

การล้างฟิล์มและอัดขยายรูป

๑. ความหมาย

๑.๑ การล้างฟิล์ม (film processing) เป็นการทำให้ภาพปรากฏถาวรขึ้นบนฟิล์ม หลังจากฟิล์มได้รับแสงสว่างที่สะท้อนจากสิ่งที่ถ่าย(subject) ซึ่งอยู่ข้างหน้ากล้อง ผ่านเลนส์ของกล้องถ่ายรูป ก่อให้เกิดภาพแฝง (latent image) ขึ้นบนฟิล์มส่วนนั้น เมื่อนำฟิล์มที่ถ่ายรูปแล้วนี้ไปล้างในน้ำยาตามกระบวนการที่จะกล่าวต่อไป ภาพแฝงที่มองไม่เห็นก็จะปรากฏถาวรขึ้นบนฟิล์ม ถ้าฟิล์มที่ใช้ถ่ายรูปนั้นเป็นฟิล์มขาวดำเนกาทีฟ(negative film) ฟิล์มส่วนที่ถูกแสงสว่างมาก จะปรากฏเป็นภาพสีดำ ถ้าถูกแสงปานกลางจะปรากฏเป็นภาพสีเทา ส่วนที่ไม่ถูกแสงเลยจะปรากฏโปร่งใสไม่มีภาพเลย- เป็นลักษณะตรงกันข้ามกับสีขาวดำที่เป็นจริง ถ้าเป็นฟิล์มสีเนกาทีฟ ก็จะปรากฏเป็นสีตรงกันข้ามกับสีที่เป็นจริงเช่นเดียวกัน ฟิล์มเนกาทีฟที่ล้างน้ำยาเสร็จแล้วนี้ เรียกว่า "เนกาทีฟ" (negative) สำหรับนำไปอัดหรือขยายภาพลงบนกระดาษไวแสงต่อไป

ในกรณีฟิล์มที่ใช้ถ่ายรูปเป็นฟิล์มขาวดำ หรือ สี่วีริสแซล (reversal film) ซึ่งเป็นฟิล์มกลับสี เมื่อนำฟิล์มนี้ไปล้างในน้ำยาตามกระบวนการวีริสแซล จะได้ภาพสีตรงกับสีที่เป็นจริง เป็นสไลด์หรือฟิล์มสทริป เพื่อใช้ฉายดู โดยไม่ต้องนำไปอัดหรือขยายลงบนกระดาษไวแสงเหมือนฟิล์ม-เนกาทีฟอีก แต่ถ้าต้องการได้ภาพถ่ายลงบนกระดาษจากภาพโปร่งใสนี้ ก็สามารถทำได้ โดยอัดหรือขยายลงบนกระดาษไวแสงหรือสี่วีริสแซล ตามกระบวนการล้างภาพวีริสแซล ก็จะได้ภาพถ่ายขาวดำหรือสี

๑.๒ การอัด-ขยายรูป (photo printing)

เป็นกระบวนการทำภาพถ่าย โดยนำเนกาทีฟที่ล้างน้ำยาเสร็จสมบูรณ์ตามกรรมวิธีนั้นแล้ว มาอัดให้ได้ภาพถ่ายขนาดเท่าเดิม (contact printing) หรือขยายให้ได้ภาพถ่ายขนาดโตกว่าเดิม(enLarging) โดยใช้แสงสว่างผ่านทะลุเนกาทีฟลงบนกระดาษไวแสง จะทำให้เกิดภาพแฝงขึ้นบนกระดาษดังกล่าวนี้ เมื่อไปล้างในน้ำยาตามกระบวนการที่จะกล่าวต่อไป- ให้ครบถ้วนตามกรรมวิธี ก็จะได้ภาพอัดหรือภาพขยายหรือที่รวมเรียกว่าภาพถ่าย (print; enlargement) ตามต้องการ

๒. การเตรียมการ

๒.๑ ห้องมืด ทั้งการล้างฟิล์มและอัด-ขยายรูป โดยทั่วไปจำเป็นต้องกระทำภายในที่มืด โดยเฉพาะการล้างฟิล์มในถาดแบบใช้มือสาวฟิล์มขึ้นลง จำเป็นต้องทำภายในห้องที่มืดสนิทจริงๆ (โปรดดูรายละเอียดในคำ "ห้องมืด") แต่ถ้าใช้วิธีล้างในถังล้างฟิล์ม (developing tank) ก็อาจบรรจุฟิล์มเข้าถังภายในห้องมืด หรือบรรจุฟิล์มเข้าถังในถาดมืดก็ได้ ส่วนการอัด-ขยายรูปจำเป็นต้องกระทำภายในห้องมืดโดยตลอด

๒.๒ อุปกรณ์และเครื่องใช้ นอกจากที่กล่าวและเสนอไว้ในภาพประกอบคำ "ห้องมืด" ก็มีวัสดุที่สำคัญมากอยู่อย่างหนึ่งคือ น้ำยา โดยจะต้องเตรียมน้ำยาไว้ให้พอเพียงแก่การล้างฟิล์มและล้างกระดาษ-อัด-ขยายรูป สารเคมีหรือเคมีภัณฑ์เพื่อการนี้ ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีอยู่ ๒ ชนิด คือ ชนิดสำเร็จ-รูปเป็นผงหรือน้ำ เมื่อจะใช้ก็นำมาละลายน้ำตามคำแนะนำที่ติดมากับซอง กล่องหรือขวดที่บรรจุสารนั้น

มา แต่มีราคาค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับน้ำยาที่ผสมจากเคมีภัณฑ์ที่หาซื้อมาเป็นอย่างๆ ตามสูตรน้ำยาแต่ละชนิด ซึ่งมีราคาต่ำกว่ามาก ตัวอย่างน้ำยารสร้างภาพ (developer) สำหรับล้างฟิล์มขาวดำเนกาทิฟของโกดักที่ใช้กันทั่วไป คือ โกดักดี-๗๖ (D-๗๖) และที่ใช้ล้างฟิล์มให้เนื้อละเอียด คือ โกดักไมโครดอล-เอกซ์ (Microdol-X) มีทั้งชนิดผงและชนิดน้ำ และของอีกฟ้า ได้แก่ อะโอมอล (Atomol) เป็นต้น

๒.๒.๑ น้ำยาที่ผสมเอง ถ้าจะล้างฟิล์มและอัด-ขยายรูปเองอย่างจริงจัง ก็ควรจัดซื้อสารเคมีแต่ละอย่างมาผสมเอาเอง จะประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าดังกล่าวมาแล้ว นอกจากจะต้องการความสะดวก รวดเร็ว และผลพิเศษจากน้ำยาสำเร็จรูปเท่านั้น สารเคมีที่ใช้ผสมเป็นน้ำยาล้างฟิล์ม และกระดาษอัด-ขยายรูป จะหาซื้อได้จากร้านจำหน่ายอุปกรณ์ถ่ายภาพขนาดใหญ่ทั่วไป

๒.๒.๒ วิธีผสมน้ำยา จะต้องปฏิบัติเป็นขั้นๆ ตามลำดับดังต่อไปนี้

(๑) ใช้น้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิราว ๕๐° ซ. (๑๒๕° ฟ.) เพราะสารเคมีละลายในน้ำอุ่นได้ง่ายกว่าในน้ำเย็นตามปริมาณที่กำหนดในสูตร

(๒) เทสารเคมีลำดับที่ ๑ ที่ซึ่งน้ำหนัก หรือ ตวง ในปริมาณตามสูตรอย่างแท้จริงทั้งหมดลงในน้ำอุ่น คนทันทีด้วยช้อนคนน้ำยาที่ทำด้วยวัสดุปลอดสนิม คนให้สารเคมีละลายให้หมดก่อนทีละอย่าง จึงเทสารเคมีลำดับถัดไปในปริมาณตามสูตรลงละลายให้ทั่วต่อไป ตามลำดับเลขที่ที่ปรากฏในแต่ละสูตร จนครบตามสูตร มิฉะนั้นสารเคมีจะละลายไม่เข้ากัน แล้วจึงเติมน้ำเย็นให้ครบปริมาณตามสูตร คนให้เข้ากันสนิท นำขวดใส่น้ำยาใส่น้ำตาลเข้มที่ล้างสะอาดแล้วมาใส่น้ำยา ในกรณีที่ต้องการเก็บน้ำยานี้ไว้ใช้ในระยะเวลาออกไป (ไม่เกิน ๑ เดือน)

จะต้องใช้ขวดที่บรรจุน้ำยาได้เต็มปากขวดพอดี (โดยไม่มีที่ว่างในขวด) แล้วปิดฝาขวดให้แน่น เก็บไว้ในที่เย็นพอสมควร แต่น้ำยาที่ผสมใหม่ๆ จะทำให้ล้างฟิล์มได้คุณภาพดีกว่าน้ำยาเก่า

(๓) ก่อนที่จะผสมน้ำยาสูตรต่อไป เช่นสูตรแรกเป็นน้ำยารสร้างภาพ สูตรต่อมา เป็นน้ำยาหยุด (stop bath; short-stop bath) แล้วจึงผสมน้ำยาคงภาพ (fixer) เป็นต้น จะต้องล้างภาชนะที่ใช้ทุกชั้นให้สะอาดหมดจดจริงๆ เสียก่อน และจะต้องปฏิบัติตามสูตรโดยเคร่งครัดจริงๆ มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับผลตามที่ควร หรืออาจเกิดอันตรายแก่ร่างกายได้ด้วย เพราะสารเคมีบางอย่างมีอันตรายร้ายแรงแก่ร่างกายได้ เช่น กรดบางอย่างจะต้องค่อยๆ เทลงละลายในน้ำ ไม่ใช่เทน้ำลงในกรด เป็นต้น

๒.๒.๓ สูตรน้ำยา อาจค้นหามาได้จากหนังสือตำราทางการถ่ายภาพทั่วไป หรือจากบริษัทจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อการนี้

สำหรับสูตรน้ำยารสร้างภาพที่ล้างได้ทั้งฟิล์มและกระดาษก็ได้แก่ โกดักดี -๗๒ (D-๗๒) สำหรับล้างฟิล์มขาวดำเนกาทิฟทั่วไป เช่น โกดักดี -๗๖ (D-๗๖) อิลฟอร์ดไอดี -๒ (Ilford ID-๒) ฯลฯ ล้างฟิล์มให้เนื้อละเอียด เช่น โกดักดีเค - ๒๐, (DK-๒๐) อี๊ก์ฟ้า-๑๒ (Agfa-๑๒) ฯลฯ ล้างฟิล์มในอุณหภูมิน้ำยาที่สูงถึง ๓๖° ซ.(๙๐° ฟ.) เช่น โกดักดีเค - ๑๕ (DK-๑๕) เป็นต้น ส่วนน้ำยาหยุดสำหรับล้างกระดาษ เช่น โกดักเอสบี - ๑ (SB-๑) น้ำยาทำให้เยื่อไวแสงทนต่อน้ำยาที่มีอุณหภูมิสูง เช่น โกดักเอสบี - ๔ (SB-๔) และน้ำยาคงภาพ เช่น อิลฟอร์ดเอฟ-๕ (Ilford F-๕) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสูตรน้ำยาพิเศษสำหรับล้างฟิล์มในเวลาสั้นๆ หรือล้างฟิล์มด่วนอีกด้วย น้ำยาดังกล่าวทั้งหมดนี้ ผู้ใช้ต้องเลือกสูตรให้เหมาะ

สมแก่ฟิล์มและต้องการของตน

๓. กรมวิธีล้าง

การล้างฟิล์มสูง มีอายุไม่มากนัก และมีข้อบกพร่องมาก เมื่อเหมาะสมที่จะ

ขวดพอดี
ขวดให้แน่น
มใหม่ ๆ จะ

มน้ำยาสูตร
สูตรต่อมา
ort-stop
er) เป็นต้น
หมดจดจริงๆ
โดยเคร่งครัด
หรืออาจ
สารเคมีบาง
เช่น กรด
ถ้า ไม่ใช่เท

หามาใช้
หรือจาก

ได้ทั้งฟิล์ม
๒) สำหรับ
กติกดี -๗๖
ID-๒) ฯลฯ.
แคล - ๒๐.
๑) ล้างฟิล์ม
ฟ.) เช่น
ส่วนน้ำยา
กเอสบี -๑
งน้ำยาที่มี-
B-๔) และ
(Ilford
ยาพิเศษสำ-
มด้วยอีกด้วย
สูตรให้เหมาะ

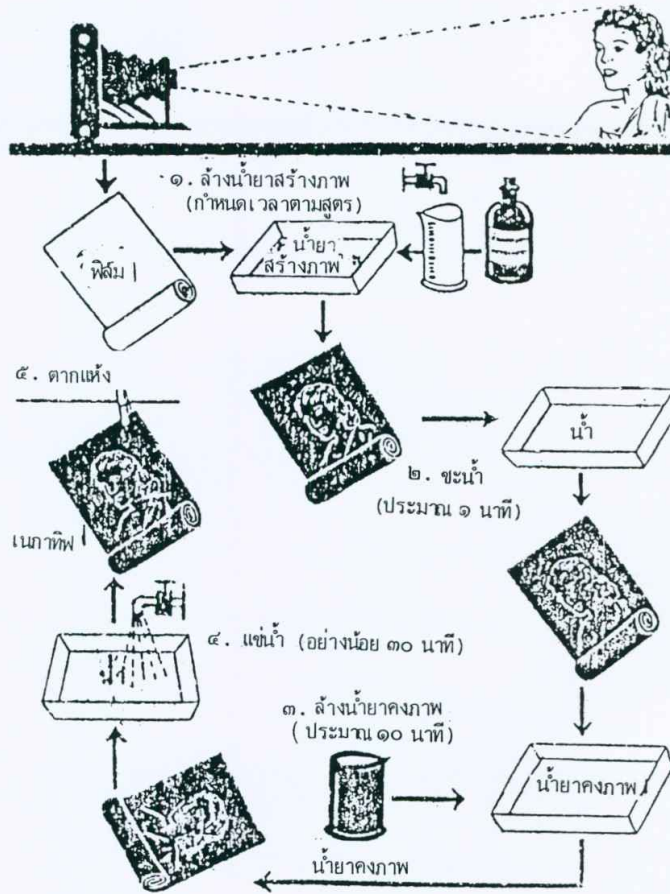
สมแก่ฟิล์มและกระดาษแต่ละอย่าง และตามความ
ต้องการของตนด้วย

๓. กรรมวิธีล้างฟิล์มและอัด-ขยายรูปขาวดำ

การล้างฟิล์มสีนั้น เนื่องจากน้ำยาที่ใช้มีราคา
สูง มีอายุไม่ยืนยาว มีแต่ชนิดสำเร็จรูปในปริมาณ
มากๆ และมีกรรมวิธีอัด-ขยายค่อนข้างละเอียดซับซ้อน
มาก เมื่อมีปริมาณงานที่จะทำไม่มากนัก ก็ไม่
เหมาะสมที่จะทำเองทั้งหมด ส่วนมากมักจะนำฟิล์ม

ไปจ้างตามร้านล้างและขยายภาพสีให้ ส่วนฟิล์มขาว-
ดำโดยเฉพาะชนิดเนกาทีฟมีกรรมวิธีที่ง่ายกว่า และ
เสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่า สะดวกและรวดเร็วกว่า โดย
เฉพาะสำหรับการผลิตภาพถ่ายเพื่อประกอบการสอน
และเพื่อประกอบการพิมพ์ สำหรับหนังสือพิมพ์
นิตยสาร วารสารและหนังสือต่างๆ

๓.๑ กรรมวิธีล้างฟิล์มขาวดำเนกาทีฟ ดำเนิน
การเป็นขั้นๆ ตามลำดับ ดังในภาพต่อไปนี้



ผสมน้ำยาสร้างภาพให้ได้ปริมาณและอุณหภูมิตามที่กำหนดไว้ไนโบและน้ำ (แบบอยู่กับฟิล์มที่เข้ามา)

การล้างฟิล์มในถาด ต้องทำภายในห้องมืดสนิทโดยแกะฟิล์มออกจากม้วน โดยดึงปลายฟิล์มออกจากม้วนที่หุ้มด้วยกระดาษ (ฟิล์มเบอร์ ๑๒๐ และ ๑๒๗) หรือออกจากกล่องบรรจุฟิล์ม ๓๕ มม. สำหรับฟิล์มชนิดแรก เมื่อถึงหัวฟิล์ม ให้ฉีกหัวฟิล์มออกจากกระดาษหุ้ม ใช้มือซ้ายจับหัวฟิล์มมือขวาจับปลายฟิล์ม โดยเอาทางด้านในหรือด้านเยื่อไผ่แสงขึ้นบน ทางมือให้ฟิล์มตึงและไม่ปิดม้วน แล้วเลื่อนแขนทั้งสองให้ชิดกัน ทำกลางฟิล์มให้หย่อนลง (เป็น "ท้องช้าง") เอาส่วนกลางฟิล์มหย่อนลงจุ่มในถาดน้ำเย็น ซึ่งตามปกติตั้งอยู่กลางระหว่างถาดน้ำยาสร้างภาพใบซ้ายกับถาดน้ำยาคงภาพใบขวา (โปรดดูภาพประกอบในคำ "ห้องมืด") แต่ถ้าใช้ถาดใบกลางเป็นถาดน้ำยาหยุด ก็ต้องเพิ่มถาดใส่น้ำเย็นขึ้นอีกใบหนึ่ง ตั้งไว้ข้างซ้ายสุด ก่อนถาดน้ำยาสร้างภาพ รวมเป็น ๔ ถาดด้วยกัน สวมฟิล์มขึ้นลงในถาดน้ำเย็น ประมาณ ๑ นาที เพื่อให้ฟิล์มอ่อนตัวและสามารถรับน้ำยาได้โดยทั่วถึง นำลงใส่ในถาดน้ำยาสร้างภาพ สวมฟิล์มขึ้นลง เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วใส่ต่อลงในถาดน้ำยาหยุดภาพ และลงในถาดน้ำยาคงภาพต่อไป ทุกขั้นตอนต้องเป็นไปตามกำหนดเวลาอย่างเคร่งครัด สำหรับฟิล์ม ๓๕ มม. ชนิด ๓๖ ภาพนั้นมีความยาวกว่า ๒ ช่วงแขนหากจะล้างด้วยวิธีสวามฟิล์ม ก็ต้องทาบฟิล์มให้ด้านหลังซ้อนกันเป็น ๒ ทบ หย่อน "ท้องช้าง" ของฟิล์มลงในถาดน้ำเช่นเดียวกับฟิล์มม้วน ฉะนั้น ด้านหน้าซึ่งเป็นด้านเยื่อไผ่แสงของฟิล์ม จึงอาจกระทบหรือขีดข่วนกับขอบถาดได้ด้วย ทางที่ดีจึงควรล้างฟิล์มชนิดนี้ในถังจะสะดวกและสะอาดกว่า

การล้างฟิล์มในถังล้างฟิล์ม ภายหลังบรรจุฟิล์มเข้าร่องล้อของถัง ภายในถาดมืดหรือห้องมืด

โดยไม่ให้ฟิล์มซ้อนทับกันได้เลยแม้ส่วนใดส่วนหนึ่งในที่สว่างธรรมดา เปิดฝาขนาดเล็กของถังล้างฟิล์มชนิดเหล็กปลอดสนิม แต่ถ้าเป็นถังพลาสติกแข็งก็ไม่ต้องเปิดฝา เพราะมีแอ่งรับน้ำยาอยู่ตรงกลางฝาแล้ว ให้เทน้ำยาสร้างภาพที่ควบคุมอุณหภูมิแล้วลงในถัง กะให้ท่วมฟิล์มทั้งม้วน (เกือบเต็มถัง) ปิดฝาดังแบบแรก เริ่มจับเวลาเช่นเดียวกัน โดยเริ่มต้นเขย่าถังให้น้ำยาเคลื่อนไหวตลอดเวลา เทน้ำยาสร้างภาพออกแล้วเทน้ำยาหยุดภาพลงไป เขย่าถังเหมือนเดิม เมื่อครบเวลา เทน้ำยาหยุดภาพออกและนำน้ำยาคงภาพเหลวเขย่าเหมือนเดิม เวลาในการใส่น้ำยาหยุดภาพโดยทั่วไปประมาณ ๑๐ วินาที และในน้ำยาคงภาพประมาณ ๕-๑๐ นาที ส่วนในน้ำยาสร้างภาพนั้นเป็นไปตามไนโบและน้ำที่กำหนดมาอย่างเคร่งครัด

เมื่อฟิล์มถูกชะน้ำจนครบเวลาแล้ว ก่อนจะนำไปอบหรือตากให้แห้ง ถ้านำไปล้างในน้ำยาโฟโตโพลให้ทั่วฟิล์ม ก็จะทำให้ฟิล์มไม่มีคราบน้ำและสะอาดยิ่งขึ้น หรือจะไม่ทำก็ได้ ให้ใช้หนังสือขาม้วนหรือฟองน้ำนุ่มๆ คาบฟิล์มทั้งสองด้าน เช็ดเอาเมื่อน้ำออกสัก ๒-๓ ครั้ง แล้วใช้ที่หนีบฟิล์มหนีบหัวและปลายฟิล์ม นำเข้าแขวนในตู้อบฟิล์มหรือแขวนตากไว้บนราวในที่ร่มที่ห่างฝุ่นละออง เมื่อฟิล์มแห้งแล้ว ก็ตัดฟิล์มออกจากม้วนเป็นท่อนๆ ใส่ของฟิล์มเพื่อนำไปอัด-ขยายเป็นภาพถ่ายต่อไป

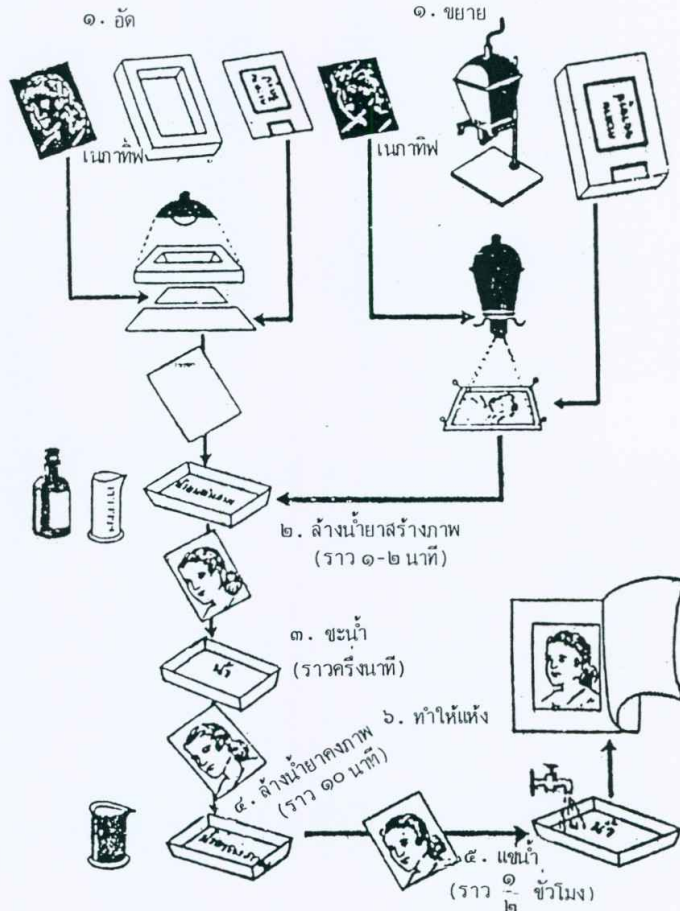
๓.๒ กรรมวิธีอัด-ขยายและล้างรูปขาวดำ
ดำเนินการเป็นขั้นๆ ตามลำดับดังในภาพต่อไปนี้

(๑) สำ
ห้องมืด อัด-ขย
ภาพ ทียบกระ
แผ่นหนึ่งออก
เครื่องขยายรูป
เยื่อไผ่แสงลงที่
พื้นที่กระดาษที่
วางทับบนเนก

โดส่วนหนึ่ง
ตั้งล้างฟิล์ม
ลาสติกแข็ง
อยู่ตรงกลาง
หม้อมีแล้วลง
พิมพ์ถึง) ปิด
โดยเริ่มต้น
เหนี่ยา
| เขย่าถึง
คุณภาพออก
ม เวลาใน
๑๐ วินาที
นาที ส่วน
นำที่กำหนด

ก่อนจะ
มน้ำยาไฟ-
รบน้ำและ
หนึ่งซามัวส์
ซิดเอาเม็ด
ลิมหนีบหัว
หรือแวน
อฟิล์มแห้ง
สของฟิล์ม

ขวดดำ
ภาพต่อไปนี้



(๑) สำหรับการอัดรูปเพื่อดูรูปรีฟ ภายใน
ห้องมืด อัด-ขยายรูป เปิดไฟนิรภัยสำหรับกระดาษอัด
ภาพ หยิบกระดาษอัดภาพขนาด ๘ นิ้ว คูณ ๑๐ นิ้ว
แผ่นหนึ่งออกจากซอง วางหงายขึ้นบนแป้นฐานของ
เครื่องขยายรูป หยิบท่อนเนกาทีฟวางคว่ำเอาด้าน
เยื่อไวแสงลงทับบนกระดาษโบรไมด์ที่ละท่อนจนคลุม
พื้นที่กระดาษทั้งแผ่น ใช้แผ่นกระดาษใสและสะอาด
วางทับบนเนกาทีฟทั้งหมด เลือกแว่นกรองแสงสีแดง

ของเครื่องขยายมาบังเลนส์ขยาย เปิดไฟเครื่อง
ขยายรูป คลายสกรูอัด เลื่อนเครื่องขยายรูปให้
สูงขึ้น เมื่อเห็นว่าแสงไฟจากเครื่องขยายส่องคลุม
ทั่วกระดาษอัดภาพทั้งแผ่นแล้ว ก็อัดสกรูยึดเครื่อง
ขยายไว้เพียงแค่นั้น (หรือจะใช้แสงไฟขาวอย่าง
อื่นแทนแสงไฟจากเครื่องขยายเพื่ออัดรูปนี้ก็ได้)

ในการขยายรูป จะต้องทำในห้องมืดเปิดไฟ
นิรภัยสำหรับกระดาษเช่นเดียวกัน ให้นำเนกาทีฟ

รูปที่เลือกแล้ว จากการดูเนกาทีฟทั้งหมดโดยตรงหรือจากการดูรูปอัดที่ปรู๊ฟมาเพื่อคัดเลือกเนกาทีฟก็ได้ ใส่เข้าในกรอบวางเนกาทีฟของเครื่องขยายรูป โดยคว่ำเอาด้านเยื่อไวแสงลง (ด้านมันอยู่ข้างบน) สอดกรอบนี้เข้าในช่องข้างใต้เรือนไฟของเครื่องขยายรูป ให้เข้าที่สนิท ใช้กระดาษขาวตามขนาดภาพที่ต้องการ วางสอดเข้าในแผงหรือกรอบวางกระดาษสำหรับอัดรูป เลื่อนกรอบทับกระดาษบนแผงนี้ให้ได้ขนาดภาพขยายที่ต้องการ เปิดช่องรับแสงของเลนส์ขยายให้โตที่สุด เปิดไฟในเครื่องขยาย คลายสกรูอัดเลื่อนเครื่องขยายขึ้นจนกว่าภาพเนกาทีฟที่ปรากฏบนกระดาษในแผง จะอยู่ในกรอบภาพตามที่ต้องการ จะขยายภาพเต็มกรอบเนกาทีฟเดิมหรือเลือกขยายเอาเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพก็ได้ (ประกอบภาพใหม่) เมื่อได้ขนาดและส่วนสัดส่วนที่ต้องการแล้วก็อัดสกรูยึดเครื่องขยายรูปเอาไว้ให้แน่น ลงมือหมุนเลนส์หรือหมุนปุ่มปรับชัด เพื่อโฟกัสภาพให้ปรากฏชัดที่สุดบนกระดาษในแผงวางกระดาษ โดยใช้แว่นขยายดูโฟกัสช่วยด้วย เมื่อเห็นว่าชัดที่สุดแล้ว ก็ห้ช่องรับแสงของเลนส์ขยายรูปให้เล็กลง (เพื่อให้แสงไฟขยายรูปที่รั่วลง ซึ่งต้องใช้เวลาเปิดไฟขยายนานขึ้น) ตามขนาดที่เห็นสมควร (เปิดไฟนานจะทำให้ภาพเสียได้น้อยลง) แล้วจึงดับไฟเครื่องขยายรูป ดัดกระดาษอัดภาพกว้างยาวราวด้านละ ๓ นิ้ว วางลงบนแผงวางกระดาษ เลื่อนแว่นกรองแสงสีแดงของเครื่องขยายรูปบังตรงเลนส์ขยาย เปิดไฟขยาย เลื่อนชั้นกระดาษอัดภาพให้อยู่ตรงส่วนที่สำคัญของภาพ หากกระดาษแข็งทึบแสงบังทับลงบนกระดาษอัดภาพประมาณ ๒ ใน ๓ ส่วน ให้เหลือรับแสงจากเครื่องขยายรูปประมาณ ๑ ส่วน หรือจะแบ่งเป็น ๔ ส่วนหรือมากกว่านี้ก็ได้

(๒) จะใช้วิธีนับหรือใช้วิธีดูนาฬิกาวินาทีก็ได้ เปิดไฟเครื่องขยายรูปให้ส่องลงบนเนกาทีฟหลายท่อน

(ในกรณีอัดรูป) เป็นเวลาราว ๑๐ หรือ ๒๐ วินาที โดยคะเนเอา แล้วดับไฟ หรือส่องลงบนกระดาษอัดภาพที่บังบางส่วนไว้ (ในกรณีขยายรูป) ให้เปิดไฟขยายครั้งแรก ๑๐ วินาทีแล้วดับเลื่อนกระดาษไปบังส่วนสุดท้าย (ส่วนแรกและกลางเปิดรับแสง) เปิดไฟขยายอีก ๑๐ วินาทีแล้วดับ ยกกระดาษบังแสงออก เปิดไฟขยายให้แสงส่องกระทบกระดาษอัดภาพทั้งแผ่นอีก ๑๐ วินาที ดังนั้นส่วนแรกจึงถูกแสง $๑๐ + ๑๐ + ๑๐ = ๓๐$ วินาที ส่วนกลางถูก $๑๐ + ๑๐ = ๒๐$ วินาที และส่วนสุดท้ายถูกแสงเพียง ๑๐ วินาที

(๓) นำกระดาษโบรไมด์ที่ถูกแสงแล้วลงล้างในน้ำยาสร้างภาพ (ถาดใบซ้าย) ทำให้ภาพหรือน้ำยาเคลื่อนในหวราว ๑ นาที (ใช้ลิ้มจับภาพยกขึ้นลงหรือเขย่าถาด) ภาพจะปรากฏขึ้นอย่างรวดเร็วและล้างให้เต็มอ้อมต่อไปอีกรวมเวลาไม่เกิน ๒ นาที (ถ้าเกิน ๒ นาทีครึ่งไปแล้วภาพจะเหลืองใช้ไม่ได้) ในกรณีที่เห็นภาพอัดหรือภาพปรู๊ฟ เมื่อเห็นว่าภาพปรากฏดีมากพอสมควรแล้ว จะหยุดล้างเพียงแค่นั้นก็ได้

(๔) นำแผ่นภาพปรู๊ฟและ/หรือแผ่นทดสอบ (test strip) ดังกล่าว ลงล้างในน้ำยาหยุดหรือน้ำเปล่า (ถาดใบกลาง) ประมาณ ๑๐ วินาที โดยทำให้เคลื่อนไหลตลอดเวลา

(๕) นำภาพหรือกระดาษล้างลงในน้ำยาคงภาพ (ถาดใบซ้ายสุด) ทำให้ภาพเคลื่อนไหลสัก ๒-๓ นาที แล้วแช่ภาพไว้ในน้ำยานี้รวมราว ๑๐ นาที

(๖) นำภาพ (เฉพาะที่ใช้ได้) ที่ผ่านน้ำยาคงภาพครบเวลาแล้ว ใส่รวมกันไว้ในถาดชะภาพใบใหญ่ ให้น้ำเย็นไหลผ่านตลอดเวลา หรือทำให้ภาพเคลื่อนไหลตลอดเวลา โดยเปลี่ยนน้ำหลายๆ ครั้ง ก็ได้ รวมเวลาราว ๓๐ นาที

(๗) เมื่อการใช้ภาพปรับทำให้แห้งหรือได้ เมื่อใช้งานก็กลับเอาไปชะ

(๘) ในสร้างภาพเต็มเพียงเล็กน้อยแตกต่างหากนำออกทำงานในห้องโบรไมด์เข้าลิ้นห้องมืดพิจารณาส่วนไหนปรากฏไป ก็เลือกเวลขยาย ๑๐ วินาทีที่ดำมืดก็ ๑๕ วินาที อ่อนลง ก็ดี เช่น เบอร์ ๓ ๑ เป็นต้น) ที่ต้องการตามที่ต้องการตามด้วยเวลาเปิดภาพทั้งแผ่นวางกระดาษอัดขยายดีแล้วหรือกรองแสงสีแดงเปิดไฟขยายให้ว่ายังประกอบประกอบภาพไปจึงดับไฟ เปิดไฟขยายและฐานจะติดอยู่นี้ ถ้าเห็นมาบ่งสายบนส

รือ ๒๐ วินาที
นกระดาศษอัด-
1) ให้เปิดไฟ
อนกระดาศษไป
ปดรับแสง)เปิด
ระดาศษบั้งแสง
ระดาศษอัดภาพ
จึงถูกแสง ๑๐
วงถูก ๑๐ + ๑๐
งเพียง ๑๐

งแล้วลงล้าง-
ทำให้ภาพหรือ
เจ็บภาพยกขึ้น
นอย่างรวดเร็ว
กิน ๒ นาที
ลืองใช้ไม่ได้)
มือเห็นว่าภาพ
างเพียงแค่นั้น

แผ่นทดสอบ
ย้ายหยุดหรือ
๖ วินาที โดย

ในน้ำยาคง-
เคลื่อนไหวสัก
รวมราว ๑๐

ที่ผ่านน้ำยา
าดชะภาพไป
หรือทำให้ภาพ
หลายๆ ครั้ง

(๑) เมื่อชะน้ำครบเวลาแล้ว หรือในกรณีต้อง-
การใช้ภาพปริบดวัน แม้ชะน้ำไม่ครบเวลา ก็เอาขึ้น
ทำให้แห้งหรือขัดมันด้วยเครื่องทำแห้งหรือขัดมัน ก่อน
ได้ เมื่อใช้งานแล้ว และต้องการเก็บภาพนั้นไว้นานๆ
ก็กลับเอาไปชะน้ำเพิ่มเติมให้ครบเวลาใหม่ได้

(๔) ในกรณีที่เป็นการทดสอบ เมื่อผ่านน้ำยา
สร้างภาพเต็ม ๒ นาที ผ่านน้ำยาคงภาพ และชะน้ำ
เพียงเล็กน้อยแล้ว ก็เอาแผ่นภาพทดสอบนั้นใส่ในถาด
ต่างหากนำออกไปพิจารณาภายนอกห้องมืด หรือถ้า
ทำงานในห้องมืดคนเดียว ภายหลังที่เก็บกระดาษ
โบรไมด์เข้าลิ้นชักที่หมดแล้ว จะเปิดไฟสว่างใน
ห้องมืดพิจารณาคุณภาพทดสอบนั้นก็ได้ เมื่อเห็นว่าภาพ
ส่วนไหนปรากฏมีสีฟอสที่ที่สุด อ่อนเกินไปหรือแก่เกินไป
ก็เลือกเวลาขยายรูปให้ถูกต้องที่สุด เช่น ส่วนที่
ขยาย ๑๐ วินาที มีสีอ่อนเกินไป ส่วนที่ขยาย ๒๐
วินาทีก็ดำมืดเกินไป ก็ควรใช้เวลาขยายกึ่งกลาง คือ
๑๕ วินาที (แต่ถ้าต้องการสีเปรียบต่างสูงขึ้นหรือ
อ่อนลง ก็ต้องเปลี่ยนเบอร์กระดาษเป็นเบอร์สูงขึ้น
เช่น เบอร์ ๓ หรือ ๔ หรือใช้เบอร์ต่ำลง เช่น เบอร์
๑ เป็นต้น) ในกรณีที่พิจารณาเห็นว่า จะขยายภาพ
ที่ต้องการตามที่เตรียมไว้ในข้อ (๑) (การขยายรูป)
ด้วยเวลาเปิดไฟขยาย ๑๕ วินาที ก็นำกระดาษอัด-
ภาพทั้งแผ่นตามขนาดที่ต้องการ วางสอดเข้าไปในแผง
วางกระดาษอัดภาพ เพื่อให้แน่ใจว่าประกอบภาพ
ขยายดีแล้วหรือยัง ควรตรวจสอบด้วยการเลื่อนแว่น
กรองแสงสีแดงในเครื่องขยายรูปให้บังเลนส์ขยายแล้ว
เปิดไฟขยายให้ส่องลงบนกระดาษโบรไมด์ ถ้าเห็น
ว่ายังประกอบภาพไม่ดี ก็เลื่อนแผงวางกระดาษจัด
ประกอบภาพให้เหมาะสมตามต้องการอีกครั้งหนึ่งแล้ว
จึงดับไฟ เลื่อนแว่นกรองแสงสีแดงออกจากเลนส์
เปิดไฟขยายเป็นเวลา ๑๕ วินาที โดยเครื่องขยาย
และฐานจะต้องนิ่งจริงๆ ในระหว่างที่เปิดไฟขยายรูป
อยู่นี้ ถ้าเห็นว่าสีภาพส่วนใดอ่อน ก็ใช้ชั้นบั้งแสง
มาบังสายบนส่วนนั้น หรือถ้าต้องการให้ส่วนใดมีสี-

แก่ขึ้น ก็ใช้ชั้นเพิ่มแสงบางส่วนมาบังสายให้ส่วนนั้น
ได้รับแสงเพิ่มขึ้นได้ เมื่อเปิดไฟขยายรูปครบเวลา
๑๕ วินาทีแล้ว ก็นำกระดาษขยายรูปนี้ไปล้างใน
น้ำยาตามกรรมวิธีดังกล่าวมาข้างบนนี้จนครบถ้วน ก็
จะได้ภาพขยายที่พึงพอใจมาดูหรือมาใช้งาน

ในการจับเวลาขยายรูป นอกจากใช้มือ หรือ
เท้าเปิดปิดสวิตช์ โดยดูที่หน้าปัดนาฬิกาเป็นวินาทีแล้ว
ความจริงในห้องทดลองปัจจุบันก็มีนาฬิกาวินาที่สำหรับ
เปิดปิดสวิตช์ไฟขยายรูปแทนมือหรือเท้า และมี
เครื่องบอกเวลาขยายรูป สำหรับกระดาษ โบรไมด์
ทำนองเดียวกับเครื่องวัดแสง โดยไม่ต้องทำแผ่นทดสอบ
สำหรับขยายภาพตามที่แนะนำมาแล้ว ให้หาซื้อ
มาใช้ได้ด้วย แต่มีราคาค่อนข้างสูง ส่วนมากจึงมัก
จะไม่หามาใช้กัน

๔. กรรมวิธีล้างฟิล์มและภาพสี

เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการล้างฟิล์มและภาพสี
ที่ทำเองอยู่ในเกณฑ์สูง นักถ่ายรูปส่วนใหญ่จึงมักส่ง
ฟิล์มที่ถ่ายแล้วไปให้ตามร้าน หรือแล็บทางภาพถ่าย
เป็นผู้ทำให้ โดยดำเนินการทำด้วยเครื่องล้างฟิล์ม
และเครื่องขยายรูป อันประกอบด้วยเครื่องล้างรูปสี-
ในตัวแบบอัตโนมัติทั้งหมด โดยใช้เวลาล้างฟิล์มแต่
ละม้วนประมาณ ๓๕ นาที เวลาขยายแต่ละภาพเป็น
วินาที และเวลาล้างภาพสีจนแห้งประมาณเพียง ๑๐
กว่านาที ตามกรรมวิธีดังต่อไปนี้

๔.๑ ลำดับขั้นล้างฟิล์มสีเนกาทีฟ ด้วยชุด-
น้ำยาโกดักซ์-๔๑

(๑) ล้างในน้ำยาสังภาพ ที่อุณหภูมิ
๓๗.๘°ซ. (๑๐๐°ฟ.) ตายตัว ผิดได้ไม่เกิน ๐.๑๕
ซ (๐.๒๓ ฟ.) เป็นเวลา ๓ นาที ๑๕ วินาที

(๒) ล้างในน้ำยาฟอกขาว (bleach)
ที่ ๒๕-๔๐ ซ เป็นเวลา ๖ นาทีครึ่ง

(๓) ล้างในน้ำ ที่อุณหภูมิเดียวกับขั้นที่
(๒) เป็นเวลา ๓ นาที ๑๕ วินาที

รูปที่เลือกแล้ว จากการดูเนกาทีฟทั้งหมดโดยตรงหรือจากการดูรูปอัดที่ปรูฟมาเพื่อคัดเลือกเนกาทีฟก็ได้ ใส่เข้าในกรอบวางเนกาทีฟของเครื่องขยายรูป โดยคว่ำเอาด้านเยื่อใสแสงลง (ด้านมันอยู่ข้างบน) สอดกรอบนี้เข้าในช่องข้างใต้เรือนไฟของเครื่องขยายรูป ให้เข้าที่สนิท ใช้กระดาษขาวตามขนาดภาพที่ต้องการ วางสอดเข้าในแผงหรือกรอบวางกระดาษสำหรับอัดรูป เลื่อนกรอบทับกระดาษบนแผงนี้ให้ได้ขนาดภาพขยายที่ต้องการ เปิดช่องรับแสงของเลนส์ขยายให้โตที่สุด เปิดไฟในเครื่องขยาย คลายสกรูอัดเลื่อนเครื่องขยายขึ้นจนกว่าภาพเนกาทีฟที่ปรากฏบนกระดาษในแผง จะอยู่ในกรอบภาพตามที่ต้องการ จะขยายภาพเต็มกรอบเนกาทีฟเดิมหรือเลือกขยายเอาเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพก็ได้ (ประกอบภาพใหม่) เมื่อได้ขนาดและส่วนสัดส่วนที่ต้องการแล้วก็อัดสกรูยึดเครื่องขยายรูปเอาไว้ให้แน่น ลงมือหมุนเลนส์หรือหมุนปุ่มปรับชัด เพื่อโฟกัสภาพให้ปรากฏชัดที่สุดบนกระดาษในแผงวางกระดาษ โดยใช้แว่นขยายดูโฟกัสช่วยด้วย เมื่อเห็นว่าชัดที่สุดแล้ว ก็หรีช่องรับแสงของเลนส์ขยายรูปให้เล็กลง (เพื่อทำให้แสงไฟขยายรูปหรี่ลง ซึ่งต้องใช้เวลาเปิดไฟขยายนานขึ้น) ตามขนาดที่เห็นสมควร (เปิดไฟนานจะทำให้ภาพเสียได้น้อยลง) แล้วจึงดับไฟเครื่องขยายรูป ดัดกระดาษอัดภาพกว้างยาวราวด้านละ ๓ นิ้ว วางลงบนแผงวางกระดาษ เลื่อนแว่นกรองแสงสีแดงของเครื่องขยายรูปบังตรงเลนส์ขยาย เปิดไฟขยาย เลื่อนชั้นกระดาษอัดภาพให้อยู่ตรงส่วนที่สำคัญของภาพ หากกระดาษแข็งทึบแสงบังทับลงบนกระดาษอัดภาพประมาณ ๒ ใน ๓ ส่วน ให้เหลือรับแสงจากเครื่องขยายรูปประมาณ ๑ ส่วน หรือจะแบ่งเป็น ๔ ส่วนหรือมากกว่านี้ก็ได้

(๒) จะใช้วิธีนับหรือใช้วิธีดูนาฬิกาวินาทีก็ได้ เปิดไฟเครื่องขยายรูปให้ส่องลงบนเนกาทีฟหลายท่อน

(ในกรณีอัดรูป) เป็นเวลาราว ๑๐ หรือ ๒๐ วินาที โดยคะเนเอา แล้วดับไฟ หรือส่องลงบนกระดาษอัดภาพที่บังบางส่วนไว้ (ในกรณีขยายรูป) ให้เปิดไฟขยายครั้งแรก ๑๐ วินาทีแล้วดับเลื่อนกระดาษไปบังส่วนสุดท้าย (ส่วนแรกและกลางเปิดรับแสง) เปิดไฟขยายอีก ๑๐ วินาทีแล้วดับ ยกกระดาษบังแสงออก เปิดไฟขยายให้แสงส่องกระทบกระดาษอัดภาพทั้งแผ่นอีก ๑๐ วินาที ดังนั้นส่วนแรกจึงถูกแสง ๑๐ + ๑๐ + ๑๐ = ๓๐ วินาที ส่วนกลางถูก ๑๐ + ๑๐ = ๒๐ วินาที และส่วนสุดท้ายถูกแสงเพียง ๑๐ วินาที

(๓) นำกระดาษโบรไมด์ที่ถูกแสงแล้วลงล้างในน้ำยาสร้างภาพ (ถาดโบซาย) ทำให้ภาพหรือน้ำยาเคลื่อนไหวราว ๑ นาที (ใช้เข็มจับภาพยกขึ้นลงหรือเขย่าถาด) ภาพจะปรากฏขึ้นอย่างรวดเร็ว และล้างให้เต็มอิมต่อไปอีกรวมเวลาไม่เกิน ๒ นาที (ถ้าเกิน ๒ นาทีครึ่งไปแล้วภาพจะเหลืองใช้ไม่ได้) ในกรณีที่เป็นภาพอัดหรือภาพปรูฟ เมื่อเห็นว่าภาพปรากฏดีพอสมควรแล้ว จะหยุดล้างเพียงแค่นั้นก็ได้

(๔) นำแผ่นภาพปรูฟและ/หรือแผ่นทดสอบ (test strip) ดังกล่าว ลงล้างในน้ำยาหยุดหรือน้ำเปล่า (ถาดใบกลาง) ประมาณ ๑๐ วินาที โดยทำให้เคลื่อนไหวตลอดเวลา

(๕) นำภาพหรือกระดาษล้างลงในน้ำยาคงภาพ (ถาดใบซ้ายสุด) ทำให้ภาพเคลื่อนไหวสัก ๒-๓ นาที แล้วแช่ภาพไว้ในน้ำยานี้รวมราว ๑๐ นาที

(๖) นำภาพ (เฉพาะที่ใช้ได้) ที่ผ่านน้ำยาคงภาพครบเวลาแล้ว ใส่รวมกันไว้ในถาดชะภาพใบใหญ่ ให้น้ำเย็นไหลผ่านตลอดเวลา หรือทำให้ภาพเคลื่อนไหวตลอดเวลา โดยเปลี่ยนน้ำหลายๆ ครั้ง ก็ได้ รวมเวลาราว ๓๐ นาที

(๗) เมื่อการใช้ภาพริบดทำให้แห้งหรือได้ เมื่อใช้งานก็กลับเอาไปชะ

(๘) ในสร้างภาพเต็มเพียงเล็กน้อยแตกต่างหากนำออกทำงานในห้องรีโบรไมด์เข้าลิ้นห้องมืดพิจารณาส่วนไหนปรากฏไป ก็เลือกเวลขยาย ๑๐ วินาทีก็ดำมืด ๑๕ วินาทีอ่อนลง ก็ได้ เช่น เบอร์ ๓ ๑ เป็นต้น) ที่ต้องการตามด้วยเวลาเปิดภาพทั้งแผ่นวางกระดาษอัดขยายดีแล้วหรือกรองแสงสีแดงเปิดไฟขยายไว้ว่ายังประกอบประกอบภาพให้จึงดับไฟ เปิดไฟขยายให้และฐานจะตั้งอยู่ ถ้าเห็นมาบังสายบนส

ือ ๒๐ วินาที
นกระดาษอัด-
1) ให้เปิดไฟ
อนกระดาษไป
ดริบแสง) เปิด
กระดาษบังแสง
กระดาษอัดภาพ
จึงถูกแสง ๑๐
มก ๑๐ + ๑๐
งเพียง ๑๐

งแล้วล้าง-
ทำให้ภาพหรือ
จับภาพยกขึ้น
อย่างรวดเร็
กิน ๒ นาที
ส่องใช้ไม่ได้)
มือเห็นว่าภาพ
างเพียงแค่นั้น

แผ่นทดสอบ
เ้ายาหยุดหรือ
> วินาที โดย

ในน้ำยาคล-
เคลื่อนไหวสัก
มราว ๑๐

ที่ผ่านน้ำยา
าดชะภาพไป
หรือทำให้ภาพ
หลาย ๆ ครั้ง

(๑) เมื่อชะน้ำครบเวลาแล้ว หรือในกรณีต้อง-
การใช้ภาพรีดร้อน แม้ชะน้ำไม่ครบเวลา ก็เอาขึ้น
ทำให้แห้งหรือขัดมันด้วยเครื่องทำแห้งหรือขัดมัน ก่อน
ได้ เมื่อใช้งานแล้ว และต้องการเก็บภาพนั้นไว้นานๆ
ก็กลับเอาไปชะน้ำเพิ่มเติมให้ครบเวลาใหม่ได้

(๔) ในกรณีที่เป็นภาพทดสอบ เมื่อผ่านน้ำยา
สร้างภาพเต็ม ๒ นาที ผ่านน้ำยาคลภาพ และชะน้ำ
เพียงเล็กน้อยแล้ว ก็เอาแผ่นภาพทดสอบนั้นใส่ในถาด
ต่างหากนำออกไปพิจารณาภายนอกห้องมืด หรือถ้า
ทำงานในห้องมืดคนเดียว ภายหลังที่เก็บกระดาษ
โบรไมด์เข้าลิ้นชักที่หมดแล้ว จะเปิดไฟสว่างใน
ห้องมืดพิจารณาคุณภาพทดสอบนั้นก็ได้ เมื่อเห็นว่าภาพ
ส่วนไหนปรากฏมีสีพอดที่สุด อ่อนเกินไปหรือแก่เกิน
ไป ก็เลือกเวลาขยายรูปที่ถูกต้องที่สุด เช่น ส่วนที่
ขยาย ๑๐ วินาที มีสีอ่อนเกินไป ส่วนที่ขยาย ๒๐
วินาทีก็ดำมืดเกินไป ก็ควรใช้เวลาขยายกึ่งกลาง คือ
๑๕ วินาที (แต่ถ้าต้องการสีเปรียบต่างสูงขึ้นหรือ
อ่อนลง ก็ต้องเปลี่ยนเบอร์กระดาษเป็นเบอร์สูงขึ้น
เช่น เบอร์ ๓ หรือ ๔ หรือใช้เบอร์ต่ำลง เช่น เบอร์
๑ เป็นต้น) ในกรณีที่พิจารณาเห็นว่า จะขยายภาพ
ที่ต้องการตามที่เตรียมไว้ในข้อ (๑) (การขยายรูป)
ด้วยเวลาเปิดไฟขยาย ๑๕ วินาที ก็นำกระดาษอัด-
ภาพทั้งแผ่นตามขนาดที่ต้องการ วางสอดเข้าในแผง
วางกระดาษอัดภาพ เพื่อให้แน่ใจว่าประกอบภาพ
ขยายดีแล้วหรือยัง ควรตรวจสอบด้วยการเลื่อนแว่น
กรองแสงสีแดงในเครื่องขยายรูปให้บังเลนส์ขยายแล้ว
เปิดไฟขยายให้ส่องลงบนกระดาษโบรไมด์ ถ้าเห็น
ว่ายังประกอบภาพไม่ดี ก็เลื่อนแผงวางกระดาษจัด
ประกอบภาพให้เหมาะสมตามต้องการอีกครั้งหนึ่งแล้ว
จึงดับไฟ เลื่อนแว่นกรองแสงสีแดงออกจากเลนส์
เปิดไฟขยายเป็นเวลา ๑๕ วินาที โดยเครื่องขยาย
และฐานจะต้องนิ่งจริงๆ ในระหว่างที่เปิดไฟขยายรูป
อยู่นี้ ถ้าเห็นว่าสีภาพส่วนใดอ่อน ก็ใช้ชั้นบังแสง
มายังสายบนส่วนนั้น หรือถ้าต้องการให้ส่วนใดมีสี-

แก่ขึ้น ก็ใช้ชั้นเพิ่มแสงบางส่วนมายังสายให้ส่วนนั้น
ได้รับแสงเพิ่มขึ้นได้ เมื่อเปิดไฟขยายรูปครบเวลา
๑๕ วินาทีแล้ว ก็นำกระดาษขยายรูปนี้ไปล้างใน
น้ำยาตามกรรมวิธีดังกล่าวมายังบนนี้จนครบถ้วน ก็
จะได้ภาพขยายที่พึงพอใจมาดูหรือมาใช้งาน

ในการจับเวลาขยายรูป นอกจากใช้มือ หรือ
เท้าเปิดปิดสวิตช์ โดยดูที่หน้าเปิดนาคภาพเป็นวินาทีแล้ว
ความจริงในท้องตลาดปัจจุบันก็มีนาฬิกาวินาที่สำหรับ
เปิดปิดสวิตช์ไฟขยายรูปแทนมือหรือเท้า และมี
เครื่องบอกเวลาขยายรูป สำหรับกระดาษ โบรไมด์
ทำนองเดียวกับเครื่องวัดแสง โดยไม่ต้องทำแผ่นทดสอบ
สำหรับขยายภาพตามที่แนะนำมาแล้ว ให้หาซื้อ
มาใช้ได้ด้วย แต่มีราคาค่อนข้างสูง ส่วนมากจึงมัก
จะไม่หามาใช้กัน

๔. กรรมวิธีล้างฟิล์มและภาพสี

เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการล้างฟิล์มและภาพสี
ที่ทำเองอยู่ในเกณฑ์สูง นักถ่ายรูปส่วนใหญ่จึงมักส่ง
ฟิล์มที่ถ่ายแล้วไปให้ตามร้าน หรือแล็บทางภาพถ่าย
เป็นผู้ทำ ให้ โดยดำเนินการทำด้วยเครื่องล้างฟิล์ม
และเครื่องขยายรูป อันประกอบด้วยเครื่องล้างรูปสี-
ในตัวเองอัตโนมัติทั้งหมด โดยใช้เวลาล้างฟิล์มแต่
ละม้วนประมาณ ๓๕ นาที เวลาขยายแต่ละภาพเป็น
วินาที และเวลาล้างภาพสีจนแห้งประมาณเพียง ๑๐
กว่านาที ตามกรรมวิธีดังต่อไปนี้

๔.๑ ลำดับขั้นล้างฟิล์มสีเนกาทีฟ ด้วยชุด- น้ำยาโกดักซ์-๔๑

- (๑) ล้างในน้ำยาสารภาพ ที่อุณหภูมิ
๓๗.๕ซ. (๑๐๐ฟ.) ดายตัว ผลิตได้ไม่เกิน ๐.๑๕
ซ (๐.๒๓ ฟ.) เป็นเวลา ๓ นาที ๑๕ วินาที
- (๒) ล้างในน้ำยาฟอกจาง (bleach)
ที่ ๒๕-๔๐ ซ เป็นเวลา ๖ นาทีครึ่ง
- (๓) ล้างในน้ำ ที่อุณหภูมิเดียวกับขั้นที่
(๒) เป็นเวลา ๓ นาที ๑๕ วินาที

(๔) ล้างในน้ำยาคงภาพ ที่อุณหภูมิเดียวกับขั้นที่ (๒) เป็นเวลา ๖ นาทีครึ่ง

(๕) ล้างในน้ำ ที่อุณหภูมิเดียวกันขั้นที่ (๒) เป็นเวลา ๓ นาที ๑๕ วินาที เช่นเดียวกัน

(๖) ล้างในน้ำยาสเทบิลไลเซอร์ (stabilizer) ที่อุณหภูมิเดียวกับขั้นที่ (๒) เป็นเวลา ๑ นาทีครึ่ง

(๗) ทำให้ฟิล์มแห้ง ด้วยความร้อนระหว่าง ๒๕-๔๓ซ. (๗๕-๑๐๙.๕ ฟ.) ประมาณ ๑๐ ถึง ๒๐ นาที

๔.๒ ลำดับขั้นล้างกระดาษสี ด้วยชุดน้ำยาโกดักเอกตาพริ้นต์ -๒ (Kodak Ektaprint-๒)

(๑) ล้างในน้ำยาสังภาพ ที่อุณหภูมิ ๓๒.๕ ซ.(๙๑ ฟ.) ดยตัว ผิดได้ไม่เกิน ๐.๑ ซ. (๐.๕ ฟ.) เป็นเวลา ๓ นาทีครึ่ง

(๒) ล้างในน้ำยาฟอกจาง - คงภาพ (bleach-fix) ที่อุณหภูมิ ๓๐-๓๕ ซ. (๘๖-๙๑ฟ.) เป็นเวลา ๑ นาทีครึ่ง

(๓) ล้างในน้ำ ที่อุณหภูมิ ๓๐-๓๕ ซ. เป็นเวลา ๓ นาทีครึ่ง

(๔) ทำให้กระดาษแห้งด้วยความร้อนระหว่าง ๘๒-๙๙ ซ.(๑๘๐-๒๑๐ ฟ.) เป็นเวลาราว ๕ นาที

สนั่น ปัทมะทิน

บรรณานุกรม

ศักดิ์ดา ศิริพันธ์. เทคนิคและศิลปะการถ่ายภาพ กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๑.
 ศักดิ์ดา ศิริพันธ์. เทคนิคการทำภาพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์นิยมช่าง, ๒๕๒๓.
 สนั่น ปัทมะทิน. ตำราถ่ายรูป. ฉบับพิมพ์ครั้งที่ ๕ กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๔๕.
 Darkroom Techniques. 4(2); March/April, 1983.
 The Focal Encyclopedia of Photography. Garden City : AMPHOTO, 1965.

เทคโนโลยี (Technology): เทคโนโลยีและสี "เทคโนโลยีการ และประสานสัมพันธ์การ แนวคิด สำหรับวิเคราะห์ ประเมินผล แล ปัญหาที่เกี่ยวข้อง การเรียนรู้"

อย่างน้อยศึกษาดังกล่าวข้างของเทคโนโลยีการ

๑. เทคโนโลยี ปัญหาที่เกี่ยวข้อง
๒. เทคโนโลยี ปัญหาด้วยวิธีวิทยา (approach)

๓. กระบวนการและบูรณาการ เครื่องมือ และการ

อันที่จริงแก่วิธีการแก้ปัญหาให้หาทางปรับปรุงเกี่ยวข้องสยและทำไป

เทคโนโลยีแค่แต่เดิมนมา คนไม่ใช่อะไรอื่น นศาสตร์กายภาพ (software) หรือไฮโด