive compound) เช่น sodium azide, sodium cyanide, potassium nitrate, sodium nitrite, ammonium sulphide, calcium hypochlorite เป็นต้น

5. สารพิษ (toxic chemical) แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

5.1 สารทำให้น้ำตาไหล (lachrymator) เช่น methyl bromo acetate, benzyl isocyanate, methyl 4-bromocrotonate, ethyl 2-chloropropionate, benzyl bromide เป็นต้น

5.2 สารทำลายประสาท (nerve agent) เช่น polychlorinated dibenzo-1, 4-dioxins (PCDDs), sarin (methyl isopropylphosphinofluoridate), parathion, paraquat เป็นต้น

5.3 สารทำลายไต (nephrotoxic agent) เช่น heavy metals tetrachloroethylene เป็นต้น

5.4 สารทำลายตับ (hepatotoxic agent) เช่น DDT, bromobenzene, cresols เป็นต้น

5.5 สารทำลายปอด (bronchotoxic agent) เช่น asbestos, silica, mica, beryllium เป็นต้น

5.6 สารทำลายเม็ดเลือด (heme totoxic agent) เช่น aniline, carbon monoxide เป็นต้น

5.7 สารก่อมะเร็ง (carcinogen) เช่น benzene, arsenic compounds, benzidine, aflatoxins, acrylonitrile, vinyl chloride, epichlorohydrin, benzo [a]pyrene เป็นต้น

6. สารกัมมันตรังสี (radioactive) เช่น ^{235}U ให้รังสีแอลฟา ^{131}I ให้รังสีเบต้า และ ^{60}Co ให้รังสีแกมมา เป็นต้น

การจัดเก็บสารอันตรายควรจัดไว้นอกห้องปฏิบัติการและอยู่ในอาคารแยกต่างหาก มีอากาศถ่ายเทที่ดี และควรมีเครื่องปรับอากาศเพื่อลดอุณหภูมิภายในอาคาร อยู่ห่างจากแหล่งเปลวไฟอย่างน้อย 25 เมตร และห้ามไม่ให้บุคคลภายนอกเข้าออกในบริเวณอาคาร นอกจากการจัดสารอันตรายเป็นกลุ่มแล้ว ควรจัดเรียงตามตัวอักษรเพื่อสะดวกในการค้นหาและการใช้งาน สำหรับสารที่เข้ากันไม่ได้ต้องแยกไว้คนละด้านของอาคารเพื่อความปลอดภัย และเก็บไว้ในตู้ดูดความชื้นที่มีสารดูดความชื้น ยกเว้นสารที่ถูกอากาศไม่ได้ต้องเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทหุ้มด้วยแผ่นพาราฟิล์มเพื่อกันความชื้น และวางไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0° ซ. ในขณะที่สารกัดกร่อนควรจัดเก็บไว้ในตู้ไม้หรือตู้พลาสติกที่ทนทานต่อการกัดกร่อน สำหรับสารพิษและสารกัมมันตรังสีต้องเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิดและหุ้มห่อด้วยแผ่นอะลูมิเนียมหรือแผ่นตะกั่ว ยกเว้นสารกัมมันตรังสีที่ให้รังสีแกมมาต้องแยกเก็บไว้ในภาชนะพิเศษซึ่งทำด้วยสแตนเลสหรือตะกั่วที่มีความหนามากและสามารถตรวจสอบได้เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสี สำหรับสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการควรแบ่งใช้ในปริมาณน้อยตามความจำเป็น และบรรจุในภาชนะที่ทนทานต่อการกัดกร่อนและแรงกระแทก ผู้ใช้สารเคมีต้องหมั่นตรวจสอบป้ายชื่อและฉลากบนภาชนะที่บรรจุสารเคมีอยู่เสมอ สารเคมีต้องมีชื่อชัดเจนและบ่งบอกประเภทของสารอันตราย และมีตู้จัดเก็บสารเคมีที่สะอาดเรียบร้อย นอกจากนี้ ควรจัดเก็บสารเคมีตามลำดับก่อนหลังของการจัดซื้อเพื่อให้สารเคมีที่ใกล้หมดอายุถูกนำไปใช้ก่อน ถ้ามีสารเคมีที่หมดอายุแล้ว ต้องมีป้ายแสดงห้ามใช้และนำออกมาแยกไว้เพื่อรอการทำลายต่อไป ในกรณีของสารอินทรีย์ที่หมดอายุอาจนำมาทำให้บริสุทธิ์โดยการกลั่นหรือตกผลึกใหม่ ซึ่งสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้

นอกจากการเก็บรักษาสารเคมีอย่างถูกต้องแล้ว ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการควรทราบข้อปฏิบัติในการใช้สารเคมี ดังนี้

1. การใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย ต้องทำในตู้ดูดควันและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด
2. ต้องหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารเคมีให้มากที่สุด โดยใช้ถุงมือและเสื้อกันเปื้อนตลอดเวลา
3. ไม่ควรวางสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้อยู่ใกล้กัน เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้
4. ไม่ควรใช้ปากกับ pipette เพื่อดูดสาร แต่ใช้ลูกยางแทน
5. ต้องติดฉลากทุกครั้งกับอุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้งาน เพื่อหลีกเลี่ยงความเข้าใจผิด
6. ควรใช้สารเคมีในปริมาณน้อยเท่าที่จำเป็น เพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด
7. การเจือจางกรดหรือด่างต้องทำในตู้ดูดควัน โดยเทส่วนที่เข้มข้นลงในน้ำและสวมแว่นนิรภัย
8. การใช้สารพิษหรือสารกัมมันตรังสีต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษและมีเครื่องป้องกัน เช่น หน้ากากป้องกันระบบทางเดินหายใจ และชุดป้องกันรังสี เป็นต้น
9. ไม่วางสารเคมีมากเกินไปในตู้เย็นสำหรับเก็บสารเคมี และต้องไม่แช่อาหารและเครื่องดื่มในตู้เย็น โดยเด็ดขาด
10. ในการกลั่นตัวทำละลายอินทรีย์ ต้องทำในตู้ดูดควันโดยใช้ heating mantle ทุกครั้ง ห้ามใช้ hot plate หรือ open flame เพราะจะทำให้เกิดอันตรายได้
11. ไม่ควรเก็บขวดใส่ตัวทำละลายอินทรีย์ในห้องปฏิบัติการมากเกินไป หรือวางไว้เกะกะทางเข้าออก ถ้าเป็นไปได้ควรถ่ายใส่ในขวดเล็กเพื่อสะดวกในการใช้
12. ห้ามเทสารเคมีใด ๆ ลงในอ่างล้างมือ ควรแยกเก็บของเสียจากสารเคมีไว้ในขวดต่างหากและมีป้ายแสดงชัดเจน ถ้าเป็นไปได้ ควรหาวิธีกำจัดของเสียให้ปลอดภัยก่อนที่จะนำไปทิ้ง
13. ในกรณีที่สารเคมีหกเลอะบนพื้นของห้องปฏิบัติการ ถ้าเป็นสารที่ไม่อันตรายมากนัก ให้ใช้ผ้าหรือกระดาษซับให้แห้งใส่ในถุงพลาสติกแยกไปทิ้ง ถ้าเป็นสารที่อันตรายมาก ต้องใช้สารดูดซับ เช่น ทราย ดินขาว ผงกำมะถัน ช่วยดูดซับสารก่อนทำความสะอาดอีกครั้ง
14. ถ้าเกิดอุบัติเหตุมีสารเคมีหกใส่ตัว ต้องรีบถอดเสื้อกันเปื้อนออก และรีบล้างออกด้วยน้ำทันทีในส่วนที่สัมผัสกับผิวหนัง และมีบาดแผลเกิดขึ้น ควรใช้สบู่ล้างออกให้สะอาดและไปพบแพทย์เมื่อจำเป็น

เอกสารอ้างอิง

Bretherick, L. **Hazards in the chemical laboratory.** 3rd ed. London : Royal Society of Chemistry, 1981.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. กองความปลอดภัยโรงงาน. **คู่มือการระงับอุบัติภัยจากสารเคมี** กรุงเทพ : กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2538.

พิชัย โตวิวิชญ์. ศุภวรรณ ตันตยานนท์ และ ประไพพิศ แจ่มสุกใส. **คู่มือสารเคมีกับความปลอดภัย.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สุชาดา ชินะจิตร. **อันตรายจากสารเคมี.** กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2525.

อัจฉรา พุ่มฉัตร. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. **วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ,** มกราคม, 2539, ปีที่ 44, ฉบับที่ 140 หน้า 14-16, 21-22.

การพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการฯ ***(ต่อจากหน้า 36)***

วัสดุที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ/ช่วงการวัด
13. ผ้าลายขัด (ต่อ)	เซลเซียสที่ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 50±10
14. ลวดเหล็กเคลือบสังกะสี	น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบโดยวิธีไฮโดรคลอริก-แอนติโมนีไตรคลอไรด์
15. สารไม่เป็นแม่เหล็กเคลือบบนสารแม่เหล็ก	การวัดความหนาในการเคลือบโดยวิธีการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก ช่วง : 0 ถึง 1000 ไมโครเมตร
16. น้ำและน้ำเสีย	ความเป็นกรดด่างโดยวิธีอิเล็กโตรเมตริก ช่วง : 1 ถึง 11 ค่าบีโอดี โดยวิธีเจือจางและหัวเชื้อ ช่วง 3 ถึง 8 000 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร อุณหภูมิในการบ่มตัวอย่าง 20±2 องศาเซลเซียส ค่าซีโอดี

วัสดุที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ/ช่วงการวัด
16. น้ำและน้ำเสีย (ต่อ)	ช่วง : 30 ถึง 700 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร อุณหภูมิในการกลั่นกลับ 148±3 องศาเซลเซียส สารแขวนลอยโดยวิธีวิเคราะห์โดยน้ำหนัก ช่วง : 30 ถึง 1 000 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร สารละลายได้ทั้งหมดโดยวิธีวิเคราะห์โดยน้ำหนัก ช่วง : 50 ถึง 6 000 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร น้ำมันและไขมันโดยวิธีพาติชันกราวิเมตริก ช่วง : 5 ถึง 200 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการได้รับการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการ

1. เพิ่มความเชื่อมั่นของห้องปฏิบัติการ ทำให้เกิดความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์ทดสอบ ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ซ้ำ ทั้งทางด้านห้องปฏิบัติการ และลูกค้าที่ขอรับบริการ
2. ช่วยให้การดำเนินงานของห้องปฏิบัติการ และการพัฒนางานของบุคลากรเป็นไปอย่างมีระบบ มีการตรวจสอบและการทบทวนการปฏิบัติงาน รวมทั้งพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรยิ่งขึ้นไป
3. ช่วยส่งเสริมภาคเอกชนในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของการผลิต ทำให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น อันจะส่งผลให้คุณภาพและประสิทธิภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สูงขึ้น ตั้งแต่ข้อมูลการกำหนดคุณภาพของวัตถุดิบ การควบคุมการผลิต และการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์
4. เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ISO/IEC Guide 25 ซึ่งเป็นความต้องการของผู้ผลิต และผู้ส่งออกทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และพาณิชยกรรม
5. ช่วยให้เกิดความร่วมมือระหว่างห้องปฏิบัติการและหน่วยงานอื่นๆ ในการแลกเปลี่ยนข้อสนเทศ ประสบการณ์ การปรับมาตรฐานและวิธีดำเนินการเข้าหากัน
6. เป็นแนวทางในการดำเนินการของห้องปฏิบัติการอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อเข้าสู่ระบบคุณภาพ