คู่มืองานถ่ายภาพแบบ Conventional type

นายชัชวาล ศรีสละ
นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
งานถ่ายภาพ ฝ่ายผลิตสื่อการศึกษา
ศูนย์โสตทัศนศึกษากลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2548-2549

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

ด้วยตระหนักในความสำคัญของภาพถ่ายและการถ่ายภาพ ไม่ว่าจะเป็นในแง่ของสื่อสร้างสรรค์เพื่อการเรียนการสอน ในแง่ของสื่อถ่ายทอดสารนิเทศให้เป็นรูปธรรมหรือแม้เป็นส่วนหนึ่งของสันทนาการ การนำความรู้และประสบการณ์ตลอดช่วงการทำงานในตำแหน่งนักวิชาการโสตทัศนศึกษามาถ่ายทอดในรูปของคู่มือปฏิบัติงานชุดนี้จึงเกิดขึ้น โดยมุ่งหวังให้ความรู้ตลอดจนประสบการณ์ที่ได้จากการทดลองทำงานในวาระและเงื่อนไขต่างๆกัน สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติงานถ่ายภาพต่อไป

การปฏิบัติงานในตำแหน่งนักวิชาการโสตทัศนศึกษา ไม่เพียงต้องผลิตสื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ขอรับบริการตามหลักทฤษฎี บางครั้งต้องช่วยแก้ปัญหาการผลิตทั้งในด้านเทคนิควิธีและอุปกรณ์ การดัดแปลงวิธีการหรืออุปกรณ์ให้เหมาะสมอันเป็นเรื่องนอกทฤษฎี ซึ่งต้องปรับไปตามสถานการณ์ เทคนิควิธีเหล่านี้เป็นเรื่องน่าสนใจให้รวบรวมและเรียนรู้สำหรับนักวิชาชีพนักโสตทัศนศึกษา

เอกสารนี้ จึงเกิดขึ้น จากการจดบันทึกย่อ ประมวลข้อสงสัย ข้อปฏิบัติขณะทำงาน จากนั้นก็ได้พัฒนามาเป็นลำดับ ผ่านการพิสูจน์ด้วยการลองผิด ลองถูก จนได้เป็นข้อเท็จจริงและสามารถใช้เป็นคู่มือปฏิบัติงานได้ระดับหนึ่ง อีกทั้งเมื่อมีความจำเป็นต้องจัดทำเอกสารประกอบการอบรมของงานถ่ายภาพ เช่น เรื่องการล้างฟิล์มและอัดขยายภาพ การล้างฟิล์มลิธ การผลิตสไลด์สี เอกสารเหล่านี้จึงได้มีการพัฒนาและรวบรวมอย่างต่อเนื่องและนอกเหนือเทคนิควิธีและความรู้จากการทำงานดังได้รวบรวมไว้แล้ว ข้าพเจ้ายังได้เพิ่มเติมข้อมูลทฤษฎีจากตำราถ่ายภาพที่น่าสนใจอ่านเพิ่มเติมหลายเล่มเพื่อให้เป็นคู่มือปฏิบัติงานที่ให้ประโยชน์สูงสุด แต่อย่างไรก็ตาม ความเปลี่ยนแปลงอันเนื่องจากพัฒนาการทางเทคโนโลยียุคใหม่เป็นเรื่องที่ส่งผลโดยตรงต่อการปฏิบัติงานถ่ายภาพได้มากที่สุด ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่โดยตรงที่ผู้ปฏิบัติงานพึงติดตามความก้าวหน้าของอุปกรณ์เครื่องมือและวิธีการที่เกี่ยวข้องกับงานถ่ายภาพและนำมาปรับใช้ในงานของตนเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของงานซึ่งเป็นเป้าหมายตรงในการปฏิบัติงานของนักถ่ายภาพทุกคน

ภายหลังการผลิตเอกสารนี้ในรูปงานพิมพ์แล้ว ข้าพเจ้าได้รับดำริจากผู้อำนวยการสถาบันวิทยบริการ (ผศ. ดร.พิมพ์รำไพ เปรมสมิทธิ์) ให้นำผลงานนี้ขึ้นให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯเพื่อประเทศไทย (CUIR – Chulalongkorn University Intellectual Repository) เพื่อเผยแพร่ผลงานในฐานะเป็นทรัพย์สินทางปัญญาขององค์กรฯ ซึ่งข้าพเจ้าเห็นเป็นโอกาสดีในการเผยแพร่ผลงานให้เป็นที่ประจักษ์ ทั้งเป็นตัวอย่างให้บุคลากรรุ่นหลังของหน่วยฯได้เห็นแนวปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานและยังอาจเป็นโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานในวิชาชีพช่างภาพได้ต่อยอดการศึกษาตามประสงค์ของข้าพเจ้าข้างต้น ข้าพเจ้าจึงขอนำข้อมูลจากการสืบค้นจากคลังปัญญาจุฬาฯ นำเสนอเป็นตัวอย่างให้ประจักษ์ (ในหน้า ข) เพื่อท่านที่สนใจสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ตามช่องทางดังกล่าว

ชัชวาล ศรีสละ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
ตัวอย่างการสืบค้น คู่มืองานถ่ายภาพแบบ Conventional type	ก
คู่มือปฏิบัติงาน	1
บทที่ 1 พื้นฐานการผลิต และแนวคิดการผลิต.....	4
บทที่ 2 หลักเบื้องต้นในกระบวนการถ่ายภาพ.....	6
บทที่ 3 กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับกล้องถ่ายภาพ.....	10
บทที่ 4 กล้องออโต้โฟกัสกับโปรแกรมถ่ายภาพอัจฉริยะ.....	31
บทที่ 5 ฟิล์ม.....	36
บทที่ 6 การเลือกใช้ฟิล์มชนิดต่างๆ ในการผลิตสื่อการสอน.....	43
บทที่ 7 การล้างฟิล์มประเภทต่างๆ	51
บทที่ 8 ห้องมืดและอุปกรณ์ประจำห้องมืด.....	64
บทที่ 9 กระดาษอัดรูป.....	68
บทที่ 10 การอัดขยายภาพ.....	73
บทที่ 11 เคมีภัณฑ์ : การผสมน้ำยาและสูตรน้ำยา.....	77
บทที่ 12 สไลด์.....	90
บทที่ 13 เทคนิคการถ่ายภาพสำเนาสไลด์แบบต่างๆ.....	102
บทที่ 14 หลักการจัดไฟถ่ายรูป.....	109
บทที่ 15 การผลิตรูปถ่ายเพื่อประกอบงานวิทยาศาสตร์……	111
บทที่ 16 ปัญหาของกระบวนการถ่ายภาพ (Photographic problems).....	116
บทที่ 17 การบำรุงรักษากล้องและอุปกรณ์ ……	125
บรรณานุกรม	129

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือปฏิบัติงาน เรื่อง คู่มืองานถ่ายภาพแบบ Conventional type

ก. หัวเรื่อง

1) พื้นฐานการผลิตและแนวคิดการผลิตในงานถ่ายภาพ
2) หลักเบื้องต้นในกระบวนการถ่ายภาพ
3) กล้องและอุปกรณ์
4) กล้องออโต้โฟกัส
5) ฟิล์ม
6) การเลือกใช้ฟิล์ม
7) การล้างฟิล์มประเภทต่างๆ
8) ห้องมืดและอุปกรณ์ประจำห้องมืด
9) กระดาษอัดรูป
10) การอัดขยายภาพ
11) เคมีภัณฑ์ การผสมน้ำยาและสูตรน้ำยา
12) สไลด์
13) เทคนิคการถ่ายภาพสำเนาสไลด์แบบต่างๆ
14) หลักการจัดไฟถ่ายรูป
15) การผลิตรูปถ่ายเพื่อประกอบงานวิทยาศาสตร์
16) ปัญหาของกระบวนการถ่ายภาพ (Photographic problems)
17) การการบำรุงรักษากล้องและอุปกรณ์

ข. ประวัติความเป็นมา

การปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งนักวิชาการโสตทัศนศึกษา ไม่เพียงต้องผลิตสื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้รับบริการตามหลักทฤษฎีเท่านั้น บางครั้งต้องช่วยแก้ปัญหาการผลิต ทั้งในด้านเทคนิควิธีและอุปกรณ์ การดัดแปลงวิธีการหรืออุปกรณ์ให้เหมาะสมเป็นเรื่องนอกเหนือทฤษฎี ต้องปรับแก้ตามสถานการณ์ เทคนิควิธีเหล่านี้เป็นเรื่องน่าสนใจให้รวบรวมและเรียนรู้สำหรับนักวิชาชีพนักโสตทัศนศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. วัตถุประสงค์

1) เพื่อรวบรวมความรู้และประสบการณ์จากการปฏิบัติงานถ่ายภาพให้เป็นแหล่งเดียว
2) เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้จากการปฏิบัติงานให้เป็นที่เผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบวิชาชีพถ่ายภาพ
3) เพื่อใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้ปฏิบัติงานและเป็นแนวทางพัฒนางานต่อไป

ง. ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ

ศูนย์โสตทัศนศึกษากลาง เป็นหน่วยงานในสังกัดศูนย์วิทยทรัพยากร เป็นหน่วยงานบริการและสนับสนุนการเรียนการสอนทางด้านสื่อการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้บริการด้านการผลิตให้คำปรึกษา วางแผนการผลิตสื่อ การใช้สื่อต่างๆรวมทั้งการจัดหาให้บริการใช้และให้ยืมสื่อการศึกษาประเภทต่างๆ โดยแบ่งการดำเนินงานในศูนย์ฯเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายผลิตสื่อการศึกษา และฝ่ายโสตทัศนวัสดุและโสตทัศนูปกรณ์ งานถ่ายภาพขึ้นอยู่กับฝ่ายผลิตสื่อการศึกษามีหน้าที่ ให้บริการล้าง อัด ขยาย ภาพขาว ดำ ถ่ายภาพสีและขาว ดำ ถ่ายภาพในสตูดิโอ ถ่ายภาพด้วยกล้อง ดิจิทัล ถ่ายสไลด์ ทำสำเนาภาพสีและสไลด์ ผลิตสไลด์สี

จ. ระเบียบ ข้อบังคับ เอกสารที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการปฏิบัติงาน

1) ทฤษฎีทางการถ่ายภาพ หลักการจัดไฟ และการจัดองค์ประกอบภาพ
2) ความรู้เกี่ยวกับกล้อง การใช้งานและห้องปฏิบัติการถ่ายภาพ
3) ความรู้เกี่ยวกับฟิล์มประเภทต่างๆ
4) ทฤษฎีการล้าง อัด ขยายภาพ และเคมีภัณฑ์
5) การถ่ายสไลด์และเทคนิคการทำสำเนาสไลด์แบบต่างๆ
6) หลักการถ่ายภาพทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉ. เทคนิคหรือแนวทางการปฏิบัติ

1) ศึกษาคู่มือปฏิบัติงานโดยละเอียด
2) เรียบรู้และปฏิบัติงานตามคู่มือ/ ผลจากทดสอบ
3) เตรียมการและจัดเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน

ช. ปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

1) ปัญหาด้านเทคนิควิธี ได้แก่ ปัญหาด้านคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ เคมีภัณฑ์ที่ไม่ถูกต้องและ/หรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างหรือไม่อาจควบคุมได้ ส่งผลให้ผลผลิตภาพไม่เป็นไปตามทฤษฎี

2) ปัญหาด้านเทคโนโลยี เป็นเรื่องที่มีความสัมพันธ์อย่างมากกับเครื่องมือ/อุปกรณ์และบุคลากรด้วย เนื่องจากเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรุดหน้า หากบุคลากรละเลยที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ๆ หรือก้าวให้ทันเทคโนโลยี ก็จะไม่สามารถผลิตงานที่คุณภาพได้ แม้จะมีเครื่องมือที่ทันสมัย ในทางกลับกัน หากองค์กรไม่สามารถจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย ทันต่อความต้องการได้ บุคลากรต้องคิดหาวิธีปฏิบัติงานกับอุปกรณ์เครื่องมือที่มีอยู่ ให้สามารถรองรับความต้องการมากขึ้นของผู้ขอรับบริการได้

3) ปัญหาด้านบุคลากร แม้องค์กรสามารถจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงานได้ หากบุคลากรไม่ได้รับการฝึกฝน เรียนรู้เพื่อปฏิบัติงาน ผลสำเร็จของงานก็จะไม่เป็นไปตามเป้าหมาย การฝึกอบรมบุคลากรให้เพียงพอและเหมาะสมจะช่วยให้งานขององค์กรบรรลุเป้าหมายต่อไป

ซ. ข้อเสนอแนะ

1) เพื่อให้งานถ่ายภาพมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง ควรมีการศึกษาค้นคว้าด้านเทคนิคของกระบวนการถ่ายภาพประเภทอื่นๆ
2) จัดการเผยแพร่ข้อความรู้จากการทดสอบ ผลลัพธ์จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ การทดลองกระบวนการต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยขั้นต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
พื้นฐานการผลิต และแนวคิดการผลิต

<u>เทคนิคการผลิต (Technical Product)</u>

ปฏิบัติการถ่ายภาพควรเริ่มต้นที่กล้องถ่ายภาพ กล้องถ่ายภาพที่เหมาะสมในการถ่ายภาพ ปัจจุบันนี้จะได้แก่กล้อง Single Lens Reflex 35 m.m.[1] เหตุผลที่สำคัญคือ กล้องชนิดนี้มีอุปกรณ์เสริมประกอบมากและที่สำคัญคือ สามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ตามจุดมุ่งหมายของการถ่ายภาพในแต่ละคราว ราคาของฟิล์มขนาดนี้ก็ไม่แพงจนเกินไป และมีฟิล์มหลายประเภทให้เลือกอย่างดี สำหรับงานแต่ละอย่าง

การฝึกหัดรู้จักกล้องถ่ายภาพของตัวเองนั้น ก่อนอื่นต้องหัดจับถือให้มั่นคง ศึกษาระบบกล้องว่ามีการทำงานอย่างไร มีจุดอ่อนตรงไหน และจะหาอุปกรณ์เสริมประกอบที่มีความจำเป็นในการใช้งานมาเพิ่มเติมอย่างไรได้บ้าง สุดท้ายต้องฝึกการใช้งานกล้องนั้นให้ชำนาญ

เมื่อรู้จักกล้องและอุปกรณ์ดีแล้ว ก็สามารถใช้งานกล้องได้ ฟิล์มที่ใช้ถ่ายนับเป็นเรื่องสำคัญเช่นกัน ควรเลือกฟิล์มใหม่ที่ยังไม่หมดอายุ มีการเก็บรักษาที่ดี (preservation) และการป้องกัน (protection) จากรังสี, ความชื้น, ความร้อน (heat) และฝุ่นกรดหรือด่างต่าง ๆ การระวังเบื้องต้นก็คือ เก็บรักษาฟิล์มไว้ในตู้เย็น นำฟิล์มออกมาก่อนถ่าย ตั้งทิ้งไว้ในห้องธรรมดาที่มีอากาศถ่ายเทสัก 2 ช.ม. ถ้ายังไม่ถ่ายรูป อย่านำฟิล์มออกจากกระป๋องฟิล์มก่อนใช้งานนานเกินสมควร

การทำงานถ่ายรูปจริง เมื่อท่านได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานการถ่ายภาพสิ่งแรกที่ท่านต้องทำ ไม่ใช่เตรียมกล้องและอุปกรณ์ สิ่งที่ท่านต้องทำก็คือทำความเข้าใจในสิ่งที่ท่านได้รับมอบหมายให้ทำ ต้องคิดแผนการอย่างสร้างสรรค์ (creative planning) ของงานนั้น ๆ ด้วย ต้องจำไว้ว่างานของช่างภาพนั้นไม่ใช่เพียงแค่ "กดชัตเตอร์" เท่านั้น และการคิดแผนการอย่างสร้างสรรค์ (creative planning) จะช่วยทำให้งานที่ออกมามีคุณภาพสูงกว่าและเป็นผลงานมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

การผลิต : แนวคิด

---

[1] **<u>เริ่มต้นเรียนถ่ายภาพที่ตรงนี้</u>.** (กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2532), หน้า 18-20.

การลงมือผลิตสื่อวัสดุถ่ายภาพนั้น ถ้าไม่ประสงค์ที่จะผลิตขึ้นเอง อาจให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโสตทัศนศึกษาเป็นผู้ผลิตให้ ผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตโสตทัศนวัสดุได้ให้คำแนะนำในการผลิตสื่อโสตทัศนวัสดุไว้ว่า ควรต้องจัดเป็นกลุ่มปฏิบัติการเรียกว่า "**A B C** Team" มีความหมายดังนี้คือ

A - Authority บุคลากรชุดนี้ คือ เจ้าของเรื่องหรือเจ้าของเนื้อหา มีความเข้าใจในเนื้อหาหลักเนื้อหารองของเรื่องเป็นอย่างดี บุคลากรชุดนี้ คือ ผู้ขอรับบริการ

B - Brain บุคลากรชุดนี้ คือ ผู้มีความสามารถในการวางแผนจัดทำสื่อ สามารถถอดเนื้อหามาเป็นหัวข้อตามลำดับเนื้อหา เป็นสื่อตามกระบวนการและกรรมวิธีที่ถูกต้อง บุคลากรชุดนี้ก็คือ นักวิชาการโสตทัศนศึกษา หรือนักวิชาการศึกษา

C - Craftsman บุคลการชุดนี้ คือช่างฝีมือ เช่น ช่างเขียน ช่างภาพ ช่างโทรทัศน์ ช่างเหล่านี้จะเป็นผู้ลงมือดำเนินการผลิต ตามวิธีการทางเทคนิคต่อไป

ขั้นตอนการดำเนินงาน เมื่อเรามีกลุ่ม "ABC Team" แล้ว A และ B จะร่วมกันวางแผนเพื่อกำหนดเนื้อหาและวางแผนการผลิต จากนั้น B และ C จะรับไปดำเนินการผลิต เมื่อทำการผลิตแล้ว A จะประเมินผลร่วมกับ B ถ้าต้องแก้ไข B และ C จะปรับปรุงและประเมินผลคุณภาพสื่อจนกว่าจะงานเรียบร้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
หลักเบื้องต้นในกระบวนการถ่ายภาพ

กระบวนการถ่ายภาพมีเรื่องสำคัญอยู่ 3 ประการ[2] ที่ต้องเข้าใจคือ

1. อัตราความไวแสงของฟิล์ม
2. รูรับแสง (Aperture)
3. ความไวชัตเตอร์ (Shutter speed)

1. <u>อัตราความไวแสงของฟิล์ม</u>

อัตราความไวแสงของฟิล์ม คือตัวเลขที่บอกให้รู้ว่าฟิล์มนั้น ๆ รับแสงได้เป็นปริมาณมากน้อยเพียงไรและรับแสงได้ช้าและเร็วเพียงใด

เลขบอกอัตราความไวแสงของฟิล์มมีอยู่หลายระบบ ระบบที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 3 ระบบคือ ISO, ASA และ DIN

เลขบอกแต่ละระบบจะบอกควบคู่ไปกับอักษร เช่น ISO 100/21 ความหมายของเลขบอกความไวแสงของฟิล์มนี้ จะบอกว่า ฟิล์มนั้นไวแสงมากหรือน้อย ถ้าตัวเลขน้อย แสดงว่า ฟิล์มนั้นไวแสงช้า เช่น ISO 100 รับแสงช้ากว่า ISO 200

ดังนั้น ในการถ่ายรูปจึงต้องเลือกซื้อฟิล์มให้เหมาะกับความต้องการและการใช้งานด้วย

2. <u>รูรับแสง (Aperture)</u>

รูรับแสง เกิดจากแผ่นม่านเลนส์ (Diaphragam) ในกระบอกเลนส์เรียงตัวซ้อนกัน ม่านเลนส์นี้ ทำด้วยแผ่นโลหะลักษณะเป็นกลีบบางๆ สีดำซ้อนขัดกันอย่างมีระเบียบ ตรงระหว่างรอยขัดกันจะมีช่องว่างกลมเป็นรูเล็ก ๆ ให้แสงลอดเข้าไปได้ ม่านเลนส์ทั้งชุดสามารถขยายหรือหรี่รูให้เล็กใหญ่ได้ รูดังกล่าวก็คือ รูรับแสง รูรับแสงนี้มีขนาดตามลำดับที่แน่นอนจึงมีเลขกำกับที่แน่นอน เรียกว่า เลขเอฟ หรือ เอฟ นัมเบอร์ (f- numbers) หรือ เอฟสตอป (f stop) เลขเอฟเหล่านี้เขียนกำกับไว้ที่วงแหวนขอบเลนส์ ค่า f/number มาจากค่าความยาวโฟกัสของเลนส์หารด้วยความยาวของ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[2] สุมิตรา ขันตยาลงกต, **<u>ทฤษฎีถ่ายภาพ</u>**, (กรุงเทพฯ : สารมวลชน, 2534), หน้า 7.

เส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์นั้น เลขลำดับจะใช้เป็นเลขเรียงลำดับ จาก 1, 1.2, 1.4, 2, 2.8, 4,5.6, 8, 11, 16, 22, 32, แต่ละช่วงของเลขเอฟที่ เรียกว่า สตอปนั้น หากมีการปรับ เรียกว่า ลดสตอปหรือเพิ่มสตอป

ตัวเลขเอฟน้อย เช่น 1, 1.4 หมายถึงมี รูรับแสงกว้าง

ตัวเลขเอฟมาก เช่น 11, 16 หมายถึงมี รูรับแสงแคบ

การปรับรูรับแสงที่ตัวเลขเอฟใด จะมีผลให้ค่าการรับแสงเปลี่ยนแปลงไป นั่นคือ ช่องรับแสงเอฟที่มีค่าน้อย รูรับแสงกว้าง ความสว่างที่แสงผ่านเลนส์ก็จะมากขึ้น เรียกว่า เพิ่มสตอป ในขณะที่ช่องรับแสงที่มีค่าเอฟมากขึ้น รูรับแสงแคบ ความสว่างที่แสงผ่านเลนส์จะน้อยกว่า เรียกว่า ลดสตอป (ดังตาราง)

ลดสตอป (Decrease stop)

ความสว่างลดลง

1 1.4 2 2.8 4 5.6 8 11 16 22 32 45 64

เพิ่มสตอป

ความสว่างเพิ่มขึ้น

หนึ่งสตอปที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจะทำให้ปริมาณแสงเพิ่มขึ้นสองเท่าหรือครึ่งหนึ่งของปริมาณแสงที่ได้จากเลขเอฟเดิม

3. <u>ความไวชัตเตอร์ (Shutter speed)</u>

อัตราความไวชัตเตอร์เป็นตัวเลขกำหนดความเร็วมีหน่วยนับเป็นวินาที เวลาผู้ถ่ายจะเลือกความไวชัตเตอร์ใด ก็ให้หมุนปุ่มแสดงความไวชัตเตอร์ ให้ความเร็วที่ต้องการตรงกับดัชนีชี้บอก

อัตราตัวเลข มักจะเริ่มจาก 1 คือ 1 วินาที และ เป็น 2, 4, 8.15, 30, 60, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 นั่นคือตัวเลขเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนประมาณ 2คูณ แต่หมายความว่าอัตราความเร็วชัตเตอร์ นั้นเป็นเศษส่วน เช่น 2 คือ 1/2 วินาที 4 คือ 1/4 วินาที เป็นต้น และโดยทั่วไปอาจพบอักษร B. หมายถึง Brief time มีความหมายว่าเปิดหน้ากล้องได้นาน ตลอดเวลาที่ยังกดชัตเตอร์อยู่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ความสัมพันธ์ของอัตราความไวแสงของฟิล์ม, รูรับแสงและความไวชัตเตอร์</u>

กระบวนการถ่ายภาพเริ่มต้นที่ความสัมพันธ์ของ 3 สิ่งข้างต้นนี้ โดยปรกตินักถ่ายรูปสมัครเล่นจะเลือกหน้ากล้องโดยดูจากสภาพแสงสว่าง

โดยเลือกใช้ดังนี้

ใช้ f.8 ไม่เห็นพระอาทิตย์ ฝนตกปรอย ๆ

ใช้ f.5.6 คนอยู่ในเงา เฉลียงตึก

ใช้ f.4 - 2.8 อยู่ภายในอาคาร มืดมาก

แต่นักถ่ายรูปอาชีพจะเลือกหน้ากล้องโดยดูจากจุดประสงค์ของการถ่ายภาพ เนื่องจากว่าผลของการตั้ง f. กล้อง มีผลต่อห้วงความชัดลึกของภาพ (Depth of field)

การตั้งหน้ากล้องแคบ เช่น ตั้งที่ f.22, 16, 11, จะได้ระยะความชัดลึกของภาพมาก (Increase & depth of field) การตั้งหน้ากล้องแบบนี้จึงเหมาะในการถ่ายภาพวิว ทิวทัศน์ หรือภาพที่ต้องการให้ชัดลึกโดยตลอด ในขณะเดียวกัน ผลของการตั้งหน้ากล้องจะมีผลโดยตรงกับปริมาณแสงที่ส่องผ่านรูรับแสงเข้ามา เพราะเหตุว่ารูรับแสงที่แคบจะรับแสงได้น้อย แต่รูรับแสงที่ใหญ่จะให้แสงเข้ากล้องได้เป็นปริมาณมาก ๆ เราจึงต้องปรับความไวชัตเตอร์ให้พอเหมาะด้วยเช่นกัน

การใช้ความเร็วชัตเตอร์มาตรฐาน 1/125 วินาทีนี้ เป็นความเร็วมาตรฐานที่แนะนำ เมื่อเราเปลี่ยนหน้ากล้องหรือรูรับแสง เพราะเหตุผลในการถ่ายภาพ เราก็ต้องเปลี่ยนความไวชัตเตอร์ให้สัมพันธ์ด้วย จึงจะได้ภาพผลปรกติที่เรียกว่า ฟิล์ม NORMAL

เมื่อเลือกเลขหน้ากล้องกว้าง เช่น f 1.4 ปริมาณแสงส่องผ่านเข้าได้มากและเวลาที่ใช้ในการถ่ายจะน้อยลง Speed shutter จึงควรเป็น 1/500 - 1/1000 วินาที แต่ถ้าหน้ากล้องแคบมาก ๆ เช่น f.16, 11, ปริมาณแสงผ่านเข้าได้น้อยและเวลาที่ใช้ในการถ่ายก็ต้องมากขึ้น Speed shutter อาจต้องเพิ่มเป็น 1/30 หรือ 1/60 วินาที

ในสถานการณ์ถ่ายรูปจริง เราต้องการให้ถ่ายภาพได้ผลดีอย่างน้อย 2 ลักษณะคือ

1. ฟิล์มมีสีตัดกันปรกติคือ Normal exposure

2. ภาพได้รับการโฟกัสอย่างดี ได้ภาพที่มีโฟกัสดี

บางครั้งวัตถุที่จะถ่ายเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูง เช่น รถ, คนกำลังวิ่ง การเลือกใช้ speed shutter จึงต้องให้พอเหมาะกับความเร็วของวัตถุถ่ายที่เคลื่อนไหวด้วย

การเคลื่อนไหวของวัตถุผ่านหน้ากล้องมี 3 ลักษณะคือ

1. การเคลื่อนไหวเข้าหากล้องหรือออกห่าง ควรใช้ความเร็วชัตเตอร์ ต่ำขนาด 1/60 วินาที
2. การเคลื่อนไหวเฉียงกล้อง 45 องศา ควรใช้ความเร็วชัตเตอร์ ปานกลาง 1/125 - 1/250 วินาที
3. การเคลื่อนไหวตัดผ่านกล้อง 90 องศา ควรใช้ความเร็วชัตเตอร์ สูง 1/500 - 1/1000 วินาที

ปัญหาของกระบวนการถ่ายภาพยังขึ้นอยู่กับสภาพของแสงสว่างซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง และทำให้เกิดปัญหาอยู่เนือง ๆ ในสภาพของแสงสว่างมาก ๆ และต้องการถ่ายภาพชนิดชัดตื้น (Selective focus) กรณีเช่นนี้เราต้องเปิดหน้ากล้องกว้าง ๆ ซึ่งอาจเป็น f.2. แต่การเปิดหน้ากล้องกว้างสุด ทำให้ปริมาณแสงเข้ามามาก และหากสภาพแสงนั้นสว่างมาก อาจทำให้ภาพดำ เรียกว่า ฟิล์ม over ได้ เราต้องเพิ่มความเร็วชัตเตอร์ขึ้นไป อาจถึง 1/1000 วินาที หรือ 1/2000 วินาที แล้วแต่เครื่องวัดแสงของกล้องจะบอกออกมาก จริงอยู่ในสถานการณ์เช่นนี้เราอาจถ่ายรูปได้ โดยใช้ speed 1/2000 วินาที แต่ข้อเสียก็คือ Detail หรือรายละเอียดจะหายไปค่อนข้างมาก เพราะฟิล์มนั้นรับแสงเป็นเวลาเพียง 1/2000 วินาทีเท่านั้น

การแก้ไขอีกทางหนึ่งก็คือ ใช้ฟิลเตอร์ลดแสง (Neutral Density) สีเทา เบอร์ 2 หรือ เบอร์ 4 ช่วยลดแสงลงประมาณ 2 - 4 f.stop สถานการณ์จริงเช่นนี้ เราแก้ไขได้โดยใช้ฟิล์มที่มีความไวแสงช้า เช่น ASA 25, 32, เพราะฟิล์มพวกนี้ต้องการปริมาณแสงมาก เหมาะกับสถานการณ์อยู่แล้ว ในกรณีกลับกัน การถ่ายภาพในสถานการณ์แสงสว่างน้อยมาก ก็แก้ไขปัญหาโดยการเลือกฟิล์มตรงกันข้ามคือ ฟิล์มมีความไวแสงมาก ASA 400 หรือ 800 หรืออีกวิธีการหนึ่งคือ ใช้ไฟแฟลชช่วยถ่ายรูปได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์ร่วมที่ใช้กับกล้องถ่ายภาพ

กล้องถ่ายภาพเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของกระบวนการผลิตสื่อวัสดุจากภาพ กล้องถ่ายภาพมีข้อควรทราบดังนี้คือ

1. <u>หลักการของกล้อง</u>

กล้องถ่ายภาพ (CAMERA) คือเครื่องมือในการถ่ายภาพ จัดสร้าง โดยอาศัยหลักการ "ให้แสงสะท้อนจากวัตถุที่จะถ่ายผ่านเลนส์ไปกระทบฟิล์มภายในห้องมืดเล็ก ๆ"

2. <u>ชนิดของกล้อง</u>

กล้องถ่ายรูปในปัจจุบันแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 กล้องชนิดยกขึ้นมองถ่ายระดับตา

2.2 กล้องชนิดก้มลงถ่ายรีเฟล็กซ์

รายละเอียดของกล้องทั้งสองชนิดเป็นดังนี้

2.1 กล้องชนิดยกขึ้นมองถ่ายระดับตา แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

2.1.1 กล้องแบบที่มองภาพ (View finder) กล้องแบบนี้ช่องมองภาพอยู่แยกจากเลนส์ถ่ายรูป ช่องเล็งภาพอยู่ตอนบน เหนือเลนส์สำหรับถ่ายภาพ ระบบการโฟกัสของกล้องแบบนี้มีอยู่ตรงช่องมองภาพ โดยเหตุที่เวลาโฟกัสนั้น เราโฟกัสโดยผ่านช่องเล็งภาพไม่ได้ผ่านเลนส์โดยตรง จึงมักเกิดพาราแล็กซ์ (paralax) ขึ้นเวลาถ่ายบ้าง กล้องชนิดนี้เรียกว่ากล้อง Range finder

2.1.2 กล้องแบบสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว (Single lens reflex) เลนส์ถ่ายภาพและเลนส์มองภาพใช้เลนส์ตัวเดียวกัน ภาพที่เห็นในช่องมองภาพนั้นได้มาจากการสะท้อนของกระจกสะท้อนภาพหลังเลนส์ โดยเหตุที่เป็นการมองภาพจากการสะท้อนผ่านทางเลนส์โดยตรง จึงเรียกกล้องชนิดนี้ว่ากล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว กล้องชนิดนี้เปลี่ยนเลนส์ได้หลายขนาดตามความต้องการใช้ จึงเป็นกล้องที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะกล้องขนาด 35 ม.ม.

2.2 กล้องชนิดก้มลงถ่ายรีเฟล็กซ์ มีกระจกสะท้อนภาพให้มาปรากฏเห็นบนกระจกฝ้าในตอนบนของกล้องจึงต้องก้มลงถ่าย กล้องชนิดรีเฟล็กซ์นี้มีทั้งมีรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยวและรีเฟล็กซ์เลนส์คู่

3. <u>ส่วนประกอบของกล้องที่สำคัญและหน้าที่</u> [3]

3.1 ตัวกล้อง (Body) คือส่วนที่ทำหน้าที่เป็นห้องมืดเก็บฟิล์มไว้ไม่ให้โดนแสง ตัวกล้องมักทาสีดำไม่สะท้อนแสง ตัวกล้องยังทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของกล้องทั้งหมด เป็นโครงของส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มาสัมพันธ์ด้วย เช่น เลนส์, ระบบชัตเตอร์, ช่องเล็งภาพ ฯลฯ

3.2 เลนส์ (Lens) และกระบอกเลนส์ (Tube lens) เลนส์ทำหน้าที่เป็นตัวกลางรับแสงส่งผ่านไปยังฟิล์มด้านหลัง เลนส์ของกล้องสมัยใหม่มีแก้วเลนส์หลายชิ้น ประกอบกันอยู่ภายในกระบอกเลนส์ อยู่ด้านหน้าของกล้อง (รายละเอียดเรื่องเลนส์จะกล่าวถึงในบทต่อไป)

3.3 แผ่นบังคับรูรับแสง (Diaphram) เป็นแผ่นโลหะบังคับปริมาณแสงอยู่ในกระบอกเลนส์หลังแก้วเลนส์ แผ่นบังคับรูรับแสง เป็นแผ่นโลหะกลีบเป็นชั้น ๆ สานกัน สามารถปรับ ขยายหรี่รูได้ รูที่เกิดขึ้นเรียกว่า รูรับแสง (Aperture)

รูรับแสงนี้จะมีขนาดตามลำดับที่แน่นอน จึงมีเลขกำกับขนาดเรียงกันไป เรียกว่า f-stop หรือ f/number ตัวเลขค่า f/number มาจาก ค่าความยาวโฟกัสของเลนส์ หารด้วยความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางของเลนส์นั้น เลขลำดับจะใช้ เลขเรียงกันไปจาก f 1.2, f 1.4., f 2, f 2.8, f 4, f 5.6 ,f 8, f 11, f 16, f 22, f 32

ความหมายของตัวเลข เลขต่ำสุด 1.2 หรือ 1.4 หมายถึง ขนาดรูรับแสง กว้างที่สุด และเลขสูงสุดหมายถึงมีขนาดรูรับแสง แคบที่สุด

การปรับขนาด f ให้ใหญ่หรือเล็กนี้ทำได้โดยการหมุนวงแหวนปรับขนาดรูรับแสง (Aperture ring) ที่อยู่รอบนอกกระบอกเลนส์นั้นก็จะได้ขนาดของรูรับแสง (Aperture) ตามต้องการ

3.4 ม่านชัตเตอร์ (Shutter) คือม่านบังคับระยะเวลาให้แสงผ่านเข้าไปกระทบฟิล์ม การทำงานเกิดขึ้นเมื่อมีการกดปุ่มชัตเตอร์ (Shutter knob) กลไกแม็คคานิก(mechanic) จะไปบังคับให้กลไกอิเล็กทรอนิกส์ให้ปล่อยกระแสไฟฟ้าตามปริมาณของความเร็วชัตเตอร์ที่ตั้งไว้ จากนั้นม่านชัตเตอร์ ก็จะเคลื่อนที่โดยอาศัยพลังงานจากไฟฟ้าเปิดให้แสงเข้ามาตามช่องแสงที่กำหนดไว้

ม่านชัตเตอร์มีด้วยกัน 3 ประเภทคือ

3.4.1 ชัตเตอร์แผ่นเดียว (Single blade) เป็นโลหะแผ่นเดียวใช้เปิดปิดหน้ากล้องที่เดียวมีใช้ในกล้อง Box ราคาถูกรุ่นเก่า ความเร็วม่านชัตเตอร์พวกนี้ประมาณ 1/35 - 1/50 วินาที

---

[3] สำเนา มหาวีระวัฒน์และคนอื่นๆ, **<u>อนุสรณ์ พูน เกษจำรัส</u>**, (กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง, 2540), หน้า 15

3.4.2 ชัตเตอร์หน้า (Front shutter) เป็นแผ่นโลหะอยู่ในกระบอกเลนส์ มักอยู่หน้าหรือหลังแผ่น ไดอะแฟรม เป็นกลีบซ้อนกัน มีใช้ในกล้องประเภท Range finder กันมาก ความเร็ว ชัตเตอร์สูงสุดไม่เกิน 1/500 วินาที

3.4.3 ชัตเตอร์ม่าน (Focal plane shutter) ชัตเตอร์ชนิดนี้ทำด้วยโลหะบางหรือผ้าม่านดำขึงอยู่ในตัวกล้อง (body) อยู่หน้าฟิล์มโดยตรง มีทิศทางการเคลื่อนที่ปิดเปิด 2 ทางคือ แนวตั้งและแนวนอน (Vertical and horizontal) สามารถทำความเร็วชัตเตอร์ได้มาก คือ 1/2000 วินาที

3.5 ที่ปรับระยะชัด (Focusing ring) อยู่บนตัวกระบอกเลนส์เป็นวงแหวนปรับหมุนเข้าออกคือ การขยับเคลื่อนที่ของกลุ่มเลนส์นั้นเอง

บนตัววงแหวน มีตัวเลขบอกระยะทางจุดโฟกัสเป็นระยะเมตร และระยะฟุต โดยจะเริ่มตั้งแต่ ระยะใกล้สุดถึงระยะไกลสุด

3.6 ปุ่มลั่นไกชัตเตอร์ (Shutter knob or Shutter release buttom) เป็นปุ่มสำหรับกดไกชัตเตอร์ เพื่อบังคับให้ม่านชัตเตอร์เปิดปิด การกดไกชัตเตอร์แต่ละครั้ง จะทำความเร็วตามความเร็วชัตเตอร์ (Speed shutter) ที่ตั้งไว้

3.7 ที่เลื่อนฟิล์ม (Film winding) ที่เลื่อนฟิล์มจะทำหน้าที่ดึงฟิล์มให้เคลื่อนไปเก็บในช่องเก็บฟิล์มที่ถ่ายแล้ว และเลื่อนฟิล์มส่วนที่อยู่ใน Roll ที่ยังไม่ถูกถ่ายให้เข้ามาแทน ในการเลื่อนฟิล์มครั้งหนึ่ง ๆ จะมีผลทำให้ปุ่มชัตเตอร์พร้อมที่จะกดเพื่อถ่ายรูปด้วย

กลไกที่เลื่อนฟิล์มในกล้องสมัยใหม่บางรุ่นจะทำไว้ให้สัมพันธ์กับปุ่มไกชัตเตอร์ โดยที่เลื่อนฟิล์มนั้น หลังจากเลื่อนฟิล์มแล้วหากไม่กลับเข้าที่ ปุ่มชัตเตอร์จะไม่สามารถทำงานได้ บางครั้งต้องเลื่อนไกที่เลื่อนฟิล์มก่อน ระบบไฟฟ้าของกล้องจึงจะทำงาน

3.8 ช่องมองภาพ (View finder) ช่องมองภาพอยู่ส่วนบนของกล้องในกล้องมองถ่ายจากด้านบน หรือด้านหลังของกล้องในกล้องมองระดับตา มีไว้สำหรับมองภาพที่จะใช้ถ่าย แล้วปรับโฟกัสระยะชัดให้ชัดเจน

3.9 ปุ่มหมุนฟิล์มกลับ (Rewinding film knob) กล้องส่วนใหญ่จะทำปุ่มหมุนฟิล์มกลับไว้ตรงข้างล่างในส่วนฐานของกล้อง เมื่อถ่ายภาพหมดแล้ว ก็จะกดปุ่มนี้ทำให้สามารถเลื่อนฟิล์มกลับเข้ามาในกลักได้

3.10 ปุ่มถ่ายภาพซ้ำ (Release shutter knob) ปุ่มนี้มักมีในกล้องสมัยใหม่ที่สร้างและออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการถ่ายภาพซ้ำ ๆ บนฟิล์มแผ่นเดียวกัน (multi-

exposure) โดยทั่วไปมักอยู่ข้าง ๆ ชัตเตอร์ เมื่อกด ปุ่มถ่ายภาพซ้ำ จะทำให้สามารถขึ้นชัตเตอร์ ได้โดยฟิล์มไม่เลื่อนทำให้ถ่ายภาพซ้ำไปบนฟิล์มนั้นได้อีกหลายครั้งตามต้องการ

3.11 รูเสียบแฟลช (Built in flash) เป็น รู (hole) สำหรับต่อสายไฟแฟลช จากตัวแฟลช มาพ่วงกับตัวกล้องเพื่อให้ทำงานได้สัมพันธ์กันโดยการกดชัตเตอร์เพียงครั้งเดียว ไฟแฟลชจะสว่าง รูเสียบไฟแฟลชมี รู X , และ FB

รู X หมายความว่าเสียบแฟลช์ ชนิด อิเลคโทรนิค

รู FB หมายความว่าเสียบแฟลช์ ชนิด แฟลช์บัลช์ (Flash bulb)

3.12 ที่ตั้งถ่ายอัตโนมัต (Self - timer automatic) กลไกนี้ใช้สำหรับถ่ายภาพโดยตัวเอง กลไกของกล้องจะหน่วงเวลาการกดชัตเตอร์เอาไว้ กลไกการหน่วงเวลากดชัตเตอร์ในกล้องสมัยเก่าจะเป็นลานเวลา เมื่อหมดเวลาปุ่มชัตเตอร์จะทำงาน ส่วนกล้องสมัยใหม่กลไกหน่วงเวลา จะเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ และจะมีไฟสัญญาณบอกด้วย เมื่อใกล้ถึงเวลาที่ปุ่มชัตเตอร์ จะทำงาน

4. <u>อุปกรณ์ใช้ร่วมกับกล้องเสริมประกอบ</u>

4.1 เลนส์ (Lense)

4.2 แว่นกรองแสง (ฟิลเตอร์, Filter)

4.3 ไฟแวบ (ไฟแฟลช, Flash)

4.4 กระบอกต่อถ่ายใกล้ (Extension tube)

4.5 เทเลพลัส (Teleplus)

4.6 เครื่องวัดแสง (Exposure meter)

4.7 ขาตั้งกล้อง (Tripod)

4.8 สายลั่นไกชัตเตอร์ (Cable release)

4.1 เลนส์ (Lense)

เลนส์ นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดของกล้อง เลนส์คือตัวกลางถ่ายทอดแสงสะท้อนภาพให้ผ่านเข้าไปบันทึกบนฟิล์ม ดังนั้นคุณภาพของเลนส์จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด วิวัฒนาการของเลนส์เริ่มจากแก้วชิ้นเดียว มาเป็นเลนส์ที่ประกอบด้วยแก้วหลายชิ้น แสงผ่านแก้วเลนส์ได้มากชิ้น เลนส์มีความสว่างมากขึ้น ทำให้คุณภาพของภาพที่ได้ดีขึ้น เลนส์สมัยใหม่นี้มีคุณภาพในการรับแสงดีขึ้น โดยฉาบสารเคมีเคลือบผิวเลนส์ที่เรียกว่า มัลติ-โคตเท็ด เลนส์ (multi-coated lense) กันแสงสะท้อนได้ดี

ชนิดของเลนส์

เลนส์คือ วัตถุที่ทำด้วยแก้วใสมีผิวเรียบกลม พื้นหน้ามักจะนูนหรือเว้า ลักษณะการประกอบเลนส์นั้นมี หลายวิธีด้วยกัน คือ

1. เลนส์ชิ้นเดียว
2. เลนส์สองชั้นซ้อนติดกัน
3. เลนส์สองชั้นห่างกัน

เลนส์กล้องในปัจจุบัน

เลนส์ของกล้องถ่ายรูปในปัจจุบันนี้ก้าวหน้ามาก มีการสร้างเลนส์ชนิดต่าง ๆ ขึ้นมามากเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานและได้ประโยชน์สูงสุด เลนส์ของกล้องถ่ายรูปในปัจจุบันนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้อง 35 ม.ม. SLR มีเลนส์มากมายแบ่งแยกออกได้หลายประเภทด้วยกันคือ

1. เลนส์มาตรฐาน หรือเลนส์ธรรมดา, เลนส์นอร์มอล (Standard lens)
2. เลนส์ถ่ายไกล (Telephoto lens)
3. เลนส์มุมกว้าง (Wide-angle lens)
4. เลนส์ต่างระยะหรือเลส์ซูม (Zoom lens)
5. เลนส์ถ่ายภาพใกล้ (Macro lens)
6. เลนส์มิเรอร์ หรือเลนส์กระจกสะท้อนภาพ (Mirror Lens)

การแบ่งประเภทของเลนส์ดังกล่าวนี้ อาศัยคุณสมบัติของการถ่ายภาพและช่วงความยาวโฟกัสของเลนส์ จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องเข้าใจในสิ่งต่อไปนี้

1. ทางยาวโฟกัสของเลนส์ (Focal lenght of lens) (f)
2. รูรับแสง (Aperture)

ทางยาวโฟกัสของเลนส์คือ ระยะจากจุดกึ่งกลางของกลุ่มเลนส์ถึงจุดที่แสงตกกระทบบนผิวฟิล์ม เมื่อเลนส์นั้นตั้งระยะความชัดที่ระยะไกลสุด

ทางยาวโฟกัสของเลนส์ จะใช้ตัวอักษรย่อว่า "f" และมีตัวเลขบอกความยาว เป็นหน่วยมิลลิเมตร f = 50 ม.ม. f = 35 ม.ม. เลนส์ 50 ม.ม. ถือว่าเป็นเลนส์ที่มีมุมรับภาพ ใกล้เคียงกับสายตามนุษย์มากที่สุด กล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว จะมีเลนส์หลายขนาดให้เลือกใช้ การเปลี่ยนเลนส์ทำให้

ได้ภาพในช่องมองภาพเปลี่ยนแปลงไปตามทางยาวโฟกัส ภาพในช่องมองภาพที่เปลี่ยนไป เพราะมุมรับภาพไม่เท่ากัน เช่น เลนส์ 28 ม.ม. มีมุมรับภาพ 73 องศา เลนส์ 50 ม.ม. มีมุมรับภาพ 45 องศา เลนส์ 135 ม.ม. มีมุมรับภาพ 20 องศา ขนาดทางยาวโฟกัสของเลนส์ที่ต่างกัน ย่อมมีผลทำให้การรับภาพของเลนส์นั้นได้ภาพมุมกว้างมุมแคบ ไม่เหมือนกัน จึงมีข้อสรุปง่าย ๆ ว่า เลนส์ที่มีทางยาวโฟกัสสั้นจะรับภาพได้มุมกว้างกว่าเลนส์ที่มีทางโฟกัสยาว

การแบ่งประเภทของเลนส์ จึงนิยมแบ่งตรงความยาวโฟกัสของเลนส์เป็นต้นว่า เลนส์ปรกติ หรือเลนส์มาตรฐานมักนิยมเรียกว่าเลนส์ Normal จะมีความยาวโฟกัสระหว่าง 50 - 55 ม.ม.

เลนส์มุมกว้างมีความยาวโฟกัส ระหว่าง 21 - 35 ม.ม.

เลนส์ถ่ายภาพไกลขนาดสั้น มีความยาวโฟกัสระหว่าง 80-135 ม.ม.

เลนส์ถ่ายภาพไกลขนาดยาว มีความยาวโฟกัสระหว่าง 150 - 600 ม.ม.

เลนส์ถ่ายภาพไกลขนาดพิเศษ มีความยาวโฟกัสระหว่าง 800 - 2000 ม.ม.

รูรับแสง (Aperture)

รูรับแสงเป็นรูที่เกิดขึ้นจากแผ่นโลหะบาง ๆ สีดำชุดหนึ่ง แผ่นโลหะบาง ๆ สีดำชุดนี้จะเรียงตัวซ้อนกันอย่างมีระเบียบ อยู่ตรงกลางระหว่างกระบอกเลนส์ เราเรียกแผ่นโลหะบาง ๆ ชุดนี้ว่าม่านเลนส์ (Diaphram) เมื่อม่านเลนส์ขยายตัวหรือหรี่ จะทำให้เกิดช่องว่างเล็ก ๆช่องนี้คือ ช่องรูรับแสง

รูรับแสงนี้มีเลขกำกับ โดยจะปรากฏอยู่ที่วงแหวนรอบกระบอกเลนส์อย่างชัดเจน เป็นเลขที่เรียงลำดับจาก f 1.2, f 1.4., f 2, f 2.8, f 4, f 5.6 ,f 8, f 11, f 16, f 22, f 32

เลขกำกับเหล่านี้ เลขที่มีจำนวนน้อยจะมีรูรับแสงที่ใหญ่ ส่วนเลขจำนวนมากจะมีรูรับแสงเล็ก อักษรย่อที่ใช้จะใช้อักษร f , มาจาคำว่า Factor เช่น f 8

ชนิดของเลนส์, คุณสมบัติและหน้าที่

1. เลนส์มาตรฐานหรือเลนส์ปรกติ (Standard lens or Normal lens) เลนส์นี้ถือเป็นเลนส์ติดประจำกล้อง มีคุณสมบัติในการ "มอง" รับภาพได้เช่นเดียวกับนัยน์ตาคนเราปรกติ สำหรับกล้อง 35 ม.ม. SLR โดยทั่วไปมีขนาดความยาวโฟกัสของเลนส์ประมาณ 40 - 55 ม.ม. และมีมุมกว้างของการรับภาพประมาณ 50 องศาแต่โดยข้อเท็จจริงแล้วบริษัทผู้ผลิตเลนส์มักจะเลือกผลิตเลนส์

มาตรฐานประจำกล้องของตัวเองโดยกำหนดให้มีขนาดพอดีกับระยะที่แสงตกลงบนเนื้อของฟิล์มได้เต็มที่

เลนส์ปรกติ (Standard lens or Normal lens)

เลนส์มาตรฐานนี้เป็นเลนส์ที่เหมาะสมสำหรับถ่ายรูปโดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งไม่ต้องการข้อจำกัดต่าง ๆ มากนัก และถือว่าเป็นเลนส์ที่ให้"ความจริง"ของภาพถูกต้องมากที่สุด

2. เลนส์ถ่ายไกล (Telephoto lens) เลนส์ถ่ายไกล ใช้ถ่ายภาพในระยะไกล ทำให้เข้าใกล้ได้มากกว่าตำแหน่งที่ยืนถือกล้องอยู่ สำหรับกล้องขนาด 35 ม.ม. SLR นี้ เลนส์ถ่ายไกลดังกล่าวนี้มีความยาวโฟกัสยาวมากตั้งแต่ 85 ม.ม. ไปจนถึง 2000 ม.ม. จึงทำให้มีมุมการถ่ายแคบลงมากอาจเหลือเพียงแค่ 28-2 องศา เท่านั้นเอง ข้อจำกัดของเลนส์ชนิดนี้มีมากมาย กล่าวคือ เนื่องจากความยาวโฟกัสที่ยาวมาก จึงมีผลทำให้ความชัดลึกของภาพมีน้อยมาก จำเป็นต้องเพิ่มความระมัดระวังในการโฟกัสให้มาก และชั้นของเลนส์ถ่ายไกลมีชั้นเลนส์มาก จึงทำให้แสงในเลนส์ลดน้อย ข้อเสียนี้ทำให้การใช้เลนส์จำเป็นต้องถ่ายในที่มีแสงสว่างมากๆจึงจะใช้งานได้สะดวกดี

เลนส์ถ่ายไกลนี้ แบ่งแยกเป็นประเภท ๆ ได้ตามขนาดความยาวโฟกัส ได้ดังนี้

1. เลนส์ถ่ายไกลขนาดสั้น (short telephoto) ความยาวโฟกัสขนาด 85 - 90 ม.ม. เหมาะสำหรับงาน ถ่ายภาพใกล้ๆ ถ่ายคนเป็นกลุ่ม

2. เลนส์ถ่ายภาพคน (Portrait telephoto) ความยาวโฟกัสขนาด 100 - 135 ม.ม. เหมาะสำหรับงานถ่ายภาพพิธีการ, ถ่ายภาพคน ภาพข่าวทั่ว ๆ ไป

3. เลนส์ถ่ายภาพไกลขนาดปานกลาง (Medium telephoto) ความยาวโฟกัสขนาด 150 -250 ม.ม. เหมาะสำหรับงานถ่ายภาพ กีฬา

4. เลนส์ถ่ายภาพไกลขนาดถ่ายไกลมาก (Long telephoto) ความยาวโฟกัสขนาด 300 - 600 ม.ม. เหมาะสำหรับการถ่ายภาพสงคราม ถ่ายสัตว์ป่า

5. เลนส์ถ่ายภาพไกลพิเศษ (Super long telephoto) ความยาวโฟกัสขนาด 800 - 2000 ม.ม. สำหรับถ่ายสัตว์ป่า

เลนส์ถ่ายภาพไกล เป็นเลนส์ที่มีประโยชน์มาก แต่ก็มีข้อจำกัดมากมาย การเลือกใช้งานให้เหมาะกับคุณสมบัติของเลนส์ จึงเกิดประโยชน์สูง

3. เลนส์มุมกว้าง (Wide-angle lens) เลนส์มุมกว้างนี้เป็นเลนส์ที่มีความยาวโฟกัสสั้น คืออยู่ในระหว่าง 35 ม.ม. - 9 ม.ม. การรับภาพนี้จะรับภาพได้เป็นมุมกว้างตั้งแต่ 60 องศา - 180 องศา คุณสมบัติของเลนส์มุมกว้างนี้จะทำให้ได้ภาพในมุมกว้างกว่าที่เลนส์ปรกติรับได้ เพราะฉะนั้น ภาพที่ได้จะเห็นมุมภาพลึกและกว้างไกลชัดตั้งแต่ระยะไกลสุดถึงใกล้สุด เก็บภาพเก็บสิ่งต่าง ๆ ได้มาก ความชัดลึกมีสูงกว่าเลนส์ชนิดอื่น ๆ แต่มีข้อด้อยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ Perspective picture นั่นคือสัดส่วนของระยะต่าง ๆ ในภาพผิดจากความจริง โดยสิ่งที่อยู่ใกล้และไกลนั้นผิดส่วนไปไม่เหมือนความจริง คือสิ่งที่อยู่ใกล้จะใหญ่และสิ่งที่อยู่ไกลจะดูเล็ก นอกจากนั้น เส้นแนวนอนและเส้นแนวตั้งฉากที่ปรากฏในภาพนั้นจะมีรูปทรงบิดเบี้ยวโค้งงอ (Distortion) แต่อาการบิดเบี้ยวนี้จะปรากฏการบิดเบี้ยวให้เห็นมากในส่วนที่อยู่ใกล้และริมขอบภาพ มากกว่าบริเวณกลางและไกลของภาพ อย่างเช่น เมื่อนำไปถ่ายคนจมูกจะโตมาก ซึ่งโดยข้อเท็จจริงแล้ว จมูกนั้นมักจะเล็กเป็นปรกติของหน้าคน จึงดูว่าภาพผิดไปจากความจริง เลนส์มุมกว้างนี้จึงมีประโยชน์ให้ใช้ในสถานที่อันจำกัด เช่น ห้องแคบ ๆ ไม่สามารถถอยหลังได้อีกแล้ว เนื่องจากติดกำแพง, แม่น้ำ ฯลฯ และการเลือกใช้เลนส์ชนิดนี้ถ่ายในกรณีที่ต้องการเน้นแบบ Perspective เท่านั้นจึงจะดี [4]

เลนส์มุมกว้างแบ่งได้ 4 พวกคือ

1. เลนส์มุมกว้างปานกลาง (Moderate wide-angle มีความยาวโฟกัสในระหว่าง 25 - 50 ม.ม. มีมุมรับภาพ 62 องศา – 82 องศา

ขนาดที่นิยมใช้กันมากคือ f 35 ม.ม. และ f 28 ม.ม.

3. เลนส์มุมกว้างพิเศษภาพตรง (**Rectillinear** super wides) มีความยาวโฟกัสระหว่าง 15 - 24 ม.ม. มีมุมรับภาพกว้าง 180 องศา – 220 องศา

---

[4] **เริ่มต้นเรียนถ่ายภาพที่ตรงนี้**, หน้า 66-67.

3. เลนส์มุมกว้างพิเศษภาพโค้ง (Semi fish-eye super wides) ความยาวโฟกัสระหว่าง 15 - 24 ม.ม.

4. เลนส์มุมกว้างพิเศษโค้งกลม (Fish- eye lens) ความยาวโฟกัสระหว่าง 1,9 -12 ม.ม. รับภาพมุมกว้าง 180 องศา - 220 องศา ภาพที่ได้จากเลนส์ Fish-eye นี้ จะมีสัดส่วนของภาพผิดไป จากความเป็นจริงของภาพ คือเห็นแต่ตรงกลางทั้งหมดแต่ก็ไม่คมชัดมากนัก ด้านขอบภาพเป็นขอบดำหมด

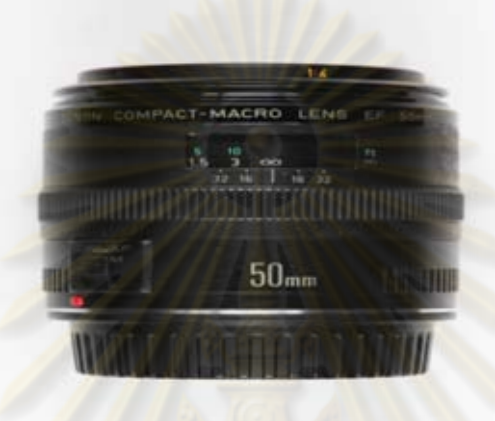
4. เลนส์ต่างระยะหรือเลนส์ซูม (Zoom lens) เลนส์ต่างระยะหรือเลนส์ซูมนี้ คือ เลนส์ที่สามารถเปลี่ยนความยาวโฟกัสเลนส์ภายในตัวของเลนส์ได้ ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติเหมือนกับมีเลนส์หลายตัวรวมอยู่ในตัวเดียวกัน บริษัทผู้ผลิตเลนส์จะผลิตเลนส์ซูมให้มีความสามารถปรับระยะการถ่ายได้ทั้งไกลและใกล้ โดยมีขนาดกำลังการปรับหาระยะชัดในการถ่ายได้หลายระยะ เลนส์ชนิดนี้จึงมีหลายขนาด การเลือกใช้เลนส์ซูมจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานประจำที่ใช้ด้วย เลนส์ซูม 28-105 ม.ม. หมายความว่า ภาพใกล้สุดบันทึกที่ทางยาวโฟกัส 28 ม.ม. และภาพไกลสุดบันทึกที่ทางยาวโฟกัส 105 ม.ม. เลนส์ซูม 85-200 ม.ม. หรือ 100-300 ม.ม. ก็เช่นเดียวกัน

เลนส์ซูม 28-135 ม.ม. (Zoom lens)

ปัญหาสำคัญของเลนส์ซูมก็คือ เลนส์นี้ทำงานโดยการดึงภาพมาจากระยะไกล นั่นก็คือ เลนส์มีทางยาวโฟกัสมุมรับภาพก็แคบ ความชัดลึกก็น้อย ความคมชัดของภาพจะเสียไปมาก และหากถ่ายด้วยฟิล์มเล็กด้วยแล้ว เมื่อนำไปอัดขยายใหญ่จะเห็นได้ชัดเจนมากทีเดียวว่าภาพที่ได้นั้นไม่ค่อยคมชัดเป็นที่น่าพอใจ

เลนส์ซูมแม้ว่าจะมีข้อเสียมากคือ ราคาแพง, หนัก, ไม่สะดวกในการพกพา แต่ก็มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในหลาย ๆ กรณี เช่น การแข่งขันกีฬา, การถ่ายภาพไกล ๆ

5. เลนส์ถ่ายภาพใกล้ (Macro lens) เลนส์นี้สามารถถ่ายภาพโดยเข้าใกล้สิ่งที่ต้องการถ่ายได้ใกล้และปรับความคมชัดได้ดี ขยายสิ่งเล็กๆให้ใหญ่ และยังรักษารายละเอียดไว้ได้ นอกจากนั้น ยังสะดวกในการหาระยะชัดด้วย การถ่ายสิ่งของเล็ก ๆ ด้วยเลนส์ถ่ายภาพใกล้นี้ มีข้อดีคือ ชัดโดยตลอดภาพ ทำให้เก็บรายละเอียดได้ดี เช่น ภาพดอกไม้ ภาพผีเสื้อ ภาพแสดงพื้นผิว Texture



เลนส์ถ่ายภาพใกล้ 50 ม.ม. (Macro lens)

6. เลนส์มิเรอร์ (Mirror lens) หรือเลนส์กระจกสะท้อนภาพ ถือเป็นเลนส์ซูเปอร์เทเลโฟโต้ มีชื่อเรียกอีกแบบหนึ่งว่า CATADIOPTRIC [CAT] เป็นเลนส์เทเลกระจก 500 ม.ม. มีความสามารถในการดึงภาพที่อยู่ไกลๆได้ เลนส์จะมีรูปทรงค่อนข้างกะทัดรัดและสั้น ไม่ยาวเหมือนเลนส์เทเลโฟโต้ตามปรกติ เลนส์มิเรอร์ใช้หลักการสะท้อนภาพด้วยกระจก 2 ชั้น สะท้อนรับกัน แล้วผ่านไปยังชุดเลนส์ชิ้นท้ายในกระบอกเลนส์ไปสู่ฟิล์ม จึงทำให้เลนส์มิเรอร์มีขนาดกะทัดรัด เมื่อเทียบกับเลนส์เทเลโฟโต้ในขนาดทางยาวโฟกัสที่เท่าๆ กัน จึงมีความสะดวกในการใช้งานสูง เนื่องจากสั้นและน้ำหนักเบา

4.2 ฟิลเตอร์ (Filter) หรือแว่นกรองแสง

ฟิลเตอร์ คือ อุปกรณ์ ซึ่งใช้สวมครอบหน้าเลนส์ เพื่อเพิ่มผลพิเศษทางการถ่ายภาพและทำให้ควบคุมผลทางการถ่ายภาพได้มากขึ้น ลักษณะโดยทั่วๆไปของฟิลเตอร์ เป็นแว่นกลม ๆ พื้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียบนูน มีกรอบเป็นเกลียวสำหรับสวมครอบ มีขนาดใหญ่เล็กหลายขนาด หรืออาจเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม ทำด้วยแก้วชนิดละเอียด แต่บางชนิดก็ทำด้วย เยลาติน (Gelatin) และเซลลูโลส (Cellulose) แผ่นบาง ๆ แล้วย้อมให้เป็นสีต่าง ๆ

คุณภาพของฟิลเตอร์ประเภทต่าง ๆ

1. ฟิลเตอร์ชนิดมีคุณภาพดี เป็นฟิลเตอร์ที่จะผสมสีลงไปในเนื้อแก้ว ทำให้เนื้อแก้วเป็นกระจกสี เนื้อละเอียด ขัดหน้ากระจกเลนส์ให้เรียบ เคลือบด้วยน้ำยากันแสงสะท้อนบนเลนส์

2. ฟิลเตอร์ชนิดมีคุณภาพพอใช้ เป็นฟิลเตอร์ที่ทำด้วยกระจกขาวใสธรรมดา เนื้อแก้วไม่มีสีผสมภายใน สีที่เห็นเป็นสีที่ย้อมหรือทาเคลือบผิวกระจก เมื่อใช้ไปนาน ๆ สีจะซีดจางได้ เมื่อเป็นริ้วรอยก็เห็นได้ชัดเจน คุณภาพก็จะลดลง จึงไม่เหมาะสำหรับงานในระดับมืออาชีพ

3. ฟิลเตอร์ชนิดที่ทำด้วยเจลาตินและเซลลูโลส มีคุณภาพดี แต่ต้องระมัดระวังในการใช้งานและบำรุงรักษา เพราะมีความคงทนน้อย ทั้งสองชนิดนี้เป็นแผ่นบาง ๆ เวลาใช้ให้สอดไว้ใน tray ใส่เท่านั้น เมื่อไม่ใช้ต้องเก็บ

ฟิลเตอร์นั้นโดยทั่วไปแล้วใช้เพื่อทำให้เกิดผลพิเศษไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ มักจะเปลี่ยนไปเพื่อให้ภาพที่ได้มีคุณค่ามากขึ้น และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

หลักการของฟิลเตอร์

การถ่ายภาพนั้นแท้จริงก็คือการบังคับแสงให้ไปกระทบฟิล์มตามต้องการ "แสงสว่าง" จึงเป็นตัวการสำคัญ ในการสร้างภาพบนฟิล์มขึ้นมา ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับแสงสว่างก็คือแสงสว่างจะมีสีอยู่ 7 สีและการที่เราเห็นวัตถุมีสีต่าง ๆ กันก็เพราะสีได้ถูกดูดซึม (Absorb) ส่วนสีที่สะท้อน (Reflect) นั้นจะเป็นสีเดียวกันกับวัตถุ

ในกรณีของฟิล์มถ่ายรูปนั้น ฟิล์มที่เรานิยมใช้กันมากคือ ฟิล์มแพนโครเมติก (Panchromatic film)ซึ่งมีความไวต่อแสงสีทุกแสงในแสงสีขาว แต่ความไวของฟิล์มต่อแสงสีนั้น ไวต่อแสงสีไม่เท่ากัน ตัวอย่างธรรมดา ๆ ที่พบกันมากก็คือ ฟิล์มแพนโครเมติกนั้นไม่ไวต่อแสงสีเขียว จึงเรียกฟิล์มนี้ว่าฟิล์มเขียว ในทางปฏิบัติ เมื่อเราใช้ฟิล์มนี้ถ่ายรูปผลที่ได้ก็คือทำให้ฟิล์มส่วนที่รับสีเขียว อ่อนลงไปกว่า

ความเป็นจริง ภาพที่ผลิตได้ก็ไม่ตรงกับความเป็นจริงของวัตถุ จึงต้องใส่ฟิลเตอร์เพื่อเพิ่มแสงสีเขียวลงไป ภาพที่ได้ก็จะดูดีขึ้น

ชนิดของฟิลเตอร์

1. ฟิลเตอร์สำหรับฟิล์มประเภทขาวดำ งานถ่ายภาพขาวดำยังคงเป็นที่นิยมกันอยู่มากโดยเฉพาะกลุ่มถ่ายรูปที่ภาพพิคโทเรียล (Pictorial) มักนิยมถ่ายรูปโดยฟิล์มถ่ายภาพขาวดำ ในงานค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และงานเก็บเอกสารอ้างอิงก็นิยมรูปภาพขาวดำ

ฟิลเตอร์ ในการถ่ายภาพขาวดำมีด้วยกัน 2 ประเภทคือ

1.1 ฟิลเตอร์แก้ค่าโทนสีให้ถูกต้อง

1.2 ฟิลเตอร์เพิ่มค่าของโทนสีให้ตัดกัน

1.1 ฟิลเตอร์แก้ค่าโทนสีให้ถูกต้อง

สำหรับฟิล์มขาวดำ แพนโครเมติก (Panchromatic) นั้น มีความไวต่อแสงสีทุกสีในแสงสว่างสีขาว แต่มีความไวต่อแสงสีไม่เท่ากัน ดังนั้น เมื่อเวลาถ่ายภาพ แสงสีที่ฟิล์มไม่ไว เช่น สีเขียวก็จะบันทึกลงในฟิล์มน้อย ทำให้น้ำหนักของโทนสี-ขาว-ดำ ไม่เหมือนกับสีในธรรมชาติจริง จึงนิยมใช้ฟิลเตอร์สีเหลือง Y2 สวมหน้าเลนส์ เพื่อลดแสง UV และแสงสีน้ำเงินไว้ แสงสีเขียวก็จะเข้าไปทำให้อัตราส่วนของแสงสีในฟิล์มดีขึ้น น้ำหนักของโทนสี ขาวเทา - ดำก็จะดีขึ้น ในกรณีกลับกัน หากใช้ไฟจำพวกไฟทังสเตน กับฟิล์มขาวดำถ่ายภาพ แสงไฟทังสเตนจะมีสีแดงปนมาก จึงควรใช้ฟิลเตอร์สีเหลืองปนสีเขียว เพิ่มสีสองสีนี้ลงในภาพด้วย

1.2 ฟิลเตอร์เพิ่มค่าของโทนสีให้ตัดกัน

การเพิ่มค่าของโทนสีให้ตัดกันก็เพื่อเน้นน้ำหนักของสีในภาพ ภาพขาวดำนั้นมักปรากฏอยู่เสมอๆ ว่ามีน้ำหนักของโทนสีเทาใกล้เคียงกันอยู่มาก ภาพจึงไม่เด่นหรือไม่อาจเน้นจุดสำคัญได้ตามที่ต้องการ การใช้ฟิลเตอร์เพิ่มค่าของโทนสีตัดกัน จึงเป็นการเน้นให้สีส่วนหนึ่งสว่างขึ้นอีกส่วนหนึ่งเข้มมืดลง เช่น การถ่ายภาพดอกไม้สีแดง ใบสีเขียว นิยมใส่ฟิลเตอร์สีแดง เพื่อให้แสงสีแดงเข้าไป

มากๆ ขณะเดียวกันสีเขียวของใบไม้ จะถูกดูดกลืนเอาไว้ ภาพที่ได้ก็จะปรากฏดอกไม้บนฟิล์มเนกาตีฟขาวดำนั้น ทึบหนา เวลานำฟิล์มไปอัดขยายเป็นภาพ ก็จะได้ดอกไม้ขาวขึ้นกว่าใบซึ่งมีสีเข้ม

คำแนะนำการใช้ฟิลเตอร์กับฟิล์มขาวดำเมื่อถ่ายด้วยแสงแดดตามธรรมชาติ[5]

ฟิลเตอร์	ฟิล์ม	ผลที่ได้
สีเหลือง	ortho,+ pan - chromatic	เมื่อใช้กับฟิล์ม ortho เท่ากับเพิ่มสีเหลืองมีลทำให้ฟิล์มไวแสงต่อแสงนี้เท่ากับที่ตามองเห็นเมื่อใช้กับฟิล์ม panchromatic เหมาะกับการถ่ายรูปภูมิประเทศ รูปเมฆ รูปท้องฟ้า ทะเล รูปหิมะ ทำให้ดูเป็นธรรมชาติ จึงนิยมสวมไว้หน้าเลนส์เพื่อใช้ถ่ายภาพวิว สิ่งก่อสร้าง คน และโดยทั่วไปเป็นฟิลเตอร์ที่ควรหาไว้ใช้เป็นตัวแรก
สีเขียวเหลือง	ortho, pan - chromatic	ให้ผลเข้มกว่าสีเหลือง ช่วยเพิ่มความกระจ่างให้แก่ภาพที่มีสีธรรมดา ช่วยเพิ่มสีตัดกันของภาพให้สูงขึ้น ใช้ถ่ายภาพภูมิประเทศ ภาพวิวทิวทัศน์ เมื่อถ่ายภาพท้องฟ้าสีน้ำเงิน ผลที่ได้จะเป็นสีดำ เมฆสีขาว จะดูเด่น และตัดหมอกในท้องฟ้าด้วย
สีเขียว	panchro Matic	ใช้เพื่อแก้ไขสีให้ตรงกับความจริง ช่วยเพิ่มคอนทราสของสีต่างๆ เหมาะกับการถ่ายภาพย้อนแสง ถ่ายภาพบุคคล ถ่ายภาพภูมิประเทศที่มีสีตัดกันมาก ๆ ฟิลเตอร์ตัวนี้ช่วยให้สีเหลือง เขียว น้ำเงินมีสีอ่อนกว่าปรกติ แต่จะทำให้สีแสดแดงและม่วงเข้มขึ้นกว่าเดิม
สีส้ม ส้มแดง	ortho,pan chromatic	ช่วยเพิ่มสีตัดกันของวัตถุ ทำให้สีเนื้อกระจ่างขึ้น ภาพที่มี detail มีลวดลายละเอียด เมื่อถ่ายภาพภูมิประเทศ ช่วยตัดหมอกในอากาศ ทำให้ท้องฟ้ามีสีน้ำเงินเข้มดำเห็นก้อนเมฆได้ชัดเจน สิ่งที่ถูกถ่าย เช่น สีแดง สีส้ม จะสดใสขึ้นกว่าเดิมมาก ส่วนสีเขียวและสีน้ำเงินจะเข้มขึ้น
สีแดง	panchro- - matic, infrared	ช่วยทำให้ท้องฟ้าสีน้ำเงิน เป็นสีดำ ทำให้ก้อนเมฆบางขึ้น มักใช้เพื่อถ่ายภาพภูมิประเทศไกลๆ ภาพภูมิประเทศจากเครื่องบิน ช่วยเพิ่มสีตัดกันของภาพประเภทขาวจัด ดำจัด
สีน้ำเงิน	ortho,pan chromatic	ใช้เมื่อนำฟิล์มขาวดำไปใช้กับแสงไฟ Artificial light จะทำให้ได้สีตรงกับความเป็นจริงมากขึ้น เมื่อนำไปถ่ายภาพวิวทิวทัศน์ จะทำให้ภาพทิวทัศน์มีละอองหมอกมากขึ้น และช่วยลดระดับสีตัดให้อ่อนลง

[5] สนั่น ปัทมะทิน, **การถ่ายภาพวารสารศาสตร์**. (กรุงเทพฯ : แผนกคำสอน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,2516), หน้า 283

2. ฟิลเตอร์สำหรับฟิล์มประเภทสี นิยมใช้เพื่อให้ได้ภาพมีสีเหมือนจริงมากขึ้น ได้แก่

2.1 ฟิลเตอร์แก้ไขสี (Conversion density)

2.2 ฟิลเตอร์สี

2.3 ฟิลเตอร์เพิ่มผลพิเศษ

2.1 ฟิลเตอร์แก้ไขสี (Conversion filter)[6]

ฟิลเตอร์แก้ไขสี จะทำหน้าที่ปรับอุณหภูมิสีของแสงให้เหมาะกับฟิล์ม แสงต่างๆ มีอุณหภูมิสีหรือองศาเคลวินแตกต่างกัน เนื่องมาจากต้นกำเนิดแสงที่แตกต่างกัน แสงกลางวันหรือ Daylight จะมีอุณหภูมิสีสูง 5700 – 6500 องศาเคลวิน แต่แสงไฟจากหลอดไฟทังสเตนจะมีค่าอุณหภูมิสี 3200 องศาเคลวิน การเลือกใช้ฟิล์มจึงต้องใช้ให้ถูกต้องกับแหล่งกำเนิดของแสงสว่าง สีจึงจะได้เป็นธรรมชาติและถูกต้อง ฟิลเตอร์แก้ไขสีดังกล่าวนี้คือ ฟิลเตอร์ 80 A 80 B 85 B และ 81A ใช้ครอบหน้าเลนส์เพื่อแก้ไขแสงสีจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ

ตารางการใช้ Conversion filter

ชนิดฟิล์ม	**แสงแดด 6500 ° k**	**Photoflood 3400 ° k**	Tungsten **3200 ° k**
กลางวัน (Day Light)	-	80 B	80 A
ทังสเตน (Tungsten)	85 B	81 A	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[6] ทีมงานฝ่ายสร้างสรรค์ภาพ นิตยสาร FACE, **<u>เทคนิคการถ่ายภาพเวลากลางคืน.</u>** (กรุงเทพฯ : เฟื่องอำพร, 2540?), หน้า 48

2.2 ฟิลเตอร์สี

การใช้ฟิลเตอร์สีใช้เพื่อเพิ่มสีให้มากขึ้นกว่าปรกติ ทำให้ภาพที่ได้ดูแปลกตาไปกว่าธรรมชาติ เป็นการเพิ่มสีสันเข้าไป

2.3 ฟิลเตอร์เพิ่มผลพิเศษ ฟิลเตอร์ชนิดนี้ใช้ในการถ่ายภาพได้ทั้งขาวดำและสี ไม่ทำให้สีและน้ำหนักของสีเปลี่ยนไป มีคุณสมบัติช่วยสร้างผลพิเศษให้เกิดขึ้น ตามชนิดและคุณสมบัติของฟิลเตอร์นั้น ได้แก่

ฟิลเตอร์ประกายแสง (Cross)

ฟิลเตอร์โพลาไรซ์ (Polarize)

ฟิลเตอร์ (Filter) PL

ฟิลเตอร์ลดแสง (ND)

ฟิลเตอร์สองระยะ

ฟิลเตอร์ชัดเฉพาะกลางภาพ

ฟิลเตอร์เพิ่มภาพซ้อน

ฟิลเตอร์ถ่ายภาพใกล้

4.3 ไฟวาบ หรือ แฟลช (Flash light)

ไฟวาบ (Flash light) บางทีก็เรียกทับศัพท์ว่าไฟแฟลชหรือแฟลช เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีหน้าที่ทำให้เกิดแสงสว่างเป็นปริมาณที่มากพอจะทำให้การถ่ายรูปด้วยฟิล์มปรกติมีผลทำให้

1. ภาพได้รายละเอียดมากขึ้น
2. เพิ่มปริมาณแสงตามที่ต้องการ
3. ช่วยลบเงาในภาพ

พัฒนาการของไฟแฟลช

การถ่ายรูปในที่มีแสงสว่างน้อยหรือการถ่ายรูปในเวลากลางคืน มักจะเกิดปัญหาเรื่องอุปกรณ์ที่ช่วยให้เกิดความสว่าง ในสมัยแรกเริ่มของไฟแฟลชนั้น มีการทดลองใช้สารแมกนีเซียม (mg) บรรจุในหลอด แล้วเผาไหม้ด้วยการจุด ทำให้ได้แสงพอ แต่แมกนีเซียม เป็นสารที่เป็นอันตรายต่อคน จึงมีคนมาทดลองใช้ออกซิเจนบรรจุ ซึ่งจุดไฟได้ดี เปล่งแสงได้ดี ไฟแฟลชแบบนี้เรียกกันว่า ไฟแฟลชแบบหลอด ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของไฟแฟลชแบบหลอดอีกแบบหนึ่ง เรียกว่า Flash bulb

Flash bulb นี้จะเป็นหลอดแก้วสูญญากาศ ฉาบด้วยแลคเกอร์ภายในมีสารจุดระเบิดและขดลวดใยโลหะอลูมิเนียม บนตัวหลอดด้านบนจะมีจุดสัญญาณปลอดภัยสารเคลือบสีน้ำเงิน ในขณะถ่ายรูปโดยใช้ Flash bulb ไฟจากแบตเตอร์รี่จะทำให้สารจุดระเบิด (explode) ทำให้ใยโลหะเปล่งแสงลุกไหม้เกิดความสว่างขึ้น ตัวไส้หลอดนี้เป็นสารทำให้ลุกไหม้แล้วก็จะกลายเป็นเถ้าถ่านไป ไฟแฟลชแบบนี้จึงใช้ได้เพียงหนเดียว การใช้ Flash bulb นี้ ก่อนใช้งานทุกครั้งจึงต้องสังเกตสิ่งต่อไปนี้

- จุดสัญญาณปลอดภัยสารเคลือบสีน้ำเงิน
- หลอดแก้วฉาบแลคเกอร์
- ขดลวดอลูมิเนียม
- สารจุดระเบิด

Flash bulb นี้ หากรั่ว อากาศภายนอกเข้าไปได้ จะทำให้จุดสัญญาณปลอดภัยเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีชมพู กรณีนี้ห้ามใช้งาน เพราะอาจจะเกิดระเบิดอันตรายได้ ตัวหลอดแฟลช 1 ชุดนี้แหล่งพลังงานได้จาก Battery ใช้สำหรับจุดระเบิดโดยตรง Flash bulb ซึ่งเป็นแฟลชชนิดหลอด ใช้งานไม่ค่อยสะดวกนัก เพราะต้องเปลี่ยนหลอดทุกครั้งที่ถ่าย ทำให้ต้องเตรียมหลอดไปเป็นจำนวนมากต่อการถ่ายรูปหนึ่งครั้ง และยังต้องระมัดระวังเวลาใช้อีกด้วย จึงเกิดความพยายามทำไฟแฟลชชนิดหลอดให้ใช้ได้หลายครั้งหรือใช้ได้อย่างรวดเร็วขึ้น ไฟแฟลชที่มีพัฒนาการต่อมา คือ ไฟแฟลชอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic flash)ไฟแฟลชอิเล็กทรอนิกส์ ผู้คิดริเริ่มคือ ดร.ฮาโรด์ อี เอ็ดการ์ตัน Dr.Harold E. Edgarton โดยพบว่า ถ้าเอาหลอดแก้วไปบรรจุออกซิเจนแทนก๊าซเฉื่อย สามารถใช้ซ้ำได้หลายครั้ง

ส่วนประกอบของไฟแฟลชอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1. แหล่งพลังงาน
2. วงจรอิเล็กทรอนิกส์
3. หลอดไฟแวบ
4. Synchronization

ข้อควรคำนึงในการใช้ไฟแฟลช

1. ความไวแสงของฟิล์ม (ISO speed)

ฟิล์มที่มี ISO ต่ำย่อมต้องการแสงมากกว่าฟิล์มที่มี ISO สูง เมื่อใช้ไฟแวบถ่ายรูปต้องคำนึงถึงปริมาณแสงของไฟแวบกับชนิดของฟิล์มที่ใช้ด้วย

2. ชนิดของไฟแฟลช (Type of flash) มี 2 ชนิด คือ

1. ชนิดหลอด(Bulb flash) มีความเร็วของช่วงเวลาการส่องสว่างอยู่นาน 1/200 - 1/25 วินาที รูเสียบแฟลชใช้ FP

2. ชนิดแฟลชอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Flash) มีความเร็วของช่วงการส่องสว่างอยู่นาน 1/500 - 1/2000 - 1/10000 วินาที ใช้รูเสียบแฟลชที่ X และ M เหตุที่ต้องรู้ว่าเป็นไฟแฟลชชนิดใดก็เพราะเกี่ยวกับระบบ Synchronization ของไฟแฟลชนั้น ๆ

3. ตัวเลขนำทาง (Guide number) คือตัวเลขนำไฟแวบ ตัวเลข GN นี้ คือ ตัวเลขที่บริษัทผู้ผลิตแจ้งไว้ให้ทราบว่าไฟแวบนั้น GN เท่าไรเพื่อเป็นคู่มือใช้ไฟแฟลชถ่ายรูป

จากตัวเลขนำทาง หรือ GN นี้ทำให้เราคำนวณหาเลขหน้ากล้อง คือ F -stop ที่ถูกต้องในการถ่ายรูปได้ โดยใช้สูตรดังนี้

สูตร GN = D (ระยะทางจากวัตถุถึงไฟแวบ) x f-number

= D x F.stop

โดยสูตรนี้ GN จะกำหนดออกมาเป็นระยะเมตร

ค่า GN = 40, D (ระยะทาง) = 5 M F.stop = ?

GN = D x F. stop

F. stop = 40/5

= 8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. Synchronization คือ ส่วนสัมพันธ์การฉายแสงไฟแฟลชกับม่านชัตเตอร์ให้พร้อมกัน ส่วนสัมพันธ์นี้เชื่อมโยงเข้ากับกลไกชัตเตอร์ด้วย

หลักการถ่ายรูปโดยใช้แฟลชอย่างง่าย

การถ่ายไฟแฟลชตรงๆ ทำให้ภาพที่เห็นแบน ไม่เห็นมิติ ความลึก ส่วนการถ่ายโดยยกไฟแฟลชสูงขึ้น แสงจะพุ่งลงต่ำ เงาด้านหลังจะน้อยลง ภาพจะชวนดูกว่าเดิม ความสว่างเท่าเดิม แต่จะมีเงาบริเวณด้านข้าง การถ่ายไฟแฟลช โดยปรับมุมแฟลชให้ส่องกระทบเพดาน แล้วสะท้อนลงมา (Bounce) จะทำให้ได้แสงที่นุ่ม ภาพจะไม่คอนทราสท์

แฟลชอิเล็กทรอนิกส์ได้รับการปรับปรุงพัฒนาเป็นระบบอัตโนมัติในเวลาต่อมา นอกจากนี้ ยังมีระบบแฟลชแบบอื่นอีก ได้แก่ TTL และ Dedicate flash

แฟลช (Flash light)

<u>แฟลช TTL</u> (Through the lens) เป็นระบบไฟแฟลชที่ออกแบบมาให้วงจรไฟฟ้าในกล้องและแฟลช สัมพันธ์กัน(Synchronization) โดยสามารถเลือกเปิดรับแสงอย่างใดก็ได้ ในช่วงส่องสว่างของไฟแฟลช กล้องจะเลือกจัดความสว่างที่พอดีสำหรับฟิล์มโดยอัตโนมัติ

ระบบ TTL นี้ จะอ่านค่าของแสงที่สะท้อนกลับผ่านเลนส์เข้าไปยังตัวอ่านแสงที่ระนาบของฟิล์ม จึงช่วยให้การถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชเป็นเรื่องง่ายแต่ได้ผลดีอย่างที่สุด อย่างไรก็ตาม มีข้อระวังอยู่ว่า <u>กล้อง</u>และ<u>แฟลช</u>นั้น จะต้องเป็นระบบ <u>TTL</u> ด้วยกันจึงจะทำงานได้ผล

<u>แฟลช Dedicate</u> เป็นระบบความสัมพันธ์ของกล้องกับไฟแฟลชอัตโนมัติ โดยแฟลชมีวงจรไฟฟ้าควบคุมการทำงานของกล้องให้ได้รับแสงพอดี โดยการอ่านค่าความสว่างของแสงไฟแฟลชที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุโดยตัวอ่านแสง (Sensor) ที่อยู่ข้างหน้าไฟแฟลช แสงไฟแฟลชที่

แฟลชปล่อยออกไปก็จะสัมพันธ์กับระยะทางจากไฟไปยังวัตถุที่ถ่าย รวมทั้งความไวแสงของฟิล์ม การเปิดรับแสงจึงต้องดูช่วงระยะความใกล้ไกลในการถ่ายภาพด้วย การใช้แฟลช Dedicate จึงต้องศึกษาความสัมพันธ์ของกล้องกับแฟลชว่าจะเปิดรับแสงอย่างไรจึงจะสัมพันธ์กับไฟแฟลช

4.4 กระบอกต่อถ่ายใกล้ (Extension tube)

กระบอกต่อถ่ายใกล้นี้เป็นอุปกรณ์เสริมพิเศษ ใช้ในการถ่ายภาพของเล็ก ๆ ทำให้ขยายสิ่งที่มีขนาดเล็ก ๆ ให้โตขึ้น เข้าใกล้วัตถุได้ใกล้มากขึ้น

การใช้กระบอกต่อถ่ายใกล้นี้จะได้ภาพที่มีความคมชัดเจนมากกว่าใช้เลนส์โคลสอัพ รวมทั้งความชัดลึก ก็จะมีมากกว่าด้วย

ลักษณะของกระบอกต่อถ่ายใกล้นี้มักจะทำเป็นปล้องๆ ใช้สวมต่อระหว่างเลนส์ปรกติกับตัวกล้องคล้าย ๆ กับเทเลพลัสนั่นเอง กระบอกต่อถ่ายใกล้ที่บริษัทผู้ผลิตผลิตออกจำหน่ายมักจะทำเป็นชุด ชุดหนึ่งๆ มี 3 ขนาด หรือ 3 ท่อน คือ 8 ม.ม., 16 ม.ม., 32 ม.ม.

4.5 เทเลพลัส (Tele plus) หรือเทเลคอนเวอร์เตอร์ (Tele converter)

เทเลพลัสมีลักษณะเป็นข้อต่อระหว่างกล้องกับเลนส์ มีกำลังขยายเป็น 1.5x หรือ 2x เช่น ถ้าใช้ร่วมกับเลนส์ซูมขนาด 70 - 210 ม.ม. ใช้ร่วมกับ Tele plus 2x ก็จะทำให้ช่วงการซูมเพิ่มเป็น 140 - 420 ม.ม. แต่มีผลเสียอย่างหนึ่งคือ ทำให้ค่ารูรับแสงเล็กตามไปด้วย คือจาก F 2.8 ก็กลายมาเป็น F 5.6 และทำให้ความสว่างลดลงไป โฟกัสได้ลำบากขึ้น

เทเลคอนเวอร์เตอร์ (Tele converter)

4.6 เครื่องวัดแสง (Exposure meter) หรือ Light meter

เครื่องวัดแสง คือ เครื่องมือสำหรับใช้วัดความเข้มของแสง เพื่อให้ทราบอัตราการเปิดหน้ากล้องและความเร็วชัตเตอร์ที่ถูกต้อง

เครื่องวัดแสง (Exposure meter)

4.7 ขาตั้งกล้อง (Tripod)

อุปกรณ์นี้ใช้เมื่อมีความจำเป็น ให้กล้องตั้งอยู่นิ่งๆ นาน ทั้งนี้ เพื่อว่าจะได้ถ่ายภาพได้โดยไม่สั่นไหว โดยปรกติแล้วขาตั้งกล้องจะเป็นสามขา แต่ละขาจะมีข้อต่อเป็นเกลียวให้หดเก็บขาได้ สามารถนำติดตัวไปใช้ไกลๆ ได้อย่างสะดวก อย่างชนิดขาเดียวเรียก Monopod มักใช้ในที่ที่มีคนพลุกพล่าน กางขา 3 ขาไม่สะดวก ก็ใช้ Monopod เพราะมีขาเดียว กางได้ไม่เกะกะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขาตั้งกล้อง (Tripod)

4.8 สายลั่นไกชัตเตอร์ (Cable Release)

สายลั่นไกชัตเตอร์ใช้ต่อเข้ากับปุ่มลั่นไกชัตเตอร์ของกล้อง เมื่อต้องการถ่ายภาพที่ความเร็วชัตเตอร์ต่ำ ๆ ซึ่งมือเราไม่สามารถจับภาพนั้นได้นิ่ง ๆ และคมชัดได้ จึงต้องถ่ายโดยการนับเวลา สายลั่นไกชัตเตอร์มีขนาดหลายความยาว เช่น 1 ฟุต 2 ฟุต หรือ 3 ฟุต แล้วแต่ใช้งาน มักจะทำด้วยลวดถักรอบด้วยเส้นใยโลหะแล้วหุ้มพลาสติกหรือยาง มีปุ่มกดและคลายล็อคที่มือจับของสายลั่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

กล้องออโต้โฟกัสกับโปรแกรมการถ่ายภาพอัจฉริยะ

กล้อง SLR (Single Lens Reflex) ออโต้โฟกัสระดับมืออาชีพสมัยใหม่นี้ จะมีระบบการทำงานที่ก้าวหน้ามาก มีการออกแบบโปรแกรมต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงในการใช้งาน แต่ขณะเดียวกันกลไกการใช้งานสะดวกยิ่งขึ้น ไม่ซับซ้อน จึงเหมาะสมทั้งกับมืออาชีพและมือสมัครเล่นโดยทั่วไป โครงกล้องหรือแกนกล้องสมัยใหม่จะทำจาก อลูมิเนียม อัลลอยด์ และตัวโครงสร้างภายนอก (body) มักทำด้วยโพลีคาร์บอเนตที่มีความแข็งแรงมาก ปุ่มใช้งานต่าง ๆ ได้รับการออกแบบให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม จึงเป็นกล้องที่ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว

ระบบโปรแกรมอัจฉริยะของกล้อง[7]

กล้องถ่ายภาพชั้นนำสมัยใหม่ในยุคไฮเทคนี้ จะมีโปรแกรมการทำงานให้เลือกหลายระบบปฏิบัติการ (mode) ด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้การทำงานถ่ายภาพเป็นเรื่องไม่ยาก

ระบบปฏิบัติการที่น่าสนใจและเป็นที่นิยมมีดังนี้คือ

P	Program AE mode
TV (S)	Shutter priority AE mode (Time value)
AV	Aperture priority AE mode (Aperture value)
DEP	Depth of field AE mode
M	Manual exposure mode

P Program AE mode ระบบโปรแกรมอัตโนมัติ

[7] ประสิทธิ์ จันเสรีกร, **คู่มือใช้กล้อง SLR Canon EOS 400D/300D.**(กรุงเทพฯ : นิตยสาร Shutter Photography, 2549), หน้า 110-116.

โปรแกรม P ในระบบนี้ กล้องจะเลือกความเร็วชัตเตอร์และเลือกการเปิดหน้ากล้องให้อย่างถูกต้อง โดยระบบจะเลือกจากขนาดของเลนส์ที่เลือกใช้ จากสภาพแสงขนาดนั้น ระบบโปรแกรม P นี้เป็นระบบมาตรฐานของการเลือกใช้งานของกล้อง เพราะผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ความคิดซับซ้อน

TV Shutter priority AE mode (Time Value) ระบบปรับขนาดรูรับแสงอัตโนมัติ

โปรแกรม TV ในระบบนี้ กล้องจะให้ผู้ใช้งานเป็นผู้เลือกความเร็วชัตเตอร์ที่ต้องการตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายภาพ จากนั้นกล้องจะเลือกการเปิดหน้ากล้องที่ถูกต้องให้อัตโนมัติ โปรแกรมนี้มีประโยชน์ตรงที่ เมื่อผู้ถ่ายภาพต้องการสร้างสรรค์การถ่ายภาพลักษณะต่าง ๆ เช่น ถ่ายภาพที่มีความเร็วหรือการเคลื่อนไหว ถ่ายภาพจากหน้าจอ ที.วี. ถ่ายภาพพลุ ถ่ายน้ำตก (ถ่ายภาพความเร็วต่ำ-สูง)

AV Aperture priority AE mode (Aperture Value) ระบบปรับความเร็วชัตเตอร์อัตโนมัติ

โปรแกรม AV ในระบบนี้ กล้องจะให้ผู้ถ่ายภาพเป็นผู้เลือกการเปิดหน้ากล้องตามต้องการตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน จากนั้น กล้องจะเลือกความเร็วชัตเตอร์ที่ถูกต้องให้ การใช้โปรแกรมนี้ ผู้ถ่ายภาพสามารถสร้างผลงานได้ตามต้องการ เช่น การเปิดหน้ากล้องแคบ ทำให้ได้ความชัดลึก ใช้ถ่ายภาพทิวทัศน์ การเปิดหน้ากล้องกว้างทำให้ได้ความชัดตื้น เหมาะสำหรับถ่ายภาพบุคคลหรือภาพที่ต้องการเน้นความชัดเฉพาะที่

DEP Depth of field AE mode

โปรแกรมภาพชัดลึกนี้ เป็นการจัดระยะชัดให้ครอบคลุมวัตถุที่ต้องการจะถ่ายให้มีความคมชัดโดยตลอด โดยผู้ถ่ายภาพสามารถสั่งการให้กล้องล็อคโฟกัสที่ตำแหน่งจุดหน้าและจุดหลังของวัตถุที่จะถ่าย กล้องจะจัดโปรแกรมการทำงาน โดยเลือกรูรับแสงให้ได้ระยะชัดลึกตามต้องการ โปรแกรมนี้จะช่วยผู้ถ่ายภาพให้ได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น

M Manual exposure mode

โปรแกรมนี้เป็นการตั้งปรับกล้องโดยผู้ถ่ายภาพเอง กล้องจะวัดแสงให้ตามปกติ ผู้ถ่ายภาพสามารถเลือกถ่ายด้วยการควบคุมทั้งความเร็วชัตเตอร์และเลือกเปิดหน้ากล้องเองได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปแบบของกล้องถ่ายภาพ 35 ม.ม. SLR

รูปแบบของกล้อง 35 ม.ม. SLR ในปัจจุบันนี้ ได้รับการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก พร้อม ๆ กับการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ จนกระทั่งปัจจุบันรูปแบบกล้องส่วนมากเป็นแบบเดียวกันในโครงสร้างมาตรฐาน โดยส่วนใหญ่เหมือนกับกล้องในยุคแรก แต่ได้พัฒนารูปแบบของปุ่มควบคุม ปุ่มปรับคำสั่งและจอข้อมูลให้ทันสมัยขึ้น แต่โดยรวมแล้ว ปุ่มชัตเตอร์จะคงอยู่ด้านบน ที่ขึ้นไกฟิล์มหรือตัวเลื่อนฟิล์มหรือ Driver อยู่ตอนปลายทางขวามือ ที่ปรับความเร็วชัตเตอร์และที่ปรับตั้งความไวฟิล์มอยู่บนซ้ายหรือขวามือ ซึ่งโดยมากมักจะอยู่ด้านซ้ายมือ ส่วนปุ่มรีไวนด์ฟิล์มจะอยู่ทางด้านปลายด้านซ้ายตอนบน หรือทำไว้เป็นพิเศษต่างหากในตำแหน่งที่ใช้งานได้ง่าย

กล้องถ่ายภาพโครงสร้างและส่วนบังคับต่างๆ

ตัวอย่างกล้อง EOS 1-N

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

11. ช่องมองภาพ

10.สวิตซ์เปิดระบบ Quick Control

17. ปุ่มล็อคค่าความจำแสงและปรับระยะชัด

18. ปุ่มค่าชดเชยการเปิดหน้ากล้อง

12. ที่บังแสงช่องมอง

19. ที่เปิดแผงปุ่มควบคุม

13. ช่องมองข้อมูลฟิล์ม

14.สวิตช์เปิดปิดระบบการทำงานของกล้อง

20.ช่องเสียบเครื่องควบคุมระยะไกล

15. ปุ่มกรอฟิล์มกลับ

16.วงแหวนปรับข้อมูล

21. ชุดปุ่มแผงควบคุม

22. ปุ่มตั้งระบบ Custom

23. ปุ่มเช็คแบตเตอรี่

24. ปุ่มกดเลือกความเร็วการกรอฟิล์มกลับ

25.ปุ่มยกเลิกข้อมูลต่างๆ

ทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

29. วงแหวนปรับ

26. ปุ่มเลือกระบบถ่ายภาพ

27. ปุ่มเลือกระบบปรับระยะชัด

28. ปุ่มเลือกระบบวัด

30. ปุ่มเปิดไฟจอแสดง

31. จอแสดงข้อมูล (จอภาพผลึกเหลว

32. หูร้อยสะพายกล้อง

33. ช่องเสียบขาตั้งกล้อง

34. ปุ่มเลือกระบบแบตเตอรี่

35. กริปชุดขับเคลื่อนฟิล์ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
ฟิล์ม (FILM)

ฟิล์ม (Film) คือ วัสดุที่ฉาบหรือเคลือบอาบด้วยวัสดุไวแสง ซึ่งในกระบวนการถ่ายภาพฟิล์มถือเป็นส่วนสำคัญในการบันทึกภาพ ตัวฟิล์มมีเยื่อไวแสง (Light sensitive emulsion) จำพวก Microscopic silver salt crystals ฉาบอยู่บนพื้นวัสดุ แผ่นอาซิเตดพลาสติก (Acetate plastic) ที่ม้วนและงอได้ดี หรือในสมัยก่อนฉาบอยู่บนแผ่นโลหะ (plate) หรือ กระจกพิมพ์ ปัจจุบันมีหลายลักษณะด้วยกัน ที่นิยมกันที่สุดคือทำเป็น pack บรรจุในลักษณะแบบม้วน เพราะง่าย สะดวกต่อผู้ใช้มากที่สุด นอกจากนั้น ก็ทำในลักษณะเป็นแผ่นและเป็น Roll film ด้วยเหมือนกัน วัสดุไวแสง (Microscopio silver salt crystals) นี้ เมื่อกระทบแสงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น (จะเกิดภาพแฝงขึ้น) เมื่อนำฟิล์มไปล้างน้ำยา ส่วนของเกลือเงินที่ไม่ถูกแสงจะหลุดละลายไป จะเหลือแต่เกลือเงินที่ถูกแสงและกลายเป็น Metalic sliver ส่วนที่ไม่ถูกแสงและถูกแสง ก็จะปรากฏบนฟิล์ม เป็นสีดำมากน้อยต่างกันตามปริมาณแสงที่มากระทบ

กรรมวิธีในการผลิตฟิล์มแบ่งได้ดังนี้

ก. วัตถุดิบ

ข. กระบวนการผลิต

ก. วัตถุดิบในการผลิตฟิล์มได้แก่

ใยฝ้ายบริสุทธิ์	แร่เงิน
เยื่อไม้	หนังสัตว์
ปิโตรเคมี	โปตัสเซียมโบรไมด์

ข. กระบวนการผลิตสามารถแบ่งได้ตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมผลิตฐานของฟิล์ม โดยการนำใยฝ้ายบริสุทธิ์และเยื่อไม้ที่เลือกสรรแล้ว มาผสมกับปิโตรเคมีเพื่อทำแผ่นพลาสติกเซลลูโลส สำหรับใช้เป็นฐานของฟิล์มต่อไป

2. ขั้นตอนการเตรียมวัสดุเพื่อทำเยื่อไวแสงเคลือบผิวฟิล์ม วัสดุไวแสงสำหรับเคลือบฟิล์ม และกระดาษจะทำด้วยเจลาติน ส่วนเยื่อไวแสงนั้นต้องการส่วนประกอบสำคัญคือ แร่เงินบริสุทธิ์

99.97% โปตัสเซียมโบร์ไมด์และหนังสัตว์ ในส่วนของหนังสัตว์นั้น บางบริษัทมีความพิถีพิถันสูง ถึงขนาดต้องเลือกสรรวัวที่เลี้ยงด้วยหญ้าพิเศษ เพื่อให้ได้หนังที่จะมาทำกาวน้ำบริสุทธิ์ได้

3. ขั้นตอนการผลิตเยื่อไวแสง ในขั้นแรกต้องละลายแร่เงินผสมด้วยกรดไนตริกแอซิด เพื่อให้ได้ซิลเวอร์ไนเตรท เมื่อส่วนผสมละลายแห้งและเย็นลงแล้ว จะได้ผลึกซิลเวอร์ไนเตรทบริสุทธิ์ จากนั้นจึงนำไปผสมกับกาวเจลาติน ซึ่งเป็นกาวละเอียดได้จากการเคี่ยวหนังสัตว์ ในการผสมนั้น ต้องผสมในภาชนะโลหะกันสนิม จากนั้นจึงผสมโปตัสเซียมโบรไมด์ลงไป จะได้ซิลเวอร์โบร์ไมด์ผสมอยู่ในเจลาติน คุณสมบัติของซิลเวอร์โปรไมด์ในเจลาตินนี่เอง ที่ทำหน้าที่บันทึกแสงขณะถ่ายภาพ

4. ขั้นตอนเพิ่มประสิทธิภาพของฟิล์ม เมื่อได้แผ่นเจลาตินที่มีซิลเวอร์โบร์ไมด์ตามข้อ 3 แล้ว จะมีการผสมสารเคมีต่าง ๆ เพิ่มเข้าไป เพื่อให้เยื่อไวแสงของฟิล์มมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามต้องการ จากนั้นจะนำไปฉายลงบนพื้นที่เตรียมไว้

ทุกขั้นตอนของการผลิตฟิล์ม ตั้งแต่การเตรียมฐานฟิล์ม การเตรียมเยื่อไวแสง จนถึงการเคลือบผิวฟิล์ม ต้องมีการควบคุมคุณภาพอย่างถูกต้องที่สุด หากมีการตรวจพบสิ่งผิดปกติจะต้องนำมาแก้ไขจนแน่ใจว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดเสมอ

ลักษณะของฟิล์ม

ฟิล์มเมื่อตัดตามขวางจะมีลักษณะดังนี้คือ

ชั้นที่ 1	Protective overcoat กันรอยข่วน
ชั้นที่ 2	Emultion layer ชั้นน้ำยาไวแสง
ชั้นที่ 3	Subtractive ตัวยึด
ชั้นที่ 4	Base (support)
ชั้นที่ 5	Under coating
ชั้นที่ 6	Antihalation backing
ชั้นที่ 7	Emulsion tissue

<u>ชั้นของฟิล์ม</u>

- ชั้น Protective overcoat หรือ Top coat คือ ชั้นป้องกันฟิล์ม เป็นเนื้อฟิล์มชั้นบนสุด มีหน้าที่ป้องกันไม่ให้ฟิล์มเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ชั้น Emulsion layer ชั้นน้ำยาไวแสง ชั้นนี้ฉาบด้วย Silver halides ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของฟิล์ม คือ ทำหน้าที่บันทึกภาพ

- ชิ้น Subtractive หรือ Subbing ชั้นตัวยึด ทำหน้าที่ยึดชั้น 2 และ 4 ให้ติดกันเพื่อให้ Silver ติดกับ base ได้ดี

-ชั้น Base หรือ support เป็นชั้นฐานของฟิล์มเพื่อรองรับเนื้อฟิล์ม มักทำด้วยอาซีเตท

- ชั้น Antihalation backing ชั้นกั้นแสงพร่า เป็นชั้นที่ป้องกันการสะท้อนแสงกลับโดยจะมีสีมาย้อมเพื่อป้องกันแสงสะท้อนกลับที่ไม่ต้องการ เมื่อแสงส่องผ่านชั้นและเยื่อไวแสงของ Emulsion แสงส่องกระทบ base จะสะท้อนขึ้นสู่เยื่อไวแสง ด้วยการฉาบสีนี้ทำให้ไม่สะท้อนแสง

<u>ความไวแสงของฟิล์ม</u>

ความไวแสงของฟิล์ม จะถือเป็นมาตรฐานความไวแสงของฟิล์มนั้น ๆ เพื่อที่จะบอกความสามารถในการรับแสงหรือความไวของฟิล์ม ซึ่งยอมรับกันและใช้กันทั่วโลก

มาตรฐานความไวแสงของฟิล์ม ที่นิยมใช้มีดังนี้

1. ISO[8] (International standard organization) เป็นค่ามาตรฐานใหม่ โดยเขียนในลักษณะนี้คือ ISO 100/21 โดยนำมาจากค่า ASA และ DIN มารวมกัน มีความหมายว่า ปริมาณของแสง = ASA = 100, หรือ DIN 21

2. ASA (American Standard Association) เป็นค่ามาตรฐานของอเมริกา

3. DIN (German film speed System = Deutsch Industrial Normen : German standards specification use for emulsion speed system) ใช้ในประเทศเยอรมนีและกลุ่มประเทศยุโรป

4. JIS (Japan Industrial Standard) เป็นของญี่ปุ่น แต่มีค่าเท่ากับ ASA

5. SCH (SHCIENER) ใช้ในยุโรป

6. Weston เช่นเดียวกับ ASA แต่อัตราต่ำกว่า เช่น 100 ASS = 80 weston

7. G.E. = (Gerneral electric) เป็นของ GE ซึ่งเป็นระบบเก่า

8. H & D ใช้กันในยุโรป

9. B.S. (British Standards Exposure index)

---

[8] นวลจันทร์ เถระพัฒน์, สุดา เกียรติกำจรวงศ์, พรทวี พึ่งรัศมี, **<u>คู่มือปฏิบัติการถ่ายภาพขาวดำ</u>**. (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541), หน้า 11.

ความไวแสงของฟิล์มนี้ ที่นิยมใช้กันมากคือ ASA และ DIN แต่ในปัจจุบันเราใช้ ISO เพราะใช้ง่ายและเป็นสากล

ตารางเทียบค่าระหว่าง ASA กับ DIN, ISO

ASA	DIN	ISO
6	3	6/3
7	4	7/4
8	5	8/5
9	6	9/6
10	7	10/7
12	12	12/12
16	13	16/13
20	14	20/14
25	15	25/15
32	16	32/16
40	17	40/17
50	18	50/18
64	19	64/19
80	20	80/20
100	21	100/21
125	22	125/22
160	23	160/23
200	24	200/24
250	25	250/25
320	26	320/26
400	27	400/27
500	28	500/28
640	29	640/29
800	30	800/30
1000	31	1000/31
1250	32	1250/32
1600	33	1600/33
2000	34	2000/34
2500	35	2500/35
3200	36	3200/36

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กล่องฟิล์ม

กล่องฟิล์ม คือ กระดาษที่ทำเป็นภาชนะห่อเพื่อบรรจุฟิล์ม นักถ่ายภาพโดยทั่วไป เมื่อนำฟิล์มไปใช้ถ่ายรูปมักจะโยนกล่องฟิล์มทิ้งไปเสีย ทั้งนี้ เพราะไม่ทราบถึงความสำคัญของกล่องฟิล์ม โดยปกติกล่องฟิล์มจะให้ข้อมูลหลายอย่าง เกี่ยวกับฟิล์มนั้น ได้แก่

1. บอกให้ทราบว่าเป็นฟิล์มชนิดใด เป็น color, black and white หรือ reversal
2. บอกวันหมดอายุของฟิล์ม จะให้ข้อมูล วัน เดือน ปีที่ฟิล์มนั้นจะหมดอายุ เช่น จะเขียนไว้ว่า develop before 12/1982 หมายความว่า ให้ล้างก่อนเดือนที่ 12 ปี ค.ศ. 1982 นั่นก็คือ ทำให้ทราบว่า ถ้าใช้ฟิล์มเลยกำหนดดังกล่าวนั้นแล้ว จะได้ผลคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร
3. บอกขนาดของฟิล์มและจำนวนภาพ กล่องฟิล์มจะบอกไว้เป็นรหัส เช่น 135-36 หมายความว่า ฟิล์มนี้ใช้แกนฟิล์มเบอร์ 1 เป็นฟิล์มขนาด 35 ม.ม. มีจำนวนทั้งสิ้น 36 ภาพ ได้ภาพเต็มฟิล์มขนาด 24x36 ม.ม.
4. บอกค่าความไวแสงของฟิล์ม ซึ่งมักจะบอกไว้เป็น ISO และ ASA และ DIN ด้วย เช่น ISO 100/21
5. บอกขบวนการล้าง และบอกสูตรน้ำยาล้าง เช่น เขียนว่า process E-6 หมายความว่า ฟิล์มล้างได้ด้วยสูตรน้ำยา E6
6. บอกอุณหภูมิสี บอกว่าฟิล์มนั้นใช้กับแสงชนิดใด โดยจะบอกว่า Daylight film หรือ Tungsten film ทำให้เลือกใช้แสงได้ถูกต้อง และได้สีสรรถูกต้องสวยงามตามความเป็นจริง

ขนาดของฟิล์ม

เนื่องจากฟิล์มมีการผลิตออกมามากมายโดยบริษัทผู้ผลิตฟิล์มหลายแห่ง เพื่อให้ใช้ได้กับกล้องซึ่งบริษัทผู้ผลิตกล้องผลิตออกมา แต่ละแห่งต่างมีข้อตกลงในเรื่อง แกน, เบอร์ฟิล์มไว้ด้วยกัน แต่หากจะแบ่งฟิล์มตามลักษณะง่าย ๆ ก็จะสามารถแบ่ง ออกได้เป็น 2 แบบ

1. Roll film คือ ฟิล์มม้วน ปลายฟิล์มด้านหนึ่งพันต่อกับแกนอยู่ในล้อหมุน มีกระดาษหุ้มฟิล์มอยู่ ม้วนกระดาษจะยาวหุ้มฟิล์มมิให้โดนแสงอยู่โดยรอบ กระดาษดังกล่าวเป็นกระดาษบังแสง มีตัวเลขอยู่ด้านหลังของกระดาษด้วย ฟิล์มประเภทนี้ได้แก่ ฟิล์มเบอร์ 127, 120, 116, 620, 616, 118,124, 130, 122, 828 ฯลฯ

2. Pack film คือ ฟิล์มแพคหรือฟิล์มกล่อง มักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืน ผ้า ซึ่งจะบรรจุฟิล์มแผ่น (sheet film) โดยที่แต่ละแผ่นจะมีกระดาษดำกันแสงคั่นแยกออกจากกันเป็นแผ่น ๆ มีเลขลำดับฟิล์มพิมพ์ติดไว้ เมื่อถ่ายแล้วและดึงกระดาษดำกันแสงออก ก็สามารถถ่ายภาพบนฟิล์มแผ่นต่อ ๆ ไปได้เรื่อย ๆ จนกว่าจะหมดฟิล์ม ฟิล์มประเภทนี้ได้แก่ เบอร์ 520, 518, 541, 523

เนื้อฟิล์มจากขนาดของฟิล์มต่าง ๆ ที่ใช้กันมาก

ฟิล์ม เบอร์ 135 หรือฟิล์ม 35 ม.ม. แต่ละภาพจะได้ภาพขนาด 24x36 ม.ม.

ฟิล์ม เบอร์ 120 คือฟิล์มขนาด 3 นิ้ว ถ่ายได้ภาพขนาด 6x6x ซ.ม.

ฟิล์ม เบอร์ 110 ให้ภาพขนาด 13 x17 ซม. มักจะบรรจุอยู่ในตลับคือ cartridge มี 20 ภาพ

ฟิล์ม เบอร์ 126 คือฟิล์มขนาด 35 ม.ม. บรรจุในตลับ ถ่ายแล้วได้รูปขนาด 28 x 28 ม.ม.

ประเภทของฟิล์มนอกจากการแบ่งฟิล์มตามลักษณะหีบห่อแล้ว ฟิล์มยังสามารถแบ่งแยกออกเป็นประเภทได้ดังนี้ [9]

1. แบ่งตามสี

1.1 ฟิล์มขาว-ดำ (Black and white film) ได้แก่ ฟิล์มขาวดำ Negative อัดเป็นรูป และฟิล์มขาวดำ Reversal ซึ่งสามารถล้างทำเป็น slide ขาวดำได้ และฟิล์มลิธ (Lith film)

1.2 ฟิล์มสี (Colour film) ได้แก่ ฟิล์ม Negative colour สามารถอัดเป็นรูปสีและฟิล์มสี Reversal ซึ่งสามารถล้างเป็น slide สีได้

2. แบ่งตามกรรมวิธีการล้าง

2.1 ฟิล์มเนกาตีฟ (Negative film) ฟิล์มชนิดนี้เมื่อทำการบันทึกภาพแล้วล้างฟิล์มนั้น ฟิล์มที่ได้จะได้ภาพกลับจากความเป็นจริง เช่น ขาวเป็นดำ ดำเป็นขาว ต้องนำมาอัดขยายอีกครั้งจึงจะได้ภาพตรงกับความเป็นจริง

2.2 ฟิล์มโพสีตีฟ (Positive film) ฟิล์มนี้ใช้ทำการบันทึก (copy) จากฟิล์มเนกาทีฟให้เป็นโพสิตีพ แล้วล้างฟิล์มครบตามกระบวนการ ฟิล์มก็ได้จะได้ตรงกับความเป็นจริง

---

[9] สำเนา มหาวีระวัฒน์...และคนอื่นๆ, **ล.ด.**, หน้า 63.

1.3 ฟิล์มริเวอร์ซอล (Reversal film) ฟิล์มชนิดนี้เป็นฟิล์มที่มีเยื่อไวแสงเนกาตีฟและโพสิตีฟรวมกัน เมื่อทำการบันทึกแล้วล้างภาพที่ได้จะถูกต้องตรงตามความเป็นจริง

3. แบ่งตามลักษณะทางกายภาพ แบ่งโดยดูชนิดของวัสดุที่นำมาทำเป็นฐานรองรับ (การแบ่งวิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมกันในปัจจุบันแล้ว) แบ่งได้ดังนี้

ฟิล์มกระจกถ่ายรูป

ฟิล์ม Acetate

ฟิล์มกระดาษ

4. แบ่งตามการบันทึกสีและแสง ได้แก่

4.1 Panchromatic film หรือ ฟิล์มเขียว นิยมเรียกสั้น ๆ ว่า “ฟิล์มแพน” ฟิล์มนี้ไวแสงทุกสีตามที่ตาเห็น แต่ไวต่อแสงสีเขียวน้อยกว่าสีอื่น คือ รับแสงสีเขียวน้อยไป เช่น ถ่ายต้นไม้จะได้สีเทา จำเป็นต้องใช้ฟิลเตอร์ จึงจะได้สีถูกต้อง ถือว่าเป็นฟิล์มที่ให้น้ำหนักของสีในภาพถูกต้องตรงกับความจริงมากที่สุด

4.2 Orthochromatic film หรือ ฟิล์มแดง เรียกกันสั้น ๆ ว่า “ฟิล์มออร์โธ” ฟิล์มนี้ไวแสงน้อยกว่าฟิล์มเขียวเล็กน้อย ไวสีน้ำเงินของท้องฟ้ามาก ได้ฟ้าขาวกว่าเป็นจริง ไวแสง Ultraviolet มาก จึงให้สีแนวน้ำเงิน (Blue tone) ดังนั้น ในการถ่ายรูปดำขาว จึงควรใช้ filter ปรับสีฟ้าเพื่อตัดแสงสีฟ้านั่นเอง

4.3 Non-color film หรือฟิล์มบอดสี ฟิล์มนี้รับสีที่สว่างเท่านั้น รับแสงอุลตราไวโอเล็ต(สีน้ำเงิน) ได้แก่ จำพวก film lith Infrared film หรือฟิล์มอินฟราเรด ฟิล์มนี้เป็นฟิล์มพิเศษใช้บันทึกภาพ โดยฟิล์มจะรับแสงในช่วงแสงอินฟราเรดเท่านั้น มีผลทำให้สภาพที่ได้เปลี่ยนไป เช่น ท้องฟ้าเข้มขึ้น ส่วนที่เป็นสีเขียวเป็นสีขาว เมื่อจะใช้ฟิล์มนี้ถ่ายรูป ต้องใช้ฟิลเตอร์สวมหน้าเลนส์ เพื่อตัดแสงเหนือม่วง และแสงที่ตามองไม่เห็น ไม่ให้ไปถูกฟิล์ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การเลือกใช้ฟิล์มชนิดต่าง ๆ ในการผลิตสื่อการสอน

ฟิล์มที่น่าสนใจและเหมาะสมในการใช้งานทั่วไปมีดังนี้

1. ฟิล์มเนกาตีฟขาวดำ

ฟิล์มเนกาตีฟขาวดำโดยทั่วไป เช่น Kodak T-max Black & White, Fuji Film Neopan, Agfapan Film ฟิล์มเหล่านี้สามารถนำมาถ่ายแล้วล้างได้ฟิล์มเนกาตีฟขาวดำและนำมาใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. สามารถทำรูปขาวดำ มันบาง มันหนา (Texture) ได้ทุกขนาดภาพ เช่น 3"x5", 5"x7", 8"x10", 10"x12", 14"x16", 20"x24" ฯลฯ ให้เกรนภาพละเอียด, ปานกลาง, หยาบ
2. ทำสไลด์ขาวดำ โดยถ่ายเป็นฟิล์มเนกาตีฟ แล้วกลับฟิล์มโดยใช้ฟิล์ม Lith มากลับหรือใช้เนกาตีฟ T-max แล้วล้างพิเศษ เช่น Tmax Positive Reversal Kit Developer
3. อัดรูปขาวดำบางส่วนของฟิล์ม crop ภาพ หรือต้องการลบบางส่วนในรูปที่ไม่ต้องการ (Bleach) โดยไซยาไนด์ ทำ Photo sketching เพื่อการเรียนการสอน
4. อัดรูปขาวดำ จากนั้นนำมาย้อมทำซีเปีย, โทนน้ำเงิน น้ำตาลแดง
5. อัดรูปเท่าฟิล์มทำปรูฟชีท*

2. ฟิล์ม Kodak Technical Pan Film TP 2415

ฟิล์มขาวดำโกดักเทคนิคัลแพน TP 2415 เป็นฟิล์มขาวดำที่น่าสนใจมาก มีเกรน (grain) ละเอียดมาก และเป็นฟิล์มแพนโครมาติก (Panchromatic) ที่มีความไวต่อแสงสีน้ำเงิน เขียวและ

---

* ประโยชน์ของปรูฟชีท ก็คือ

1. ใส่เข้าแฟ้มไว้ ทำให้ค้นหารูปและฟิล์มเมื่อต้องการใช้งานอีกครั้งได้สะดวก
2. สามารถนำรูปเท่าฟิล์มนั้นมาประกอบลงใน script ได้เป็นอย่างดี ในด้านซ้ายของคำบรรยาย ภาพสี, สไลด์สี ก็สามารถนำมาทำปรูฟชีทได้เช่นเดียวกัน

แดง ฟิล์มสามารถเปลี่ยนแปลงความเปรียบต่าง (contrast) โดยการปรับตั้ง ISO ตั้งแต่ 16 - 320 จากนั้นเลือกการใช้น้ำยาสร้างภาพ (Developer) ที่เหมาะสม ก็จะได้ความเปรียบต่างตามต้องการ

คุณสมบัติที่น่าสนใจบางประการของฟิล์มนี้ ได้แก่

ความไว (Speed) ดรรชนีการเปิดรับแสง (Exposure index) 25 - 320 ขึ้นอยู่กับ developer เช่น ดรรชนีการเปิดรับแสง (E.I.) 25 สำหรับภาพ Pictorial เมื่อใช้กับ developer technical

Safelight ต้องเก็บไว้ในที่มืดสนิท

คุณสมบัติของเยื่อไวแสง เกรน : ละเอียดมากสภาพไวแสงสี : Panchromatic ไวแสงสีแดง

ความสามารถในการบันทึกรายละเอียด เมื่อใช้น้ำยา Kodak HC - 110 Developer

ความเปรียบต่างสูง : 320 เส้น/mm. (สูงมาก) เปลี่ยนแปลงตาม EI

ความเปรียบต่างต่ำ : 125 เส้น/mm. (สูง)

ความสามารถในการบันทึกรายละเอียด เมื่อใช้น้ำยา technical developer ให้ภาพที่มีความละเอียดเด่นชัดมาก เหมาะกับการขยายรูปใหญ่มาก ๆ

ความเปรียบต่างสูง : 400 เส้น/mm. (สูงมาก)

ความเปรียบต่างต่ำ : 125 เส้น/mm. (สูง)

เมื่อใช้น้ำยาประเภท Kodalith หรือ Dektal Developer เหมาะสำหรับการล้างฟิล์มที่ถ่ายภาพพิมพ์ หรือภาพลายเส้น (Linework)

ฟิล์มนี้นิยมนำมาใช้ถ่ายรูปทางวิทยาศาสตร์ เพราะเหมาะกับงานที่ต้องการความชัดเจน จากการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง นำมาล้างและอัดขยาย ก็ยังคงได้ภาพที่มีความคมชัดสูงอยู่

3. ฟิล์ม Kodalith Ortho Film 2556 Type 3

ฟิล์ม Lith ทุกชนิด ให้ภาพที่มีความเปรียบต่างสูง(High contrast) ฟิล์มนี้เป็นฟิล์ม Orthochromatic ที่ให้ความเปรียบต่างสูง จึงเหมาะสำหรับถ่ายภาพลายเส้น ภาพ Half tone ทั้งแบบเนกาตีฟและโพสิตีฟ ตัวฟิล์มถูกสร้างโดยกรรมวิธีผลิตแบบ Photomechanical คือ การ treat ฟิล์มโดยแสงและปฏิกิริยาทางเคมี ฟิล์มมีการพัฒนาให้มีละติจูดรับแสงได้กว้าง และสามารถนำฟิล์มไปใช้

สร้าง แม่พิมพ์จุด Half tone ได้คมชัด มักนิยมนำฟิล์มนี้มาใช้ทำสไลด์แบบ Positive หรือ Reserse text slide **ความไวแสง** ฟิล์มมีความไวแสง 6. ISO

คุณสมบัติของฟิล์มมีดังนี้

- Kodalith Ortho Film 2556 Estar Base มีความหนาของฐาน 0.004 นิ้ว
- Kodalith Ortho Film 6552 มีความหนาของฐาน 0.0053 นิ้ว เป็นฐานอะซิเตท (acetate base) ฟิล์มพวกนี้ เป็นฟิล์มที่มีประโยชน์มากในการใช้ copy ภาพลายเส้น และข้อความตัวอักษร (text material) ต่าง ๆ
- Kodalith Ektagraphic HC Slide Film ฐานและเยื่อไวแสงชนิดเดียวกันกับฟิล์ม 6652 แต่จะบรรจุมาในรูปของกลักเล็ก 135 - 36 ซึ่งจะมีความสะดวกในการใช้งานมาก นำไปใช้ในการถ่ายสไลด์ title หรือใช้สำหรับทำสไลด์ซ้อน (mask)ในสไลด์ดิสโซล์ฟ (dissolve) และทำสไลด์ Multivision

ฟิล์มโกดาลิธ มีทั้งชนิดเป็นแผ่นขนาดต่าง ๆ เช่น 8"x10", 10"x12", 20"x24" และอยู่ในรูปของ Bulk roll film เป็น 100 ฟุต เช่น Kodalith Ortho 2556 135 - 36 100 ฟุต

การล้างฟิล์ม ใช้ตัวยาล้างฟิล์ม Lith ล้างได้ทุกชนิด มีทั้งชนิดผสมเองและตัวยาสำเร็จรูป ทำให้มีความสะดวกในการใช้งานมาก

Safelight : ใช้ฟิลเตอร์แสงนิรภัย Kodak 1 A แสงไฟนิรภัยที่เหมาะสมคือ 15 วัตต์ และหลอดไฟห่างจากฟิล์มไม่ต่ำกว่า 4 ฟุต

ประโยชน์ของฟิล์มนี้สามารถนำมาใช้ดังนี้

1. สไลด์ขาวดำ High contrast เป็น Negative นำมา Contact ฟิล์ม Lith เป็น positive ฟิล์มสไลด์ขาวดำ
2. จากนั้นนำมา
   2.1 ย้อมฟิล์มให้เป็น สไลด์ ได้ตัวสี หรือพื้นสี
   2.2 คาดโทนสีฟิล์มโดยใช้ กระดาษแก้วสี, หรือแผ่นโทนสี normacolour tone
   2.3 นำฟิล์มสไลด์ข้อ 2.1, 2.2 มา copyใหม่ จะได้สไลด์ที่ถาวรมาก
3. นำ Negative ขาวดำ ข้อ 1 มาอัดขยายลงบน Lithgraphic paper 8"x10" จะได้ Lith ขาวดำ (เป็นสไลด์ขาวดำ) ขนาดใหญ่

4. นำสไลด์จากข้อ 3 มาทำกรรมวิธีเช่นนี้ 2.1, 2.2 และ ได้สไลด์สี หรือแผ่นใสสี

5. นำสไลด์ดังกล่าวนี้มาทำเทคนิคการ present สไลด์ที่เรียกว่า Progressive Disclosure Techniques (เทคนิคการฉายสไลด์โดยการเพิ่มข้อความทีละข้อความ เข้าในสไลด์แต่ละแผ่น) เทคนิคดังกล่าวนี้ จะรวมจุดสนใจของผู้ชม ให้ดูเฉพาะข้อความแต่ละข้อที่ปรากฏขึ้นมา

4. ฟิล์มเนกาตีฟสี (Nagative Color)[10]

ฟิล์มสี เช่น Kodak color gold 100, Kodak PJA, Kodak PPB ฟิล์ม Fuji HR100 Film Agfa 100 ฟิล์มเหล่านี้สามารถนำมาทำรูปสีด้าน มัน ขนาดตามระบบรายการดังนี้ ได้โดยปรกติอย่างง่าย ๆ คือ

สติ๊กเกอร์ปริ้น	**M 16**	**5R (5" x 7")**
	M 4	**8R (8" x 10")**
	R (2" x 3")	**10R (10" x 12")**
	3P (3 1/2" x 4 1/2")	**11R (11" x 14")**
	3R (3 1/2" x 5")	**16R (16" x 20")**
	4P (4" x 5 1/2")	**20R (20" x 24")**
	4R (4" x 6")	

ปัจจุบันรูปขนาด 4R หรือจัมโบ้ ปัจจุบันเป็นขนาดที่นิยมที่สุด

- อัด crop ภาพโดยสั่งตามแบบ,สั่งทำสีตามชอบ
- ทำกรรมวิธีพิเศษ เช่น posterization, Bas relief, screen effect
- ทำปรูฟชีทสี (อัดรูปเท่าฟิล์ม)
- นำมาเป็นต้นฉบับทำภาพสีใสโปร่งแสง (Duratan) เพื่อเป็นภาพโฆษณาขนาดใหญ่

ข้อแนะนำการถ่ายเนกาตีฟสี

ฟิล์มเนกาตีฟสีควรถ่ายให้ over เพราะจะให้สีสวย เห็นรายละเอียดในเงามืดดีขึ้น และมีความละเอียดมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งหากถ่ายให้ under จะทำให้คุณภาพลดลง ดังนั้น จึงมีคำแนะนำว่า

---

[10] **How to take good pictures : a photo guide**. (London : Collins, 1988). P132-135.

หากใช้ฟิล์มสี ISO 100 ควรปรับค่าเครื่องวัดแสงให้ over ประมาณ 1/3 สต๊อป เป็นการป้องกันกรณีถ่ายภาพ under หรือตั้งความไวแสงไว้ที่ ISO 80 หรือ ISO 64 อาจตั้งตามความพอใจโดยดูที่ธรรมชาติของกล้องแต่ละตัวได้ จากนั้นส่งล้างฟิล์มได้ตามปกติ

5. ฟิล์มสีรีเวอร์ซัลฟิล์ม

ฟิล์มสีรีเวอร์ซัลหรือสไลด์สี (Reversal film) นิยมเรียกกันสั้นๆ ง่ายๆ ว่า ฟิล์มสไลด์ เช่น ฟิล์ม Kodak Ektachrome HC 100, Fujichrome 100D ได้ภาพสไลด์สีโปร่งแสงขนาด 2"x2" หรือขนาดอื่น ๆ ตามขนาด(size) ฟิล์ม เมื่อถ่ายเสร็จแล้วส่งร้านล้าง สามารถสั่งได้ดังนี้

- ล้างอย่างเดียว ดูฟิล์ม ไม่ต้องใส่กรอบ
- ล้างใส่กรอบพลาสติก (จะทนทาน) หรือล้างใส่กรอบกระดาษ (ภาพจะแน่น)
- ใช้เทคนิคอื่น ๆ หรือนำมา crop เฉพาะส่วนที่ต้องการเน้น ใส่ mask เน้นจุด
- ทำ proof อัดรูปเท่าฟิล์ม โดยใช้กรรมวิธี cibachrome หรือ paper positive

นอกจากนี้ ยังมี**ฟิล์มพิเศษสำหรับงานเฉพาะ** ซึ่งงานถ่ายภาพใช้งานอยู่ ได้แก่ ฟิล์มทำสำเนา หรือ **สไลด์ทำสำเนา (ก๊อปปี้)** Duplicating เช่น Film Extachrome Dupicatings slide 5071 ของบริษัทโกดัก ใช้เป็นฟิล์มทำสำเนาสไลด์จากต้นฉบับที่เป็นสไลด์ โดยมีชุดฟิลเตอร์แก้สี (Color compensation filter kit) ของฟิล์ม ใช้ปรับสมดุลของอุณหภูมิสีฟิล์มให้เหมาะกับแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ ขนาดของฟิล์มมีทั้งชนิดแผ่น และเป็นม้วน 100 ฟุต และ 135 - 36 ชนิด 100 ฟุต เวลานำมาใช้งานต้องตัดบรรจุลงในกลักเล็ก จะได้ประมาณ 17 ม้วน ฟิล์มตัวนี้เรียกกันสั้น ๆ ว่า ฟิล์มดุป (Dup) เป็นฟิล์มทำสำเนาโดยตรง ใช้ประโยชน์ในกรณีที่ต้องทำสไลด์สีจำนวนมาก ๆ เพราะมีราคาถูก ให้สีถูกต้อง เมื่อทำสำเนา ภาพที่ได้จะมีความเปรียบต่าง(contrast)ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากต้นฉบับเดิม สามารถเก็บรายละเอียดทั้งในส่วนที่เป็นไฮไลท์ และแชโดว์ได้ดี ฟิล์มไม่สามารถนำไปใช้ถ่ายรูปเหมือนฟิล์มสีหรือสไลด์ปกติได้ ต้องใช้เพื่อทำสำเนาโดยใช้กับเครื่องถ่ายทำสำเนาสไลด์เท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเลือกใช้ฟิล์มให้เหมาะกับงาน

ไม่ว่านักถ่ายภาพจะมีความสามารถเก่งกาจเพียงใดก็ตาม มีกล้องคุณภาพดีเพียงใดก็ตาม แต่หากไม่รู้จักเลือกใช้ฟิล์มให้เหมาะกับงานแล้ว ก็จะไม่ได้ภาพที่มีคุณค่าสมใจเลย ดังนั้น การเลือกใช้ฟิล์มให้เหมาะกับงานจึงสำคัญมาก โดยปกติเวลาเราถ่ายภาพแล้ว ไม่ว่าจะถ่ายเพื่อทำสไลด์ถ่ายภาพสี ถ่ายภาพขาวดำ เราจะเลือกใช้ฟิล์มที่มีค่าความไวแสงปานกลาง คือ มีช่วง ISO อยู่ในระหว่าง ISO 40-125 ซึ่งเหมาะกับงานแทบทุกประเภทโดยทั่วๆไป ผลที่ได้เนื้อฟิล์มก็ไม่หยาบมากนัก สามารถขยายเป็นภาพขนาดใหญ่ได้ และมีเกณฑ์ความสามารถถ่ายภาพในที่ที่มีแสงน้อยหรือแสงมากได้ดีพอสมควร ส่วนฟิล์มที่มีค่าความไวแสงน้อย คือ ต่ำกว่า ISO 32 จะมีความไวแสงน้อยมาก ความเข้มของสีที่ได้จะมีสีเข้มต่างกันมาก (contrast) และเนื้อของภาพที่ได้จะเป็นเม็ดละเอียดไม่หยาบแตก เหมาะกับงานที่ต้องการขยายภาพขนาดใหญ่มาก แต่ข้อเสียอย่างยิ่งคือ ไวแสงน้อย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องถ่ายในที่ที่มีแสงสว่างจัดมาก ๆ การถ่ายภาพด้วยฟิล์มชนิดนี้ในสภาพที่แสงสว่างน้อย ๆ จึงดูไม่ค่อยสะดวกนัก และฟิล์มที่มีค่าความไวแสงมาก คือตั้งแต่ ISO 160 ขึ้นไป ก็จะมีคุณลักษณะตรงกันข้ามกับฟิล์มความไวแสงน้อยคือ ภาพมีสีตัดกันอ่อน เนื้อฟิล์มหยาบ เหมาะกับงานถ่ายภาพในที่มีแสงสว่างน้อย ถ้าหากจำเป็นต้องนำไปถ่ายในที่ที่มีสว่างมากก็ไม่สะดวกนัก แต่ก็อาจแก้ไขสถานการณ์ได้ด้วยการใช้ฟิลเตอร์ลดแสง (Neutral Density) ต้องเลือกฟิล์มให้เหมาะสมกับแสงที่ใช้งาน

โดยปกติแล้วแสงที่เป็นหลักในการถ่ายภาพ ได้แก่ แสงแดด และแสงจากไฟฟ้าประดิษฐ์ แสงจากแหล่งกำเนิดทั้งสองนี้มีอุณหภูมิสีต่างกัน คือ แสงแดดจะมีอุณหภูมิสีในราว 5000-7000 องศาเคลวิน ส่วนแสงไฟฟ้าประดิษฐ์จำพวกไฟทังสเตนและโฟโต้ฟลัด จะมีอุณหภูมิสีในราว 3200-3400 องศาเคลวิน จึงมีความเป็นจำต้องเลือกใช้ฟิล์มชนิด Daylight กับแสงแดดหรือแสงกลางวัน และเลือกฟิล์มชนิด Type B สำหรับแสงประดิษฐ์ เช่น แสงจาก Photo Flood และ Tungsten

แต่ในบางครั้ง อาจมีฟิล์มค้างกล้องอยู่และจำเป็นต้องนำไปถ่ายในแสงที่ต่างไปจะสามารถแก้ไขสถานการณ์ โดยใช้ฟิลเตอร์แก้สี (ดูรายละเอียด เรื่องฟิลเตอร์ในบทฟิลเตอร์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเก็บรักษาฟิล์ม (Film preservation)

การเก็บรักษาฟิล์มนับว่ามีความจำเป็นมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุที่ว่าฟิล์มนั้นมีราคาสูง และคุณภาพของงานที่ผลิตจากฟิล์มส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับการเก็บรักษาฟิล์มนั้นด้วย

1. การเก็บรักษาฟิล์ม ให้ดีนั้นเริ่มต้นนับตั้งแต่การเลือกซื้อฟิล์มจากร้านค้าที่เชื่อถือโดยพิจารณาว่าไม่เคยมีประวัติเสียในการขายฟิล์มและผลิตภัณฑ์การถ่ายรูป การเก็บรักษาฟิล์มของร้านเป็นอย่างไร ฟิล์มโดนแดดในขณะวางขายหรือไม่ โดนความร้อนหรือผ่านรังสีหรือไม่

2. ภายหลังจากซื้อฟิล์มมาแล้ว ต้องเลือกวิธีเก็บฟิล์มให้ดีที่สุด เพื่อถนอมอายุการใช้งานให้ได้นาน สามารถนำไปถ่ายได้ผลสมบูรณ์เต็มตามคุณภาพมากที่สุด วิธีที่ดีและง่ายที่สุดก็คือการใส่ฟิล์มลงในกล่องพลาสติก และเก็บไว้ในตู้เย็นส่วนล่าง ๆ ของตู้ ซึ่งจะมีอุณหภูมิการเก็บรักษาฟิล์มประมาณ 13°c (55°F) ซึ่งเป็น อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บรักษาฟิล์ม เมื่อจะนำฟิล์มไปใช้งานจริง ๆ ให้นำออกมาทิ้งไว้ในห้องอุณหภูมิปกติประมาณ 1-2 ชั่วโมง จึงค่อยนำออกใช้งานจริง การนำฟิล์มมาทิ้งไว้ก่อนใช้งานเพราะความชื้นในอากาศมีมาก ถ้าใช้ในขณะฟิล์มยังเย็นอยู่ ไอน้ำจะทำให้ผิวหน้าของฟิล์มเหนียวติดกันได้

3. เก็บรักษาฟิล์มให้พ้นจากความร้อน อุณหภูมิสูงนับว่าเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อฟิล์ม ไม่ว่าจะถ่ายแล้วหรือยังไม่ได้ถ่าย เพราะฟิล์มที่ถูกทำให้ร้อน อาจละลายเยิ้มได้โดยง่าย ทำให้เสื่อมคุณภาพเร็ว สี ความสมดุลย์ของสี ความคมชัด ความสดใส ของภาพจะขาดหายไป ในการเดินทางไปถ่ายภาพก็ควรระวังเรื่องการเก็บรักษาฟิล์มจากความร้อนเช่นเดียวกัน จึงไม่ควรทิ้งฟิล์มไว้ในรถ เพราะจะอบฟิล์ม ทำให้ร้อนเสียหาย ควรพกพานำติดตัวไปด้วย ถ้ามีกระเป๋าโดยเฉพาะสำหรับเก็บฟิล์มได้จะดีมากทีเดียว

4. เก็บรักษาฟิล์มให้พ้นจากความชื้น ความชื้นสูงจะทำให้ฟิล์มเสื่อมคุณภาพได้โดยง่าย จึงควรระมัดระวังให้มาก โดยเฉพาะสภาพอากาศในประเทศไทยที่ร้อนและความชื้นสูง จึงควรระมัดระวังให้มาก ไม่ควรแกะกล่องฟิล์มก่อนยังไม่ได้ใช้งานจริง

5. เก็บวัสดุฟิล์มให้พ้นจากไอของสารเคมี ฟิล์มที่ถ่ายเสร็จแล้วควรเก็บใส่กล่องพลาสติกเสมอ ทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นได้จากกรณีต่าง ๆ เป็นต้นว่า ความชื้นในอากาศ น้ำหก ฝนตก ทำร่วงหล่น ฯลฯ ดังนั้น เมื่อถ่ายเสร็จแล้ว จึงควรรีบส่งร้านล้างฟิล์มโดยเร็วที่สุด

ส่วนฟิล์มที่ล้างแล้ว ควรตัดมุมฟิล์มบรรจุซองเขียนชื่อ วัน เดือน ปี และเขียนหัวเรื่องที่ถ่ายให้เรียบร้อย จัดอย่างมีระบบ ให้เป็นระเบียบต่อการค้นหา เพื่อนำไปใช้งานในโอกาสต่อไปได้โดยสะดวก

<u>รีซอล์ฟวิ่งเพาเวอร์ของฟิล์ม</u> (Resolving power Film) หรือ พลังในการบันทึกรายละเอียดของฟิล์ม ฟิล์มที่ดีนั้นต้องมีความสามารถในการบันทึกความคมชัดได้ดี โดยมากมักเป็นพวกฟิล์มที่มีความไวแสงต่ำและมีความหนาของสารไวแสงไม่มากนัก หากว่าความไวแสงสูงก็จะหยาบและมีความสามารถในการบันทึกความคมชัดไม่มากด้วย

หน่วยนับของรีซอล์ฟวิ่งเพาเวอร์มีหน่วยนับเป็น จำนวนเส้น / มิลลิเมตร ค่าของตัวเลขดังกล่าวนี้ ขึ้นอยู่กับว่าการฉาบวัสดุไวแสงบนฐานของฟิล์มนั้น ๆ ถ้าผลึกเกลือเงินซ้อนกันมาก ๆ เกินกว่า 50 ผลึก การกระจายของแสงจะกระจายไปทางด้านข้างมาก ทำให้ภาพนั้นไม่ชัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

การล้างฟิล์มประเภทต่าง ๆ

<u>การล้างฟิล์มขาวดำ</u>

การล้างฟิล์มไม่ว่าจะเป็นฟิล์มขาวดำชนิดใด ๆ ฟิล์มสีตลอดจนฟิล์มสไลด์ ไม่ใช่เรื่องยุ่งยาก สิ่งสำคัญคือ ต้องเข้าใจและดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามวิธีการอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะถ้าสามารถจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น วงล้อ (รีล) แทงค์ล้างฟิล์ม บิกเกอร์ ถ้วยตวง เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องทำน้ำอุ่น และเครื่องทำน้ำเย็น รวมถึงห้องมืดให้อยู่ในสภาพ พร้อมใช้งาน ก็สามารถล้างฟิล์มใด ๆ ก็ได้

ในขั้นแรกต้องรู้จัก การโหลดฟิล์ม ให้ฟิล์มอยู่ตำแหน่งระหว่างกลางนิ้วหัวแม่มือ และนิ้วชี้ บีบริมขอบฟิล์มเล็กน้อย อย่าให้นิ้วมือสัมผัสถูกฟิล์มด้านผิวหน้าซึ่งเป็นเยื่อไวแสง สัมผัสด้านหลังไม่เป็นไร ค่อยๆ สอดฟิล์มไปตามร่องล้อฟิล์มช้าๆ ฟิล์มจะเลื่อนตัวเข้าไปในร่องตามลำดับ (Film ทุกชนิด ด้านน้ำยาจะออกสีอ่อนและด้านไม่มัน ส่วนด้านหลังฟิล์มสีจะเข้มกว่าและเป็นมันวาวกว่า)

ฟิล์มที่ถ่ายเสร็จแล้วจะเป็นภาพแฝง (Latent image) คือมีภาพที่ตาเปล่ามองไม่เห็น พอสร้างภาพแล้วจึงเห็น โดยที่ฟิล์มเคลือบผิวหน้าด้วยเยื่อไวแสง ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ คือ เกลือเงิน ฐานของฟิล์มเป็น Acetate น้ำยาเคลือบทำปฏิกริยากับแสงเกลือเงิน เก็บแสงไว้ตามสภาพแสง เมื่อผ่านกรรมวิธีการสร้างภาพ น้ำยาสร้างภาพทำปฏิกริยากับเกลือเงิน ทำให้เกลือเงินเป็นสีดำ แล้วแต่สภาพแสง สว่าง สว่างมากสีดำมาก

วิธีล้างฟิล์มขาวดำ โดยปกติเอกสารแนะนำฟิล์มจะบอกตัวยาล้างฟิล์มที่เหมาะสมและเวลาที่แนะนำให้ใช้ ไม่ควรใช้ Stock solution ล้างฟิล์มโดยตรง เพราะเกรนจะหยาบ ให้นำน้ำยา Stock ผสมน้ำ เรียก Working solution อุณหภูมิที่ 68°F (20°C) (1 : 1) ล้าง 12 นาที หรือแล้วแต่ สูตรวิธีการล้าง ให้นำน้ำธรรมดาเทใส่tankก่อน เพื่อช่วยให้ฟิล์มไม่เป็นรอยด่าง จากนั้นจึงใส่ Developer เทน้ำทิ้งเขย่าทุก 30 วินาที (เขย่าให้น้ำยาไล่ฟองอากาศ) จึงใส่น้ำยาหยุดภาพ และน้ำยาคงสภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับขั้นตอนการล้างฟิล์มขาวดำ ที่ 68°F (20°C) D.76 1:1 เวลา 9 นาที

1. น้ำยาสร้างภาพ D.76 9 นาที เขย่าทุก ๆ 30 วินาที
2. เทน้ำยาออก ใส่น้ำยา stopbath 15-30 วินาที เขย่าทุก ๆ 30 วินาที
3. เทน้ำยา stopbath ทิ้งใส่น้ำยา Fixer 5 นาที เขย่าทุก ๆ 30 วินาที
4. เทน้ำยาออก ล้างฟิล์มด้วยน้ำไหลที่อุณหภูมิ 18 - 25°C 20 - 30 นาที
5. นำฟิล์มไปแช่น้ำ + Photo Flow 1:600 1 นาที
6. นำฟิล์มไปตากแห้ง โดยตู้อบหรือผึ่งลม

การล้างฟิล์มขาวดำทีแมกซ์ของโกดัก

บริษัทโกดักได้ผลิตฟิล์มขาวดำรุ่นใหม่คือ ฟิล์มโกดัก ทีแมกซ์ 100 โปรเฟสชั่นแนล และได้แนะนำให้ใช้ตัวยา T Max และตัวยาอื่น ๆ ในการล้างฟิล์ม ทีแมกซ์ 100 ใหม่นี้ ถือได้ว่าเป็นฟิล์มขาวดำที่น่าลองใช้มากที่สุด มีคำแนะนำในการล้างฟิล์ม ทีแมกซ์ 100 และ 400 ดังนี้

1. กรณีล้างปกติ

KODAK T.MAX 100 Professional Film						
KODAK Developer (น้ำยาล้างภาพโกดัก)	85 °F (18 °C)	88°F (20 °C)	70°F (21°C)	72°F (22 °C)	75 °F (24 °C)	ความไวแสงที่ได้ (E.I.)
T.MAX	NR	8	7 1/2	7	8 1/2	100
D. 76	10 ½	9	8	7	6	100
D. 76 (1 : 1)	14 ½	12	11	10	8 1/2	100
HC. 110 (DIL B)	8	7	6 1/2	6	5	100
MICRODOL-X	16	13 1/2	12	10 1/2	8 1/2	50
MICRODOL-X (1 : 3)	NR	NR	20	18 1/2	16	100

KODAK T.MAX 400 Professional Film						
KODAK Developer (น้ำยาล้างภาพโกดัก)	65 °F (18 °C)	68°F (20°C)	70°F (21°C)	72°F (22°C)	75 °F (24 °C)	ความไวแสงที่ได้ (E.I.)
T.MAX	NR	7	6 1/2	6 1/2	8	400
D. 76	9	8	7	6 1/2	5 1/2	400
D. 76 (1 : 1)	14 ½	12 1/2	11	10	9	400
HC. 110 (DIL B)	6 ½	6	5 1/2	5	4 1/2	320
MICRODOL-X	12	10 1/2	9	8 1/2	7 1/2	200
MICRODOL-X (1 : 3)	NR	NR	20	18 1/2	16	320

2. กรณีช่วยให้ฟิล์มมีความไวแสงสูงขึ้น

KODAK T.MAX 100 Professional Film					
KODAK Developer (น้ำยาล้างภาพโกดัก)	EI 200 (ล้างแบบปกติ)		EI 400 (ล้างช่วย 2 สต๊อป)		EI 800 (ล้างช่วย 3 สต๊อป)
	68°F (20°C)	75°F (24 °C)	68°F (20 °C)	75°F (24°C)	75 °F (24 °C)
T.MAX	8	6 1/2	12	9	10 1/2
D. 76	9	6	11	7 1/2	NR
HC. 110 (DIL B)	7	5	9 1/2	6 1/2	NR

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

KODAK T.MAX 100 Professional Film					
KODAK Developer (น้ำยาล้างภาพโกดัก)	EI 800 (ล้างแบบปกติ)		EI 1600 (ล้างช่วย 2 สต๊อป)		EI 3200 (ล้างช่วย 3 สต๊อป)
	68°F (20 °C)	75°F (24°C)	68 °F (20 °C)	75°F (24 °C)	75°F (24 °C)
T.MAX	7	8	10	9	9 1/2
D. 76	8	5 1/2	10 1/2	7	NR
HC. 110 (DIL B)	6	4 1/2	8 1/2	6	NR

หมายเหตุ เวลา : นาที, NR= ไม่แนะนำให้ใช้

<u>การล้างฟิล์มสี</u>

การล้างฟิล์มเนกาตีฟสี โดยใช้ตัวยาสูตร Kodak Process-41 สูตร C-41 ของโกดัก จะมีตัวยาหลักในการล้าง 4 ตัว ตามลำดับขั้นตอนด้วยกันคือ

1. Developer น้ำยาสร้างภาพ
2. Bleach น้ำยากัดภาพ
3. Stabilizer
4. Fixer

การเก็บตัวยาดังกล่าวนี้ เป็นตัวยาเก็บคือ stock solution ควรเก็บไว้ในขวดแก้วสีชา อุณหภูมิของที่เก็บไว้ให้คงคุณภาพประมาณ 80-9°F 0 (20 - 27 °C) จะช่วยรักษาคุณภาพของตัวยาไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อายุของน้ำยาเมื่อเก็บในขวดปิดทึบสีชา

น้ำยา	จำนวนสัปดาห์
Developer	6
Bleach	8
Stabilizer	8
Fixer	8

น้ำยาล้าง Film เนกาตีฟสีสูตร C-41 มีการใช้งานดังนี้[11]

Kodak Process C-41 1 U.S. Pint (473 cc.) Volume

Solution	**Time in minute**	**Temperature**		**Agitation (วินาที)**		
		°F	°C	เขย่า/วินาที	พัก/วินาที	เขย่า
Developer	3 1/4	100 + 1/4	37.8 + 0.5	30	13	2
Bleach	6 1/2	75 - 105	24 – 40.5	30	25	5
ขั้นตอนต่อไปนี้สามารถทำในที่สว่างได้						
Running Water	3 1/4	75 - 105	24 – 40.5	-	-	-
Fixer	6 1/2	75 - 105	24 – 40.5	30	25	5
Running	3 1/4	75 - 105	24 – 40.5	-	-	-
Stabilizer	1 1/2	75 - 105	24 – 43.5	30	-	-
Dry	15 - 20 นาที	75 - 105	24 – 43.5	-	-	-

[11] Michael Freeman, **Michael Freeman's creative photography : new 35 mm handbook.** (London : Headline Book, c1993), P104-105.

การล้างฟิล์มสีสูตร Kodak Process C-41 มีการเตรียมน้ำยา C-41

<u>การผสม Developer</u> จำนวน 1 ลิตร

ใช้	Developer Repenisher (Flexicolour)		Developer Starter		Water
1 ลิตร	860 c.c.	+	14 c.c.	+	126 c.c.
1/2 ลิตร	430 c.c.	+	7 c.c.		63 c.c.

<u>การผสม Bleach Repenisher</u>

จำนวน	Bleach Repenisher	+	Bleach starter	+	Water
1 ลิตร	870 c.c.		4.5 c.c.		125 c.c.
1/2	435 c.c.		2.25 c.c.		62.5 c.c.

<u>การผสม Fixer Repenisher</u>

	Fixer Repenisher	+	Water
1/2 ลิตร	400 c.c.	+	100 c.c.

<u>การล้างฟิล์มสไลด์สี</u>

ฟิล์มสไลด์สีที่สามารถล้างเองได้เช่นเดียวกับฟิล์มขาวดำหรือฟิล์มสี ได้แก่ ฟิล์มสไลด์ในตระกูล E ของโกดัก คือ Kodak Extachrome Film ฟิล์มสไลด์สีของฟูจิ (Fujichrome) และฟิล์มสไลด์สีของอักฟา (Agfachrome) ฟิล์มสไลด์สีเหล่านี้จะใช้อุปกรณ์ในการล้างฟิล์มปกติ คือ แทงค์ และรีลล้างฟิล์ม โดยทั่วไปจะใช้ตัวยาชุดเล็ก (จะเป็นของ Kodak หรือ Besler ก็ได้ จะได้ผลเช่นเดียวกัน)

<u>ข้อพึงระมัดระวังในการล้างฟิล์มสไลด์สี</u>

1. ความเข้มข้นของส่วนผสมน้ำยาเคมีจะมีผลต่ออัตราการเกิดภาพ
2. อุณหภูมิของน้ำยาเคมีจะมีผลต่อความช้าหรือเร็วในการเกิดภาพ
3. การล้างฟิล์มตามเวลาที่กำหนดจะส่งผลให้ฟิล์มนั้นได้สีที่ถูกต้องและคุณภาพดี
4. การเขย่าหรือคนจะทำให้น้ำยาสัมผัสกับผิวฟิล์มได้มากและทั่วถึง
5. ตัวยาของบางบริษัทมีกลิ่นค่อนข้าง***<u>เหม็น</u>***

การปฏิบัติงานในห้องมืดที่ปิดทึบอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศช่วยถ่ายเท

ขั้นตอนการล้างฟิล์มสไลด์ ด้วยสูตรน้ำยา E-6 (Kodak) ชุดเล็กขนาด 2 ลิตร[12]

ลำดับที่	ตัวยา	คุณสมบัติและหน้าที่	อุณหภูมิองศาเซนติเกรด	เวลา/วินาที	Agitation (Seconds)		
					Initial	Rest	Agitation
1.	First Developer	ทำฟิล์ม slide ให้เป็น Negative ขาวดำ	37.8 + 0.3	7	30	15	5
2.	ล้างน้ำ	เพิ่มเวลา, ทำเกรนให้ละเอียดขึ้น	33.5 - 39	1	30	15	5
3.	ล้างน้ำ	เพิ่มเวลา, ทำเกรนให้ละเอียดขึ้น	33.5 - 39	1	30	15	5
4.	Reversal	ทำ film ให้ fox คือ ดำลง	33.5 - 39	2	30	80	-

(ขั้นตอนตั้งแต่นี้สามารถทำในที่สว่างได้)

ลำดับที่	ตัวยา	คุณสมบัติและหน้าที่	อุณหภูมิองศาเซนติเกรด	เวลา/วินาที	Agitation (Seconds)		
					Initial	Rest	Agitation
5.	ล้างน้ำ			เทออกทันที			
6.	Color Developer	สร้างสี B, G, R	37.8 + 1.1	6	30	25	5
7.	ล้างน้ำ			เทออกทันที			
8.	Conditioner	เคลือบฟิล์ม และ fox ส่วนที่ไม่ทำปฏิกิริยา	33.5 – 39	2	30	80	-
9.	ล้างน้ำ			เทออกทันที			
10.	Bleach	กัดส่วนที่ไม่ถูกแสงออก	33.5 - 39	7	30	25	5
11.	ล้างน้ำออก			เทออกทันที			
12.	Fixer	กัดเกลือที่ไม่ถูกแสงแดด	33.5 - 39	4	30	25	5
13.	ล้างน้ำไหลได้แล้ว		33.5 - 39	6	30	25	5
14.	Stabilizer	เคลือบฟิล์มให้สดใส	33.5 - 39	6	30	25	5
15.	Dry ในตู้อบ		ไม่เกิน 49	10 – 20 (24-49)			

[12] **Ibid**.

เวลานี้รวม 10 วินาที สำหรับการเติม - เทตัวยาเข้าออกแต่ละขั้นตอนด้วย

<u>การเพิ่มเวลาล้างสไลด์ เนื่องจากเป็นน้ำยาล้างสไลด์ที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว</u>

น้ำยาล้างสไลด์ที่ผสมแล้วเก็บไว้ในห้องปกติจะคงประสิทธิภาพได้ประมาณ 1 เดือน แต่ถ้าเก็บไว้ในห้องเย็นที่มืด อากาศไม่เข้าไป จะคงอยู่ได้ 2 เดือน ในการเพิ่มเวลาล้างฟิล์มสไลด์นั้น สารเคมีที่ต้องเพิ่มเวลาได้แก่ First Developer, Reversal Bath, และ Bleach แต่ปกติ Bleach เป็นน้ำยาที่เสียยาก จึงไม่ต้องเพิ่มเวลาก็ได้ ในการปฏิบัติงานปกติ การล้างสไลด์ แนะนำให้ล้างครั้งละ 4 ม้วนขึ้นไป โดยมีข้อปฏิบัติดังนี้

ครั้งแรก	First-D	ใช้เวลา	7	นาที
เมื่อล้างครั้งที่ 2	First-D	ใช้เวลา	7 1/2	นาที
เมื่อล้างครั้งที่ 3	First-D	ใช้เวลา	8	นาที
ครั้งแรก	Reversal B.	ใช้เวลา	2	นาที
ครั้ง 2	Reversal B.	ใช้เวลา	2 1/2	นาที
ครั้ง 3	Reversal B.	ใช้เวลา	3	นาที
ครั้งแรก	Bleach	ใช้เวลา	7	นาที
ครั้ง 2	Bleach	ใช้เวลา	7 7/1	นาที
ครั้ง 3	Bleach	ใช้เวลา	8	นาที

โดยตารางข้างต้น จะล้างสไลด์ได้ 24 ม้วน แต่ถ้ายังเพิ่มเวลาและล้างต่อไปอีก สไลด์ที่ได้จะใส ขุ่นและมัว สีจะซีดไปกว่าปกติ จึงไม่ควรล้างเกินกำหนด

<u>หมายเหตุ</u> 1. Reserval Bath ควรกรองก่อนทุกครั้งที่ใช้

2. วิธีผสม Stabilizer

ใช้ Stabilizer : Water 2 : 1

การเพิ่มและลดเวลาในการล้าง Film Reversal สไลด์สีจะทำการเพิ่มหรือลดเวลาที่ตัวยาแรกคือ First Developer ตามตารางข้างล่างนี้

การล้างช่วยเพื่อเปลี่ยนความไวแสงฟิล์ม (FILM SPEED)

- ฟิล์มที่รับแสงน้อยไป (Under-Exposed) ยืดเวลาการล้างของเฟิร์สดีเวลลอปเปอร์ให้นานขึ้น
- ฟิล์มที่รับแสงมากไป (Over-Exposed) ลดเวลาการล้างของเฟิร์สดีเวลลอปเปอร์ ให้น้อยลง

ฟิล์มที่รับแสงน้อยไป 2 สต๊อป	ยืดเวลาการล้างไปอีก 5 นาที 30 วินาที
"----------" 1 "	"----------" 2 นาที
ฟิล์มที่รับแสงมากไป 1 สต๊อป	ลดเวลาการล้างไปอีก 2 นาที
"----------" 2 "	ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงเวลาการล้างแต่ให้ลดอุณหภูมิลงเหลือ 30.6 ◌ºC/87.08 ◌ºF

อายุการเก็บรักษาน้ำยาตัวใช้งาน

ให้บรรจุไว้ในขวดแก้วสีชา หรือถ้ามีการใช้เป็นบางส่วนแล้ว ให้ใช้ตัวยา Protectan Spray ฉีดเพื่อป้องกันการออกซิไดซ์ อายุการเก็บรักษามีดังนี้

ประเภทของ	**น้ำยาใหม่ ใส่ขวดปิดผา**	**น้ำยาใช้แล้ว ใส่ขวดปิดฝา**	**น้ำยาใหม่ใส่ขวด ไม่ปิดฝา น้ำยาใช้แล้ว**
เฟิร์สดีเวลลอปเปอร์, รีเวอร์ซัลบาธ	8 สัปดาห์	4 สัปดาห์	1 สัปดาห์
คัลเลอร์ดีเวลลอปเปอร์	12 สัปดาห์	8 สัปดาห์	6 สัปดาห์
บลีช ฟิกซ์ และสเตบิไลเซอร์	24 สัปดาห์	24 สัปดาห์	24 สัปดาห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ น้ำยาเข้มข้นที่ได้แบ่งมาผสมใช้บางส่วนนั้น ให้ใช้ตัวยา Protectan spray ฉีด แล้วเก็บไว้ในขวดของเดิม จะมีอายุใช้งานได้ถึง 6 เดือน

การล้างฟิล์มสไลด์ขาวดำ

การผลิตภาพสไลด์ขาวดำ ทำได้โดยใช้ฟิล์มขาวดำ Panatomic – X ของโกดัก ล้างฟิล์มเป็นเนกาตีฟปกติ แล้วบลีชแร่เงินที่เป็นภาพออก โดยไม่มีผลต่อเกลือเงินเฮไลด์ที่ยังไม่ถูกแสง ล้างเอาน้ำยาบลีชออกและฉายแสงต่อเกลือเงินเฮไลด์ด้วยแสงที่แรง จากนั้นล้างด้วยน้ำยาสร้างภาพเพื่อให้ได้ภาพโพสิตีฟ ฟิกซ์และล้างน้ำขั้นสุดท้าย แล้วตากฟิล์มให้แห้ง

การเตรียมเครื่องมือวัสดุที่ใช้และน้ำยาล้างฟิล์ม

1. ฟิล์มโกดักพานาโตมิกเอ็กซ์ ISO 32
2. แท้งค์รีลและอุปกรณ์สำหรับล้างฟิล์ม
3. ไฟขนาด 100 วัตต์ สำหรับให้แสงครั้งที่สอง
4. เตรียมน้ำยาที่ใช้ในการล้างฟิล์มตามลำดับดังนี้

4.1 น้ำยาสร้างภาพตัวที่ 1

D-72 น้ำยาเข้ม	1,000	ซีซี
โปตัสเซียม ซัลโฟไซยาเนท	2.5	กรัม
(หรือโซเดียม ไฮโอไซยาเนท : NzC NS.)		

สูตรน้ำยาโกดัก D-72

เริ่มต้นด้วยน้ำ (ที่อุณหภูมิ 52° C)	500	ซีซี
อีลอน (ของโกดัก)	3.0	กรัม
โซเดียมซัลไฟต์	45	กรัม
ไฮโดรวิโนน (Hydroquinone)	12.0	กรัม
โซเดียม คาร์โบเนต	80	กรัม
โปตัสเซียม โบรไมด์	2	กรัม
เติมน้ำจนครบ	1,000	ซีซี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 น้ำยาบลีช

โปรตัสเซียม ไบโครเมท (Protasium Bicromate)	7.5	กรัม
กรดซัลฟูริคเข้มข้น (Sulphuric Acid Conc.)	10	ซีซี
เติมน้ำจนครบ	1,000	ซีซี

ต้องใช้น้ำยาที่เตรียมใหม่เสมอ

4.3 น้ำยาสร้างภาพครั้งที่สอง

D-72 (น้ำยาใหม่ที่ไม่ใส่ NaC NS)

น้ำยาที่จะใช้งาน น้ำยาเข้ม 1 ส่วน ผสมน้ำ 4 ส่วน

4.4 น้ำยาทำความสะอาด (The Clearing Bath)

โซเดียม ไบซัลไฟต์	22.5	กรัม
เติมน้ำจนครบ	1,000	กรัม

4.5 น้ำยาฟิกซ์ (The Fixing and Hardening Bath)

ใช้น้ำยาฟิกเซอร์โกดัก F-5

น้ำ (52 ˚C)	600	ซีซี
ไฮโป	240	กรัม
โซเดียม ซัลไฟต์	15	กรัม
กรมส้ม (Acetic Acid 28%)	48	ซีซี
กรดบอริด (Boric Acid Alum)	7.5	กรัม
อลัม (Potassium Alum)	15	กรัม
เติมน้ำเย็นจนครบ	1,000	ซีซี

ลำดับขั้นการล้างฟิล์ม Reversal ขาวดำ โดยใช้ฟิล์ม Panatomic-X 32 ตั้งความไวแสงของฟิล์มที่ ISO 100 อุณหภูมิของน้ำยาที่ 20 ˚C (68 ˚F)

1. ล้างด้วยน้ำยาสร้างภาพตัวแรก

- D-72 (1 : 2)
- ใช้เวลาล้าง 6 นาที ที่อุณหภูมิ 20 ˚C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- เขย่า 5 วินาที ทุก 30 วินาที

2. ล้างน้ำ

- ล้างด้วยน้ำ 5 นาทีในน้ำไหลตลอด

3. กระบวนการบลีช

- ใช้น้ำยาบลีชที่เตรียมใหม่

- ใช้เวลา 3 1/2 นาที

4. น้ำยาทำความสะอาด (Clearing Bath)

- 4 นาที

5. ล้างน้ำ

- ใช้เวลา 2 นาที ในน้ำที่ไหลตลอดเวลา

6. การให้แสงครั้งที่สอง

- ใช้หลอดไฟขนาด 100 วัตต์ห่าง 2 ฟุต ฉายนาน 2 นาที

7. น้ำยาสร้างภาพครั้งที่สอง

- D-72 (1:4)

- ใช้เวลา 4 นาที

8. ล้างน้ำ

- ล้างน้ำ 1 นาที ในน้ำไหลตลอดเวลา

9. ฟิกซ์ ฟิกเซอร์ F-5

- ใช้เวลา 5 นาที โดยเขย่าตลอดเวลา

10. ล้างน้ำ 20 นาที ในน้ำไหลตลอดเวลา

11. ทำแห้ง - 15-20 นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการล้าง	เวลา (นาที)	รวมเวลา (นาที)
ล้างน้ำยาตัวแรก D-72 (1:2)	6	6
ล้างน้ำ	5	11
บลีช	3 1/2	14 1/2
น้ำยาทำความสะอาด	4	18 1/2
ให้แสง ด้านละ 1/2 นาที	2	20 1/2
ล้างน้ำ	1	26 1/2
ฟิกซ์	5	31 1/2
ล้างน้ำ	20	51 1/2

<u>การผลิตสไลด์ขาวดำ ด้วยกรรมวิธีสมัยใหม่</u>

ในปัจจุบันนี้ เราใช้ฟิล์มขาวดำของโกดักรุ่นใหม่คือ ฟิล์มขาวดำ T-max ISO 100 โดยเมื่อจะถ่ายทำสไลด์ขาวดำ ให้ตั้ง ISO ฟิล์มที่ ISO 50 แล้ววัดแสงถ่ายภาพตามปกติ นำฟิล์มที่ถ่ายเสร็จแล้วมาล้างด้วยน้ำยา T-max Reversal Kit (น้ำยาล้างสไลด์โพสิตีฟขาวดำทีแมกซ์ 100) ก็จะได้สไลด์ขาวดำ นอกจากจะใช้กับ ฟิล์ม T-max แล้วยังใช้กับฟิล์ม Technical Pan ได้อีกด้วย

คุณสมบัติของน้ำยา สามารถสร้างโทนต่อเนื่องได้หลายระดับชั้น จึงเหมาะสมที่จะใช้ก๊อปปี้เนกาตีฟจากเนกาตีฟสีและขาวดำหรือก๊อปปี้สไลด์ขาว-ดำจากสไลด์สีหรือภาพขาวดำ

ลำดับขั้นตอนการล้าง ด้วยน้ำยาล้างสไลด์ โพสีตีฟ ขาวดำทีแมกซ์ 100

Processing Times At 68 F (in minutes).			
Step	**Small Tank**	Large **Tank**	**Rotary Tube Processor**
First Developer	7.8*	8.0*	6.0*
Rinse	0.5	0.5	0.5
Bleach	1.5	2.0	2.0
Rinse	0.5	0.5	0.5
Clearing Bath	2.0	2.0	2.0
Redeveloper	7.0	8.0	6.0
Rinse	0.5	0.5	0.5
Fix	5.0	5.0	5.0
Wash	20.0	20.0	15.0
Total minutes	**44.0**	**46.5**	**38.5**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 8
ห้องมืดและอุปกรณ์ประจำห้องมืด

เพื่อให้กระบวนการถ่ายภาพบรรลุผลตามเป้าหมาย ปัจจัยสำคัญที่ต้องใส่ใจอีกส่วนหนึ่งคือ ห้องมืด และอุปกรณ์ประจำห้องมืด

ในบทนี้จะแบ่งกล่าวเป็น 2 ส่วน คือ

1. ห้องมืด
2. อุปกรณ์ประจำห้องมืด

1. ห้องมืด (Darkroom)

ห้องมืด คือ ห้องที่สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันมิให้แสงสว่างจากภายนอกเข้าไปได้เลย ห้องจะได้มืดสำหรับงานปฏิบัติการล้างฟิล์ม อัดขยายภาพได้ โดยที่แสงสว่างจากภายนอกจะไม่สามารถเข้าไปถูกวัสดุไวแสง (Sensitive material) ในขณะที่กำลังปฏิบัติงานภายในห้องมืด ในการปฏิบัติงานเล็ก ๆ มักจะรวมเอาห้องมืดสำหรับล้างฟิล์มและห้องมืดสำหรับอัดขยายรวมกันไว้ก็ได้ ในสถานปฏิบัติการขนาดใหญ่ที่มีปริมาณงานมากและคนปฏิบัติงานมาก การแยกห้องมืดสำหรับล้างฟิล์มและห้องมืดสำหรับอัดขยายออกจากกันอย่างเป็นสัดส่วน จะสะดวกและป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับวัสดุไวแสง (Sensitive material) ได้ดีกว่า

ห้องมืดนอกจากจะเป็นห้องปิดมิดชิดแสงสว่างเข้าไม่ได้แล้ว ควรต้องมีระบบระบายอากาศเข้าออกเป็นอย่างดี หากมีเครื่องปรับอากาศได้จะดีมาก เพราะจะควบคุมอุณหภูมิของห้อง ทำให้อุณหภูมิของห้องต่ำลง บุคลากรผู้ปฏิบัติงานก็จะปฏิบัติงานได้สะดวกสบายขึ้น นอกจากนั้น ยังจะเป็นการช่วยควบคุมอุณหภูมิของน้ำยาอีกด้วย

<u>หลักการจัดห้องมืด</u> มีข้อกำหนดดังนี้

1. ห้องมืดต้องมืดสนิทจริง ๆ แสงสว่างจากภายนอกไม่สามารถเล็ดลอดเข้าได้เลย
2. มีพื้นที่ปฏิบัติงานเพียงพอ และสามารถปฏิบัติงานได้โดยสะดวก
3. มีระบบระบายอากาศและปรับอุณหภูมิอย่างดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ต้องสามารถควบคุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ด้วย

การสร้างห้องมืด[13]

การสร้างห้องมืด แต่ละที่แต่ละครั้งนั้น ไม่ได้มีกฎเกณฑ์แน่นอนว่าห้องมืดแบบใดดีที่สุด หรือมีมาตรฐานที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจสำหรับการสร้างห้องมืด จึงควรสร้างเพื่อสนองวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ลักษณะของงาน จำนวนบุคคลที่ใช้ห้องมืด รวมทั้งปริมาณงานและคุณภาพของงาน ณ ที่นั้น ๆ การสร้างห้องมืด ข้อสำคัญที่ควรพิจารณาก็คือ การวางตำแหน่งของเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ของห้องให้เหมาะสมและหยิบใช้ได้โดยง่าย ช่วยอำนวยให้สภาพการทำงานดำเนินไปได้รวดเร็วและสะดวก ซึ่งความสำคัญในเรื่องนี้มีผลทำให้เกิดการกำหนดลักษณะของแผนผังห้องมืดนั้น ๆ ได้ดี

การออกแบบห้องมืดที่ดี จึงมักพิจารณาในส่วนที่ก่อให้เกิดความคล่องตัวสูง ซึ่งหมายความว่า ขั้นตอนการล้างฟิล์ม ขั้นตอนการล้างกระดาษต้องสะดวกในการปฏิบัติงานจริง การจัดวาง เครื่องมือ อุปกรณ์ ณ ตำแหน่งสำคัญๆ ที่มีความจำเป็นต้องกำหนดให้ถูกต้อง เช่น ในกรณีที่บุคลากรถ่ายภาพมีเพียงคนเดียว ห้องมืดขนาดเล็กเพียง 2 ม. x 3 ม. อาจเพียงพอสำหรับการล้างฟิล์มและอัดขยายรูป แต่สำหรับปริมาณงานมาก บุคลากรจำนวนมาก ๆ หรือเนื้องานหลายประเภทควรแยกห้องมืดออกเป็นสองส่วน คือ ห้องมืดล้างฟิล์ม และห้องมืดอัดขยายภาพ หากไม่สามารถแยกออกเป็นสองห้องได้ ก็ควรแบ่งสัดส่วนให้ถูกต้องและระมัดระวังในส่วนที่เปียกและแห้งให้ดี นอกเหนือจากการตัดสินใจว่าห้องมืดจะเป็นแบบห้องเดียวรวม หรือสองส่วนแยกแล้ว ควรพิจารณาต่อไปถึงระบบระบายอากาศ และการป้องกันแสงจากภายนอกเข้ามา

ระบบระบายอากาศควรใช้เครื่องปรับอากาศหรือมีพัดลมดูดอากาศออก อุณหภูมิของห้องอยู่ที่ระดับ 18.5°C - 20°C ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องควรอยู่ระหว่าง 50 - 60 % จากระบบระบายอากาศ ต้องคำนึงถึงการควบคุมแสงด้วย ห้องมืดที่ดีนั้น แสงจากภายนอกจะไม่สามารถเล็ดลอดเข้ามาได้เลย ผนังห้องควรทาสีน้ำมันด้าน ไม่สะท้อนแสง ควรทาสีทึบ ไม่ใช่สีขาวซึ่งสะท้อนแสงได้โดยง่าย ส่วนอื่น ๆ ที่ต้องควบคุมเช่นเดียวกัน ได้แก่ ระบบไฟต้องปลอดภัย และมีปลั๊กไฟเพียงพอ ระบบน้ำต้อง

---

[13] สุมิตรา ขันตยาลงกต, **ล.ด.**, หน้า 68.

ไหลผ่านเข้าออก สะดวก มีที่กรองน้ำเข้าอย่างดี น้ำไม่มีตะกอนหรือฝุ่นผงเจือปนและมีส่วนแห้งอย่างดี แยกจากซิงค์ล้าง ซึ่งเป็นส่วนเปียกอย่างชัดเจน

อุปกรณ์ประจำห้องมืด[14] แบ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญ ดังนี้

1. อ่าง (Sink) มักเรียกกันว่าอ่างล้างรูป อ่างดังกล่าวควรเป็นอ่างเบ้าจมลึกประมาณ 6" - 8" กว้างยาวประมาณ 60 c.m. x 100 c.m. ความสูงของอ่างสูงจากพื้นประมาณ 80 c.m. มีขอบอ่างกว้างไม่ต่ำกว่า 2"- 4" ปริมาณพื้นที่อ่างส่วนที่จมลงไป จะต้องกว้างยาวพอจะวางถาดน้ำยาได้ 4 ใบ พร้อม ๆ กัน หรือสามารถวางขวดน้ำยาขนาด 1 ลิตรได้ 9 ใบ อ่างควรมีรูระบายน้ำใหญ่อย่างดี ระบายได้คล่องและต้องมีก๊อกน้ำพร้อมน้ำไหลที่ผ่านเครื่องกรองแล้วตลอดเวลาด้วยยิ่งดี พื้นอ่างควรลาดเทไปหารูระบายน้ำในอ่าง ด้วยความลาดชันของอ่างประมาณ 5 องศา

2. ถาดสำหรับล้างรูป (Tray) จำนวน 4 ใบ ควรมีถาดหลายชุด ควรเลือกถาดชุด 5" x 7" และ 8" x 10" ไว้ประจำห้องปฏิบัติการ ถาดที่ดีควรเป็นถาดพลาสติกแข็งและเป็นถาดสี จะได้ใช้ประจำสำหรับตัวยาแต่ละชนิดไม่ปนกัน

3. แทงค์และรีล (Tank & reel) สำหรับบรรจุฟิล์มล้าง แทงค์ล้างฟิล์มควรมีขนาดจุ 2 รีล และจุ 4 รีล รีลควรมีขนาดใช้กับฟิล์มเบอร์ 120, 135 ม.ม.

การเลือกใช้แทงค์และรีล มีข้อควรพิจารณาดังนี้

แทงค์ล้างฟิล์มควรเลือกชนิดทำด้วยโลหะอลูมิเนียม ไม่ขึ้นสนิม ฝาปิดเป็นพลาสติกหรือแบ็คคาไลท์ ดำสนิท ส่วนรีลควรเลือกที่ใช้เนื้อโลหะมีคุณภาพดีมากๆ เพื่อให้คงทน ยืดอายุในการใช้งานได้นาน ๆ

4. นาฬิกาจับเวลา (Timer) นาฬิกานี้ควรสามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 วินาที จนถึง 1 ชั่วโมงเป็นดีที่สุด มีสวิทช์ตัดไฟพ่วงในตัว สามารถใช้กับเครื่องขยายรูปได้ มีสัญญาณบอก (horn) เมื่อตัดไฟด้วย และที่สำคัญต้องมองในที่มืด เห็นพรายน้ำบอกเวลา และไม่สะท้อนแสงสว่างจนเกินไป

5. เครื่องมือชั่งตวง สารเคมีต่าง ๆ ต้องเป็นชนิดมีคุณภาพดี สามารถชั่งได้ละเอียดขนาด 1/4 - 1/2 กรัม ถึง 500 กรัม มีหลอดแก้วสามารถตวงได้โดยถูกต้องตามมาตราส่วน มีบิกเกอร์อย่างน้อยความจุไม่ต่ำกว่า 1,000 ซีซี.

---

[14] ด., หน้า 7.

6. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) ควรมีเทอร์โมมิเตอร์วัดเป็นองศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮท์ คุณภาพของเทอร์โมมิเตอร์ต้องมีคุณภาพสูงขนาดวัดอุณหภูมิ 1/2 องศาได้

7. ตู้อบฟิล์มให้แห้ง ตู้ดังกล่าวจะช่วยทำให้ฟิล์มแห้งเร็วขึ้น ไม่โดนฝุ่นผงในอากาศ แต่ถ้าไม่มีก็อาจใช้วิธีแขวนผึ่งให้แห้งในที่ไม่มีฝุ่นก็ได้

8. ฟองน้ำชนิด Sponge สำหรับเช็ดฟิล์ม

9. คลิป (Clip) สำหรับหนีบฟิล์มตาก และปากคีบสำหรับคีบกระดาษขึ้นจากน้ำ

10. ไฟนิรภัย (Safe-Light) ประจำห้องมืดควรมีทั้งเป็นสีเขียว, สีแดง, และสีเหลืองอำพัน

11. เครื่องอัดขยายรูป (Photo enlarger) สำหรับอัดขยายรูป ควรมีทั้งสำหรับทำภาพขาวดำและภาพสี

12. ส่วนทำน้ำหมุนวน (Drumer) สำหรับทำการล้างกระดาษให้หมดน้ำยาคงสภาพ

13. ที่ตัดกระดาษ (Cutter) ชนิดแท่นไม้ ขนาด 7", 10" และ 12 " ขึ้นไป

14. เครื่องขัดมันภาพ (Print Dryer) เป็นเครื่องที่ใช้ความร้อน ทำให้กระดาษแห้งและยังช่วยขัดมันภาพให้ผิวของภาพมันขึ้นอีกด้วย

15. ตะกร้าใส่เศษผ้า, เศษกระดาษ เศษฟิล์มไม่ใช้

16. ผ้าแห้งสะอาดสำหรับเช็คมือ (Dry Cloth)

17. กรอบประกับภาพ (Easel)

18. ขวดสีชา (Bottle) สำหรับใส่น้ำยาเคมีฝาปิดสนิท ขนาดบรรจุ 1 ลิตร 2 ลิตร และ 5 ลิตร

19. แปรงปัดฝุ่น หรือ ลูกยางปัดฝุ่น (Blower)

20. สมุดโน้ตหรือกระดาษและดินสอไว้จดบันทึก (Note)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 9

กระดาษอัดรูป (Photographic papers)

กระดาษอัดรูปบางทีก็เรียก กระดาษอัดและขยายรูป เป็นกระดาษหรือวัสดุซึ่งเคลือบด้วยวัสดุไวแสง (Sensitiver material) จำพวกเกลือเงิน เช่น ซิลเวอร์โบรไมด์ (Silver bromide) ซิลเวอร์คลอไรด์ (Silver chloride) หรือ ซิลเวอร์ไนเตรท (Silver nitrate) โดยมีตัวเชื่อมจำพวก เจลาติน (Gelatin) ทำให้ติดกับกระดาษหรือวัสดุ และอาจจะมีตัวยาเคลือบฝังอีกด้วยก็ได้ เพื่อให้ผิวหน้ามัน (Glossy) หรือด้าน (Matt)

ความไวแสงของกระดาษนี้ จะไวแสงน้อยกว่าฟิล์มและส่วนใหญ่แล้วกระดาษจะไม่ไวต่อแสงสีแดง ซึ่งเป็นไฟนิรภัย (Safe Light) ในห้องมืด

กระดาษอัดรูป แบ่งได้ 2 จำพวกใหญ่ ๆ คือ

1. <u>กระดาษอัดรูปขาวดำ</u> ใช้เพื่องานขยายรูปขาว-ดำ จากฟิล์มเนกาตีพ ขาว ดำ หรือเพื่อสร้างภาพขาวดำ กระบวนการทำรูปขาวดำ ต้องล้างด้วยน้ำยาล้างรูปขาวดำ ก็จะได้รูปขาวดำออกมาตามที่ต้องการ

2. <u>กระดาษอัดรูปสี</u> ใช้เพื่องานขยายรูปสี

   กระดาษอัดรูปสีมี 2 แบบ คือ

   2.1 กระดาษอัดรูปสีใช้ขยายฟิล์มสีเนกาตีฟ (Nagative film)

   2.2 กระดาษอัดรูปสีใช้ขยายฟิล์มสีรีเวอร์ซัล (Reversal film)

ในกระบวนการล้างกระดาษอัดรูปสีนี้ กระดาษทั้ง 2 ประเภท ต้องใช้น้ำยาล้างโดยเฉพาะซึ่งเป็นคนละประเภท

<u>ชนิดของกระดาษอัดรูปขาวดำ</u>

ชนิดของกระดาษอัดรูปแบ่งตามประเภทของสารเคมีที่นำมาเคลือบผิว คือ

1. กระดาษคอนแทคพรินท์ (contact-print paper) กระดาษชนิดนี้จะเคลือบหน้าด้วยสารเคมีประเภท คลอไรด์ ซึ่งให้สีสวย ไวแสงช้า เหมาะสำหรับใช้กับฟิล์มที่ over มีสีตัดกันมาก นิยมใช้กระดาษนี้ทำคอนแทคพริ้นท์ฟิล์ม (ปรู๊ฟชีท)

2. กระดาษโบรไมด์ (Bromide paper)

กระดาษชนิดนี้จะเคลือบหน้าด้วยสารเกลือเงินโบรไมด์ (Silver bromide) ไวแสงมาก เหมาะสำหรับฟิล์มที่ under คือ มีสีตัดกันน้อย

3. กระดาษคลอโรโบรไมด์ (Chlorobromide paper)

กระดาษชนิดนี้เคลือบหน้าด้วยส่วนผสมของ คลอไรด์ (chloride) และโบรไมด์ (bromide) จึงมีคุณสมบัติไวแสงปานกลาง ภาพที่ได้จะมีสีสวยงามดี ปัจจุบันนี้กระดาษคลอโรโบรไมด์นิยมใช้กันมากที่สุด

คุณลักษณะของกระดาษอัดรูป แบ่งได้ 5 ลักษณะ ได้แก่

1. <u>เนื้อผิวหน้า (Surface)</u>

ลักษณะเนื้อผิวหน้าของกระดาษ อาจแบ่งได้ดังนี้

1.1 กระดาษผิวมัน (Brilliance paper or glossy paper) เรามักนิยมใช้กระดาษผิวมันอัดขยายรูปที่เน้นและแสดงโดยจำเพาะถึงความละเอียด ความชัดเจน ความมันวาวสดใส ดังนั้นในการทำรูปทั่วไปและในร้านค้าส่วนใหญ่จึงนิยมอัดรูปขาวดำด้วยกระดาษผิวมัน

1.2 กระดาษผิวด้าน (Matt - Texture) กระดาษชนิดนี้ไม่มีแววมัน แบ่งออกเป็น

1.2.1 กระดาษผิวเรียบ (Smooth matt paper) ให้รายละเอียดได้ดี เหมาะอัดภาพขยายขนาดเล็ก

1.2.2 กระดาษผิวละเอียด (Fine-grained paper) ให้รายละเอียดมากได้ เหมาะอัดภาพขนาดใหญ่สำหรับงานนิทรรศการ งานโฆษณา

1.2.3 กระดาษผิวหยาบ (Rough-paper) ให้รายละเอียดได้น้อย เหมาะสำหรับงานที่ไม่ต้องการความละเอียดมากนัก

1.3 กระดาษผิวพิเศษ (Special surface) บริษัทผลิตขึ้นเพื่อสนองความต้องการเฉพาะกรณี เช่น ผิวกระดาษอาจมัน ด้าน หรือ ครึ่งมันครึ่งด้าน อาจมีลายไว้ในเนื้อกระดาษ (silk paper) ฉาบสกรีน ฉาบผิว หรือกำมะหยี่ก็ได้

2. <u>ระดับการตัดกันของน้ำหนักสีของกระดาษ</u> (Gradation of tone of paper) หมายถึง

ความลดหลั่นกันของน้ำหนักสีที่กระดาษสามารถแสดงออกมาหลังจากที่รับแสงผ่านจากเนกาตีฟปกติ

ความลดหลั่นกันของน้ำหนักสีในรูปขาวดำจะมีสีขาวและสีดำ จากน้ำหนักต่ำสุดถึงน้ำหนักสีขาวสุด 5 น้ำหนักสีด้วยกัน หากน้ำหนักสีขาวดำลดหลั่นกันใกล้เคียง รูปนั้นก็มีสีตัดกันอ่อน แต่ถ้าน้ำหนักสีขาวดำ ช่วงน้ำหนักห่างกันมากเกินไปก็เรียกว่าตัดกันมาก การมีสีตัดกันมากน้อยนิยมเรียกสั้น ๆ ว่า contrast ของรูป

ความจำเป็นที่ต้องมีความลดหลั่นกันของน้ำหนักสีในกระดาษ ก็เพราะในบางครั้งฟิล์มเนกาตีฟที่ได้ล้างเสร็จแล้ว อาจเกิดข้อบกพร่อง เนื่องมาจากการล้าง หรือในขณะถ่ายให้แสงมากไป ผลก็คือ

ฟิล์ม over - ในฟิล์มสีตัดกันมากระหว่างขาวกับดำ ทำให้ฟิล์มหนา

ฟิล์ม under - ในฟิล์มสีจะตัดกันน้อย ฟิล์มบางใส

ความลดหลั่นกันของน้ำหนักสีในกระดาษจะช่วยให้เลือกน้ำหนักสีของกระดาษที่เหมาะสม สามารถจะแก้ไขข้อบกพร่องของต้นฉบับเนกาตีฟได้ ช่วยให้ภาพที่ได้มีคุณภาพดีขึ้น น้ำหนักสีของกระดาษจึงจัดไว้เป็นเบอร์ 1 จะให้สีตัดกันน้อยที่สุด ส่วนเบอร์ 5[15] จะให้สีตัดกันมากที่สุด แต่ในการค้ามักจะมีขายอยู่เพียง 3 เบอร์ คือ เบอร์ 1, 2, 3 เนื่องจากความนิยมและต้องการของผู้ใช้จำกัด ทำให้ตลาดไม่สั่งเข้ามามากนัก

เบอร์ของกระดาษที่ให้ตามน้ำหนักสี มีดังนี้

เบอร์ 0 ให้สีตัดกันน้อยที่สุด (extra soft)

เบอร์ 1 ให้สีตัดกันน้อย (soft)

เบอร์ 2 ให้สีตัดกันปานกลาง (medium soft)

เบอร์ 3 ให้สีตัดกันมาก (medium soft hard)

เบอร์ 4 ให้สีตัดกันค่อนข้างมาก (hard)

เบอร์ 5 ให้สีตัดกันมากที่สุด (extra hard)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[15] Henry Horenstein, **Black and white photography : a basic manual**. (Boston : Little, Brown, c1974), p.97.

คำแนะนำจากประสบการณ์

โดยปกติแล้วช่างภาพจะใช้กระดาษเบอร์ 2 สำหรับเนกาตีฟที่ถ่ายและล้างออกมาพอดี อาจจะใช้เบอร์ 3 หรือ 4 ในกรณีที่ว่าฟิล์มเนกาตีฟที่ได้มานั้น (ฟิล์มขาวใส) under คือ มีสีตัดกันน้อย ก็จะใช้กระดาษเบอร์ 3, 4 อัดขยายรูปก็จะได้รูปที่มีสีพอดีขึ้นมา ส่วนฟิล์มเนกาตีฟ(ฟิล์มทึบ) ที่ over คือ มีสีตัดกันมาก ก็จะใช้กระดาษเบอร์น้อยคือเบอร์ 1 หรือ เบอร์ 0 ช่วย ก็จะช่วยให้ได้รูปที่มีสีปกติดี

จึงควรเลือกใช้กระดาษให้ถูกต้องและเหมาะสมกับฟิล์ม งานที่ได้จึงจะมีคุณภาพ

บางบริษัท เช่น บริษัทโกดัก บริษัท อิลฟอร์ด ได้ผลิตกระดาษชนิดรวมเบอร์ (poly contrast paper) กระดาษชนิดนี้ไม่มีเบอร์ โดยเฉพาะเวลาต้องการใช้เบอร์ไหนก็ให้ใส่ฟิลเตอร์ให้ถูกต้องเท่านั้น

โดยปกติความไวแสงของกระดาษนั้น กระดาษยิ่งเบอร์น้อยจะไวแสงช้ากว่าเบอร์สูง ๆ

3 สีของกระดาษ (color of paper)

กระดาษอัดรูปขาวดำ ก็มีสี (Tone) แตกต่างกัน กระดาษขาวดำมีสีขาวและสีดำ หรือที่เรียกว่าสีเอกรงค์ (monochrome) การที่สีของกระดาษแตกต่างกัน เนื่องมาจากบริษัทผู้ผลิตผลิตออกมาให้สีแตกต่างกัน ขึ้นกับกรรมวิธี สูตรการผลิต ช่างภาพที่ดีจึงต้องเลือกกระดาษให้ได้สีตามที่ต้องการและให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของงานด้วย

กระดาษอัดรูปขาวดำแยกสีได้ดังนี้

1. สีขาว (White color) เหมาะที่จะอัดภาพที่อยู่ในพวก Cold tone สีขาวมักจะมีสีน้ำเงินปนอยู่ เหมาะกับภาพวิว ภาพทิวทัศน์มีท้องฟ้า

2. สีครีม (Cream white color) ภาพที่ได้จากกระดาษชนิดนี้ จะมีสีขาวอมเหลืองอ่อนนิด ๆ จึงสวยงามกับภาพที่ล้อเลียนแสง เช่น ภาพพระอาทิตย์ ภาพพลุ ภาพแสงไฟ

3. สีงาช้าง (Cold-ivory color) กระดาษนี้ให้สีอุ่น (Warm tone) ภาพที่ได้จะมีสีเหลืองเหลืองอ่อนปนน้ำตาล จึงเหมาะจะอัด ขยายภาพที่ให้ความรู้สึกอบอุ่น

4. น้ำหนัก (Weight)

กระดาษขยายรูปจะมีน้ำหนักของกระดาษ 3 ชนิดด้วยกันคือ

1. กระดาษน้ำหนักเบา (Single weight, SW) / กระดาษบาง

กระดาษบางใช้กันโดยทั่วไป ภาพมีน้ำหนักเบา นำไปผนึกแล้วไม่นูน แต่เวลาล้างกระดาษ จะไม่สะดวกเพราะขาดได้ง่าย

2. กระดาษน้ำหนักปานกลาง (Medium weight, MW)

กระดาษหนากว่าชนิดบาง ล้างง่ายขึ้น เหมาะสำหรับภาพที่จะเก็บใส่อัลบั้มเพราะไม่นูนเกินไป และไม่บางจนชำรุดได้ง่าย

3. กระดาษหนา (Double weight, DW)

กระดาษชนิดนี้หนาที่สุด จึงหักงอได้ง่าย แต่สะดวกในการล้างมาก มีความคงทนในการเก็บรักษาและใช้งานได้นาน

ในทางการค้า บริษัทผู้ผลิตบางบริษัทยังได้ผลิตกระดาษชนิดบางมาก (Light weight, LW) เพื่อใช้ในงานบางประเภทเพิ่มขึ้นอีก เพื่อให้เหมาะกับงาน เช่น การทำต้นฉบับ หนังสือต่าง ๆ เป็นต้น

5. <u>ขนาด (Size) และจำนวน (Quantity)</u>

กระดาษอัดรูปจะผลิตออกมาเป็นแผ่นขนาดต่าง ๆ กัน ทั้งเล็กและใหญ่ บรรจุลงในกล่องขนาด 100 แผ่น หรือบรรจุเป็นซอง สำหรับกระดาษขนาดใหญ่จะบรรจุเป็นม้วนในกล่องม้วนกลม ขนาด 1 เมตร ยาวถึง 10 - 20 เมตร

ขนาด (PC)	3" x 5"	บรรจุ	100	แผ่น
"	5" x 7"	"	100	"
"	8" x 10"	"	10, 25, 100	"
"	10" x 12"	"	10, 25, 100	"
"	16" x 20"	“	10	"
"	20" x 24"	“	10	"
"	40" x 10”	บรรจุเป็นเมตร (ม้วน)		

ขนาดที่นิยมใช้กันมากคือ กระดาษขนาด PC (3"x 5") กล่องหนึ่งบรรจุ 100 แผ่น ส่วนขนาด 5"x7" มีคนนิยมใช้รองลงไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 10
การอัดขยายภาพ

การอัดขยายภาพ เป็นกระบวนการขยายภาพโดยให้แสงส่องผ่านฟิล์ม ผ่านเลนส์ ไปลงบนกระดาษ ก็จะได้ภาพตามต้องการ การขยายภาพจากฟิล์มสามารถขยายหรือลดขนาดได้ตามต้องการ และสามารถทำโดยใช้เครื่องขยายภาพ (photo enlarger)

วิธีการอัดขยายภาพ

1. เตรียมห้อง (Set) ให้พร้อม ปิดประตู เปิดไฟนิรภัย (Safe light) เตรียมเครื่องขยายให้พร้อม ต้องตรวจดูความสะอาดของเลนส์ด้วย
2. เตรียมเนกาตีฟต้นฉบับที่ต้องการอัดขยาย นำมาเป่าฝุ่นอย่าให้สกปรก ใส่ในกรอบประกับฟิล์ม (Carrier) ของเครื่องขยาย
3. ตั้งกรอบประกับภาพ (Easel) ตามขนาดของรูปภาพที่ต้องการอัดขยาย ระวังขอบริม (Margin) ให้สวยตามขนาด
4. เลื่อนระดับของเครื่องอัดขยายรูปเพื่อให้ได้ขนาดภาพตามต้องการ
5. เปิดไฟเครื่องขยายและปรับความสูงต่ำหัวปรับโฟกัสให้ชัดที่สุด
6. ปิดไฟเครื่องขยายหรือปิดด้วยฟิลเตอร์สีแดงประจำเครื่อง
7. นำกระดาษใส่ในกรอบประกับภาพให้แน่น
8. เลือก F.stop และเปิดไฟนับเวลา
9. นำกระดาษไปลงน้ำยาและน้ำตามลำดับ

เทคนิคการเลือกหน้ากล้องและเวลาอัดขยาย ของเครื่องขยาย

1. ควรเลือกหน้ากล้องกลาง ๆ คือ F.8 และเลือกเวลา นับเป็นวินาที
2. เวลาปกติจะขึ้นอยู่กับความหนาบางของฟิล์ม ความสูงต่ำของหัวอัดขยายภาพรวมทั้งความสว่างของหลอดเครื่องขยาย
3. การลดเวลา ให้ลดเวลาทีละ 1/4 ถึง 1/2 ของทั้งหมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. การลดหรือเพิ่มหน้ากล้องลดทีละ 1/2 - 1 - 2 F.stop แล้วแต่กรณี

5. ควรเลือกหน้ากล้องแคบ ๆ เช่น F.16 แต่ใช้เวลานานจะดีกว่าหน้ากล้องกว้าง เช่น F.4 และใช้เวลาน้อย

เทคนิคการใส่ฟิล์มลงในกรอบประกับฟิล์ม (Carrier)

1. ใส่ฟิล์มให้ด้านมันขึ้น
2. ใส่ให้กลับหัวกับตัวเรา
3. ใช้ Blower เป่าฝุ่นทำความสะอาดก่อนใส่ทุกครั้ง
4. ล็อค (Lock) ฟิล์มให้แน่น (Fix) ทุกครั้ง กันเลื่อนขณะอัดรูป (ฉายแสง)

การประกอบภาพและปรับปรุงภาพในขั้นขยาย

การเลือกและการวางจุดสนใจเมื่อเนกาตีฟอยู่ในกรอบประกับฟิล์ม(Carrier)แล้ว ควรประกับภาพโดยวางจุดความสนใจในตอนอัดขยายอีกครั้งหนึ่ง ภาพที่ได้จะดูน่าสนใจขึ้นอีก

ในบางครั้ง รูปภาพที่ได้อาจจะไม่ใช่ตามขนาดของกระดาษอัดรูป เราต้องตั้งกรอบประกับภาพตามขนาดที่ต้องการ จากนั้นจึงเลื่อนหัวอัดขยาย เลือกระดับ เลื่อนซ้ายขวา ให้จุดสนใจอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ อาจเลือกกรอบประกับฟิล์มใหม่อีก โดยกะให้จุด A B C D อยู่ในตำแหน่งดังกล่าว นอกจากนี้ ยังมีเทคนิคการอัดขยายด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้อีก คือ

- วิธีตัดภาพ (Cropping)
- วิธีเพิ่มแสง (Burn, burnning)
- วิธีบังแสง (Dodging)
- วิธีรูปลอย (Vignetting)
- วิธีแก้สิ่งบิดเบือน (Distration correction)
- วิธีขยายสองครั้ง (Double printing)
- การแต่งรูป (Retouching)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตัดภาพหรือการตัดส่วน (Cropping)

การตัดส่วนเป็นวิธีการที่ใช้กันมากที่สุด เป็นวิธีการที่ต้องระมัดระวังให้คงจุดความสนใจเอาไว้ เราอาจเลือกบางส่วนในฟิล์มมาอัดเป็นภาพใหญ่ ๆ โดยตัดส่วนที่ไม่ต้องการแสดงออกไป คงเหลือไว้แต่ส่วนที่ต้องการนั้น คือ วิธีการตัดส่วน (Crop)

การตัดส่วนกระทำโดยยกหัวเครื่องขยายขึ้น โฟกัสใหม่ เลื่อนกรอบประกับภาพจัดองค์ประกอบจุดสนใจตามตำแหน่ง และอัดขยายใหม่เท่านั้น

การเพิ่มแสง (Burn, burnning)

การเพิ่มแสง บางครั้งเรียกว่า การหยอดแสง หรือ การเผา (Flashing) การเพิ่มแสงเฉพาะส่วน (printing in) การเพิ่มแสงเป็นการทำให้เข้ม หรือดำขึ้น มีอยู่ 2 วิธีการคือ

1. Flashing in คือ การหยอดแสงโดยใช้ปากกาแสง (pen light) ส่องลงไปตรงที่ต้องการเพิ่มแสง

2. Flashing out คือ การหยอดแสงโดยใช้กระดาษตัดให้เป็นรูให้แสงลอดเป็นรูกลมลงไปเผา หรืออาจใช้มือกำให้แสงส่องลอดลงไปก็ได้ แต่วิธีหลังนี้ต้องใช้ความชำนาญมากกว่าแบบแรก กระดาษที่ใช้บังแสงควรหนา พอบังแสงได้

วิธีบังแสง (Dodging or Shading)

วิธีบังแสงหรือลดแสงโดยใช้เครื่องมือบังแสง (Shader)บัง เป็นวิธีการทำให้ส่วนที่ดำหรือมืด ขาวขึ้น โดยการบังไม่ให้แสงส่องลงไป การบังแสงนั้น อาจใช้เครื่องมือประดิษฐ์ขึ้นหรือจะใช้กระดาษตัดเป็นรูปที่ต้องการบังก็ได้

วิธีรูปลอย (Vignetting)

วิธีรูปลอย คือ การทำให้เกิดภาพลอย โดยใช้กระดาษแผ่นใหญ่กว่ากระดาษอัดรูปเล็กน้อย เจาะตรงกลาง แต่งให้เป็นรูกลมหยัก ๆ ใช้กรอบกระดาษอันนี้ดึงขึ้นและขยับเบา ๆ ขณะให้แสงอัดขยายรูป วิธีการทำรูปลอยนี้ ทำให้รูปตรงกลางเด่นขึ้น

วิธีแก้สิ่งบิดเบือน (Distration corrcetion)

การแก้สิ่งบิดเบือนในภาพ มักปรากฏเสมอในกรณีที่ถ่ายภาพที่มีความสูง เช่น ตึกสูง จะปรากฏว่า ส่วนสูงของตัวตึกบิดโค้งเข้าหากัน ซึ่งผิดจากหลักความจริง กรณีนี้สามารถแก้การบิดเบือนได้ในขั้นอัดขยายรูป โดยยกแท่นประกบฟิล์มขึ้น เอียงให้ตัดส่วนของตัวตึกในภาพให้ตรง ก็จะแก้ไขสิ่งบิดเบือนในภาพนั้นได้

วิธีขยายสองครั้ง (Double printing) คือ การอัดขยายภาพจากเนกาตีฟชั้นที่ 1 ก่อน แล้วจึงอัดขยายจากเนกาตีฟที่ 2 ซ้อนลงไปบนกระดาษอัดขยายแผ่นเดิม วิธีการนี้ก่อนนำฟิล์มภาพที่ 1 และภาพที่ 2 มาอัดขยาย ต้องดูว่ารูปเข้ากันได้ไหม จากนั้นจึงใช้กระดาษดำบังในส่วนเนกาตีฟที่ 1 ตอนอัด เมื่อนำเนกาตีฟที่ 2 มาอัดก็จะลงในช่องกระดาษบังพอดี

การแต่งรูป (Retouching)

การแต่งรูปเป็นวิธีการสุดท้ายในการทำให้ภาพสมบูรณ์ (Make-up) เพื่อทำให้รูปปราศจากตำหนิริ้วรอย ทำให้ภาพมองดูเรียบร้อยและนุ่มนวล โดยใช้ดินสอ พู่กัน มีดขูด น้ำยา ทำให้ภาพนั้นกลมกลืนไปกับพื้นรูป เช่น แต่งรูป เพื่อลบจุดดำ หรือจุดขาว เพื่อไม่ให้เห็นตำหนิ

เครื่องมือที่ใช้แต่งรูป

1. พู่กันปลายเล็ก เบอร์ 0, 1 ทำจากขนหูวัวแท้ ปลายแหลมเล็กเรียว ไม่บาน
2. มีดขูด (Scraper) ใช้ขูดจุดดำทิ้ง ไม่ให้เป็นตำหนิ ให้กลมกลืน
3. หมึกจีน

การแต่งรูปภาพนั้น บางทีก็นิยมใช้ขนกระรอก (Saber pair) หรือพู่กันจีนได้เช่นกัน ภายหลังจากแต่งรูปเรียบร้อยแล้ว ควรนำรูปมาติดการ์ด มีหลักดังนี้

รูปขาว-ดำ	รูปสีอ่อน	การ์ด	เข้ม
	รูปสีเข้ม	"	อ่อน

ยกเว้น พวกภาพ high key (ภาพขาว) low-key (ภาพสีโศก)

ทั้งสองแบบนี้ ให้ตัดขอบด้วยสีดำ

บทที่ 11
เคมีภัณฑ์ : การผสมน้ำยา : สูตรน้ำยา

เคมีภัณฑ์ เป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการสร้างภาพ การเรียนรู้เรื่องเคมีภัณฑ์ให้ถูกต้อง นอกจากจะได้ผลงานตรงตามกระบวนการแล้ว ยังป้องกันความเสียหายผิดพลาดอันเกิดจากสารเคมีต่าง ๆ ได้โดยไม่ยาก

<u>หลักการผสมน้ำยา</u>

การผสมน้ำยาตามกรรมวิธีที่ถูกต้อง จะทำให้ได้น้ำยาที่มีคุณภาพ ตรงตามคุณสมบัติที่ผู้ผลิตและคิดค้นสูตรน้ำยาแนะนำ ต่อไปนี้เป็นข้อแนะนำในการผสมน้ำยา

1. ผสมน้ำยาตามสูตรที่กำหนด หรือตามมาตรฐานที่ทดลองแล้วพอใจ ในบางครั้งเรามักพบว่าสูตรน้ำยาของบริษัทที่ให้มา จะให้สีของฟิล์มมี contrast น้อยไป เราอาจจะเพิ่มตัวยาบางตัวลงไป เพื่อให้ได้ระดับสีที่ถูกต้องและพอใจได้ แต่ควรแจ้งเพื่อนผู้ร่วมงาน ซึ่งใช้น้ำยาร่วมกับเราด้วย จะได้ทราบผลของน้ำยานั้น ๆ

2. ใช้สารเคมีที่ได้มาตรฐาน ไม่ควรใช้ของเก่า หรือของที่ไม่แน่ใจว่าใช้สารเคมีที่ต้องการหรือไม่

3. ผสมสารเคมีทุกส่วนให้เสร็จในคราวเดียวกัน

4. ระมัดระวังเรื่องความสะอาดและสิ่งเจือปน

5. ควบคุมให้ได้มาตรฐานทั้งอุณหภูมิและจำนวนปริมาตร

6. ผสมสารแต่ละตัวในน้ำยาตามลำดับก่อนหลัง

7. ผสมน้ำยาให้พอเหมาะกับงานแต่ละครั้ง

8. อุปกรณ์ในการผสมน้ำยาต้องได้คุณภาพและมีใช้เพียงพอ

<u>การเก็บรักษาน้ำยา</u>

การเก็บรักษาน้ำยา เมื่อผสมเสร็จแล้วมีความจำเป็นมากเพราะทำให้น้ำยาได้คุณภาพไม่เสื่อมลงเร็วกว่ากำหนด

ข้อควรระวังมีดังนี้

ก. ก่อนใช้งาน

1. หลังผสมน้ำยาเสร็จควรเก็บน้ำยาไว้ในขวดสีชา มีฝาปิดมิดชิด
2. ปริมาณน้ำยาควรพอดีกับปริมาณขวด
3. มีฉลากบอกให้ทราบว่า น้ำยาอะไร บอก working solution ด้วยว่าอัตราส่วน น้ำยา : ต่อน้ำเท่าไร
4. แยกการเก็บ stock solution กับ working solution

ข. หลังใช้งาน

1. ควรปิดฝาให้แน่น
2. ล้างขวดให้สะอาด
3. เก็บน้ำยาอย่าให้โดนแดดส่อง
4. Working solution หลังใช้งาน 12 ชม. ควรทิ้งทันที

<u>หน้าที่ของสารเคมีในน้ำยา</u>[16]

น้ำยาประกอบด้วยสารเคมีชนิดต่าง ๆ โดยสารเคมีแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติ และหน้าที่แตกต่างกันไป สารเคมีที่สำคัญ และควรทราบมีดังนี้

Elon (Metal)	ช่วยทำให้เกลือเงินเป็นสีดำ ปฏิกิริยารวดเร็ว เกิดรายละเอียดของภาพ แต่ให้ contrast ต่ำ มีผลทำให้เนื้อ (grain) ละเอียด
Hydroquinone	ปฏิกิริยาช้า ทำให้เกิดความดำ และ contrast สูง รายละเอียดบริเวณเงาไม่ดี หน้าที่หลักคือทำให้เกลือเงินเป็นสีดำเร็วขึ้น (ทำให้ตัวยาร้อน)
Sodium sulphite	สารกันเสีย เป็นตัวรักษาและลดการเติม oxidaion ทำให้ น้ำยาเย็นคุมอุณหภูมิของน้ำยา ใส่มากมีผลทำให้ต้านทานการสร้างภาพ
Sodium carbonate	เป็นด่างเป็นตัวยาเร่งให้เกิด Developing-action
Borax	รักษาสภาพน้ำยา ช่วยทำให้ผิวหน้าฟิล์มไม่อ่อนตัวง่าย

[16] **<u>ศัพทานุกรมสื่อสารมวลชน (อังกฤษ-ไทย)</u>**. (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2520), หน้า ค.1

Potassium bromide	เป็นตัวยาหยุด chemical fog ทำให้ฟิล์มใส (clear) และลด Silver halide ใน Emulsion เพื่อให้ภาพติดแน่นบนแผ่นฟิล์ม ทำให้เนกาตีฟสะอาด

<u>น้ำยาล้างฟิล์ม และล้างกระดาษอัดขยายรูป สูตรต่างๆ</u>[17]

น้ำยาล้างฟิล์ม (Film developer) สูตร D - 76 (Kodak) (1 ลิตร)

น้ำร้อน 50°C (125°F)	750	c.c.
1. Elon	2	gms (กรัม)
2. Sodium sulphite	100	"
3. Hydroquinone	5	"
4. Borax	2	"
5. ผสมน้ำจนครบ	1	ลิตร

<u>วิธีการใช้งาน</u> ล้างฟิล์มในแทงค์ปิดที่อุณหภูมิ 68°F เวลา 5 - 12 นาที แล้วแต่ฟิล์มโดยปกติ Working Solution 1 : 1 ที่ 9 นาที ตัวยานี้เป็นตัวยาล้างฟิล์มขาวดำยอดนิยมใช้ได้กับฟิล์ม ขาวดำทั่วไป ให้รายละเอียดของภาพในส่วนเงาดี มีความตัดกันของสีขาวดำพอดี ให้เนื้อฟิล์ม ละเอียด (Fine grain)

น้ำยาล้างฟิล์ม (Film Developer) สูตร DK - 50 (Kodak) (1 ลิตร)

น้ำร้อน 50 ° C (125 F)	500	cc
1. Elon	2.5	gms (กรัม)
2. Soduim sulfite	30	"
3. Hydroquinone	2.5	"
4. Balanced Alkalai	10	"
5. Potassium bromide	0.5	"
6. ผสมน้ำจนครบ	1	ลิตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[17] สนั่น ปัทมะทิน, **<u>ล.ด.</u>**, หน้า 283.

<u>วิธีการใช้งาน</u>

ให้ภาพมีสีตัดกันปานกลาง ให้เกรนละเอียดใช้เวลาล้าง 5 -10 นาที ที่ 20°C (68°F)

น้ำยาล้างกระดาษอัดขยายรูปขาวดำ สูตร D - 72 (Kodak) 1 ลิตร

น้ำ 125° F	500	c.c
1. Elon	3	gms (กรัม)
2. Sodium sulfite	45	"
3. Hydroquinone	12	"
4. Sodium carbonate	80	"
5. Potassium bromide	2	"
6. เติมน้ำจนครบ	1	ลิตร

<u>วิธีการใช้งาน</u> ใช้ล้างกระดาษอัดรูป ทำเป็น working solution ให้ผสมน้ำ 1:2 ใช้งาน ที่ 68°F ใช้เวลาสร้างภาพประมาณ 1 นาที ตัวยานี้สามารถใช้ล้างฟิล์มเนกาตีฟได้ด้วย

น้ำยาล้างกระดาษอัดขยายรูปขาวดำ สูตร D - 163 (Kodak) 1 ลิตร

น้ำ	750	c.c
1. Elon	2.2	gms (กรัม)
2. Sodium sulphite	75	"
3. Hydroquinone	17.0	"
4. Sodium carbonate	65.0	"
5. Potassium bromide	2.8	"
6. เติมน้ำจนครบ	1000	c.c

<u>วิธีการใช้งาน</u> ใช้ล้างกระดาษอัดรูป ทำเป็น working solution ใช้ผสมน้ำ 1:3 ใช้เวลาล้าง 1 1/2 นาที - 2 นาที ใช้งานที่ 68°F นิยมใช้งานหนังสือพิมพ์ ภาพข่าวให้ผลคอนทราสสูง ขาวดำมาก ไม่ต้องการรายละเอียดของภาพมากนัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

น้ำยาหยุดภาพ (Stop bath)

น้ำยาหยุดภาพ ใช้กรดน้ำส้ม 28% ทำให้เจือจางในอัตราส่วน 3 : 8 (กรดน้ำส้ม : ต่อน้ำ)

เช่น ถ้าต้องการกรดน้ำส้ม	28%
จำนวนปริมาณ	48 c.c
ก็ให้ใช้กรดน้ำส้ม	13 c.c
และเติมน้ำ	35 c.c
รวมแล้วได้	48 c.c

การแช่ทั้งฟิล์มและกระดาษขยายภาพลงในตัวยาหยุดภาพใช้เวลามากกว่า 10 วินาที จึงจะได้ผลดี

น้ำยาคงสภาพ (Fixer bath)

น้ำยาคงสภาพใช้งานทั้งฟิล์มและกระดาษ

<u>สูตรKodak Fixing bath F 5</u>

น้ำ 52°C (125°F)	500	ลบ.ซม.
1. Sodium Thiosulfate (HYPO)	240	กรัม
2. Sodium sulfite	15	กรัม
3. Acetic acid 28%	48	ลบ.ซม.
4. Boric acid (ผลึก)	7.5	กรัม
5. Potassium alum.	15	กรัม
6. เติมน้ำให้ครบ	1	ลิตร

<u>วิธีการใช้งาน</u> อุณหภูมิ 68°F นำฟิล์มหรือกระดาษอัดขยายภาพแช่ลงในถาด Fixer ประมาณ 5-10 นาที ภาพบนฟิล์มหรือกระดาษจึงจะอยู่ตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สูตรของน้ำยาที่ทำให้ภาพอยู่ตัวของบริษัทโกดัก รหัส F-4*

น้ำ (52°C) (125° F)	600	ลบ.ซม.
Sodium Thiosulfate (HYPO)	240	กรัม
แอมโมเนียมไธโอซัลเฟต (ผลึก)	200	ลบ.ซม.
Sodium sulfite	-	กรัม
กรดน้ำส้ม (เข้มข้น) (แกลเซียส)	15	ลบ.ซม.
Acetic acid 28%	-	ลบ.ซม.
Boric acid (ผลึก)	15	กรัม
Potassium alum.	2.5	กรัม
เติมน้ำจนมีปริมาตร	1000	ลบ.ซม.

*F-4 เป็นน้ำยาที่ทำให้ภาพอยู่ตัวอย่างรวดเร็วใช้เวลา 3 นาที

สูตรน้ำยาที่น่าสนใจและแนะนำให้ใช้จนแพร่หลาย

น้ำยาล้างฟิล์ม ILFORD (ID-68)

โซเดียมซัลไฟต์	85	กรัม
ไฮโดรควิโนน	5	กรัม
บอแรกซ์	7	กรัม
กรดบอริค	2	กรัม
เฟนิโดน (phenidone)	0.13	กรัม
โปตัสเซียมโบรไมด์	1	กรัม
เติมน้ำจนครบ	1	ลิตร

น้ำยาตัวนี้ ช่วยทำให้ความไวแสงของฟิล์มเพิ่มประมาณ 30% แต่ความหยาบของเนื้อภาพเพิ่มเล็กน้อย ความคมชัดของภาพสูง เวลาล้างใช้ 6 - 12 นาที

น้ำยาล้างฟิล์มลายเส้น D - 8 (Line)

Hydroquinone	22	g. m
Sodium sulfite	45	g.m

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Potassium/sodium hydroxide	19	g. m
Borax	15	g. m
ผสมน้ำจนครบ	1	ลิตร
ล้างที่ 68°C	2	นาที

น้ำยาล้างฟิล์มลิธสร้างภาพให้คอนทราสสูง (Contrasty Developer)

D-19 (conc.)

Elon	2	g.m.
Sodium sulphite	90	g.m.
Hydroqeinone	8	g.m.
Sodium carbonate	52.5	g.m.
Potassium bromide	5	g.m.
เติมน้ำจนครบ	1000	c.c.
Developer processing	6	นาที

น้ำยาล้างฟิล์มลิธ (ใช้ล้างฟิล์มลิธแบบกลาง ๆ และฟิล์มลิธทั่วไป)

สูตร มี 2 ส่วน ส่วน เอ, ส่วน บี เวลาใช้ ผสม 1 : 1 เอ Ph = 11

เวลา 2 1/4 - 3 1/2 นาที บี Ph = 7.3

ส่วน A

Sodium sulphite	6	g.m.
Potassium bromide	1.6	g.m.
Paraformaldehyde	7.5	g.m.
หรือ Trioxymethylene		
เติมน้ำจนครบ	500	c.c.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วน B

Sodium sulphite	25	gm.
Boric acid (ผลึก)	7.5	gm.
Hydroquinone	24.5	gm.
Potassium metasbisulphite	2.5	gm.
เติมน้ำจนครบ	500	c.c.

ล้างฟิล์มดำเข้มมากเกินไป การลดความเข้มของแผ่นภาพที่ถ่ายและล้างโอเวอร์ "Reducing Over-exposured or Over -developed"

น้ำยาของ (Farmer's Reducer) Storagekeep 65° - 70° F

- Developer I - โปแตสเซียมเฟอริไซยาไนด์ 7.5 กรัม (0.25 ออนซ์)
  ผสมน้ำเปล่าจนครบ 32 ออนซ์ 1 ลิตร
- Developer II - ไฮไป 200 c.c. (6.75 ออนซ์)
  ผสมน้ำเปล่า 32 ออนซ์ (1 ลิตร)

ล้างฟิล์ม D - I ใช้เวลา 1 - 4 นาที
D - II " 5 นาที

ล้างน้ำและทำให้แห้ง

การเพิ่มความเข้มของภาพให้ชัดเจน เนื่องจาก UNDER DEVELOPER โดยวิธีการใช้ Chromium Intensifier เป็นตัว Action

Potassium bichromate	9	กรัม
Hydrochroric (Conc.)	6.4	c.c.
เติมน้ำจนครบ	1	ลิตร

ล้างในที่มีแสงสว่างได้ ควรล้างในน้ำยาจนภาพขึ้นแล้วล้างน้ำสะอาด ควรล้างใน Developer อีกครั้งด้วยวิธีล้างฟิล์มเช่นเดิม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การย้อมภาพ (การเปลี่ยนสีภาพ, การย้อมสีรูปถ่าย) [18]Toner

การย้อมสีรูปถ่ายนั้น เป็นการเปลี่ยนสีรูปถ่ายจากขาวดำมาเป็นสีอื่น ๆ เช่น (Sepia) น้ำตาลปนแดง สีน้ำตาล สีทอง หรือสีน้ำเงิน การเปลี่ยนสีนี้ ทำให้ภาพที่ได้มาใหม่มีสีสวยและดูมีชีวิตชีวา ช่วยทำให้ภาพดูแปลกตา น่าสนใจ และยังมีผลทำให้ยืดอายุของภาพถ่ายนั้นได้ด้วย การย้อมสีรูปถ่ายนี้ รูปถ่ายจะดูดสีที่ใช้ย้อมไม่เท่ากันทั้งภาพ บริเวณไหนที่มีสีดำมาก ก็จะดูดสีที่ย้อมมาก บริเวณไหนสีอ่อนจะดูดสีมาน้อย จึงมีสีโทนอ่อนแก่ตามภาพที่จะเปลี่ยนสีนั้น

ข้อควรพึงระวังในการย้อมภาพมีอยู่ว่า ภาพขาวดำที่จะนำมาย้อมนั้นจะต้องอัดขยายมาด้วยเวลาพอดี ลงน้ำยาถูกต้องตามเวลา ไม่แก่ตัวยาเกินไป ต้องชะน้ำให้หมดไฮโปจริง ๆ ถ้ายังมีไฮโปเหลืออยู่ จะทำให้การย้อมภาพนั้นไม่ได้ผลสมบูรณ์ตามที่ต้องการ ฉะนั้น ภาพที่จะนำมาย้อม จึงต้องพิถีพิถันในระหว่างขั้นตอนการอัดขยายรูปว่าได้ตามคุณภาพจริง

การย้อมภาพ (การเปลี่ยนสีภาพ)

โดยทั่วไปแล้วจะใช้น้ำยาสองสูตรด้วยกัน คือ

1. สูตรน้ำยากัดสี (ฟอกจาง)
2. สูตรน้ำยาเปลี่ยนสีภาพ

การย้อมภาพ ช่วยทำให้ภาพดูแปลกตา น่าสนใจ และยังมีผลทำให้ยืดอายุของภาพถ่าย สูตรย้อมสีซีเปียที่รู้จักกันดี ส่วนมากก็ใช้ตัวยา 2 ตัว แต่สูตร T-8 ของโกดัก จะใช้ตัวยาเพียงตัวเดียว

สูตร Kodak Polysulfide Toner T-8

น้ำ	750	ซีซี.
Polysulfide	7.5	กรัม
Sodium carbonate	2.0	กรัม
เติมน้ำให้ครบ	1,000	ซีซี.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[18] **ศัพทานุกรมสื่อสารมวลชน (อังกฤษ-ไทย)**. หน้า ค.666.

น้ำยา T-8 เป็นสูตรย้อมสีซีเปีย (สีน้ำตาล) โดยใช้น้ำยาตัวเดียว วิธีการนำภาพขาวดำที่จะย้อมสีภาพไปชะน้ำให้หมด Hypo อาจใช้เวลา 20-30 นาที จากนั้น นำไปแช่ในน้ำยาย้อมภาพนาน 5-10 นาที เขย่าภาพขณะอยู่ในน้ำยา ถ้าตัวยาย้อมร้อน ภาพจะเปลี่ยนสีเร็ว จากนั้นนำภาพไปล้างน้ำสะอาด 15-30 นาที จนสะอาด จึงนำภาพไปทำแห้ง

สูตรน้ำยาย้อมกระดาษและเทคนิคบางประการ

สีน้ำตาล (Sepia toner)

สูตร Ferrania is sepia Toning

สูตร A

Potassiun ferricyanide	20 g.m.
Potassium bromide	20 g.m.
ผสมน้ำให้ได้	1000 c.c.

สูตร B

Sodium sulphide (sulfide)	20 g.m.
ผสมน้ำให้ได้	1000 c.c.

เทคนิค การย้อมสีซีเปีย Sepia เวลาอัดรูปควรอัดรูปให้เข้มกว่าปกติ เมื่อได้รูปที่ต้องการแล้วให้แช่น้ำก่อน จากนั้นนำลงน้ำยาสูตร A จะกัดจนสีดำหมด นำลงชะน้ำประมาณ 1 นาที หรือจนหมดน้ำยา A จึงลงในน้ำยา B รอจนสีน้ำตาลเข้มดีจนพอใจ ควรเลือกรูป สี Warm tone เช่น กิ่งไม้แห้ง คน พื้นดิน ภาพประเภทแห้งแล้ง จะได้ภาพสีสวยตามต้องการ

สีน้ำเงิน Blue tone

การย้อมสีน้ำเงิน ANSCO's Iron Blue Tone

Ferric amnonium citrate	8	g.m.
Ferric cyanide	8	g.m.
Acetic acid 28 %	265	c.c.
ผสมน้ำให้ครบ	1,000	c.c.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สูตร Farmer's reducer

A. Hypo 32 g.m. + water 1,000 c.c.

B. Ferricyanide 5 gm + water 1,000 c.c.

<u>เทคนิค</u> blue tone รูปควรอัดให้สีอ่อนกว่าปกติ วิธีย้อม สูตร A + B ผสมกัน 1 : 1 สีของรูปจะพอดีเอง

<u>สีแดง (แดงเลือดนก) Redtone (Geveart 415)</u>

น้ำยา	A Potassium citrate 10%	1,000	c.c.
"	B Copper sulphate (จุนสี 10%)	75	c.c.
"	C Potasium ferricyanide 10%	65	c.c.

วิธีการใช้งาน น้ำยาแต่ละตัวจะเก็บไว้ในขวดสีชาแยกไว้ต่างหาก เวลาจะใช้งานจริงนำน้ำยา A+B ผสมกันให้เข้ากันดีแล้วจึงนำตัวน้ำยา C มาผสม จากนั้น นำภาพที่จะย้อมมาลงในตัวน้ำยาแช่ภาพนาน 20 นาที จนได้สีตามที่ต้องการ จึงนำลงน้ำสะอาด แล้วผึ่งแดดให้รูปแห้งสนิท

สูตรน้ำยาล้างอ่าง

อ่างล้างรูปมักมีปัญหาคราบดำสกปรก เนื่องจากเกลือเงินติดอยู่ ถ้ามีเล็กน้อยอาจใช้โซดาไฟกับทรายหยาบขัดก็ได้ โดยมีสูตรดังนี้

สูตรที่ 1 กรดไนตริค เจือจาง 5 % แช่ล้างอ่าง 12 ซม. จะล้างเกลือเงินหมดได้

สูตรที่ 2	โปแตสเซี่ยมไบโครเมท	6	ออนซ์
	กรดกำมะถันเข้มข้น	6	ออนซ์
	น้ำ	20	ออนซ์

ให้แช่อ่างไว้ 5 - 10 นาทีจะออกได้หมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการล้างถังน้ำยาดีเวลลอปเปอร์ (Cleaning developer tanks)

หลังจากถ่ายน้ำยาเก่าทิ้งและล้างให้หมดคราบน้ำยาเก่า ซึ่งมักเกิดคราบเพราะเกลือแร่ (Mineral acid) ละลายในน้ำกับคาร์บอเนต การล้างคราบเหล่านี้ออกต้องใช้น้ำกรดอย่างเจือจาง (28-38% hydrochoric acid)

วิธีการ เปิดให้น้ำลง tank เล็กน้อย ใส่กรดเกลือ (Muriatic acid) ลงไปครึ่งไพน์ (240 c.c) สำหรับถังขนาดจุ 19 ลิตร (5 แกลลอน) แล้วจึงเติมน้ำร้อนลงไปเติม ทิ้งกรดไว้ 1/2 ชั่วโมง จึงเทน้ำทิ้ง พร้อมกันนั้นควรล้างด้วยน้ำเปล่า

วิธีการล้าง คลิปหนีบฟิล์ม (Cleaning hanger clips)

ความสกปรกที่เกิดจากเศษของเจลาตินที่ฟิล์มอิมัลชั่น อาจติดที่คลิบได้ควรทำความสะอาดเป็นระยะๆ

วิธีการ ใช้น้ำยา ทริบซิน 0.125 ออนซ์ (3.5 กรัม)
โซเดียมไพคาร์บอเนต 1.25 ออนซ์ (35.5 กรัม)
ผสมกับน้ำร้อน 38 - 40°C แช่คลิบไว้ 2 ชั่วโมง
แล้วจึงใช้แปรงลวด แปรงให้เจลาตินหลุด

การล้างรอยเปื้อนบนเสื้อผ้า จากดีเวลลอปเปอร์

ถ้าเป็นผ้าฝ้ายสีขาว (White cotton fabrics) ให้ใช้ Iodine - Hypo - Cleaner

1. ล้างผ้าด้วยผงซักฟอกในน้ำอุ่น หรือใช้น้ำสะอาดอุ่น ๆ อย่างเดียว
2. ใช้น้ำ + ทิงเจอร์ไอโอดีนในปริมาณเท่า ๆ กัน ทำการซักฟอก
3. ล้างในน้ำยาไฮโปใหม่ 1 - 2 นาที
4. ซักในน้ำสะอาด

ถ้าเป็นผ้าไนลอน (Nylon) ให้ใช้น้ำยา Hypo ล้างออกได้

ถ้าคราบ Developer แห้งนานแล้วให้ใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมดังนี้

- โซเดียมไฮโปคลอไรท์, บลิช (แรง 5 เปอร์เซนต์) 15 c.c.
- กรดน้ำส้ม (แรง 5 เปอร์เซนต์) 15 c.c.
- เติมน้ำ 100°F จนครบ 3,800 c.c.

<u>วิธีการ</u> ล้างผงซักฟอกในน้ำยานี้ 5 - 10 นาที แล้วนำไปล้างซักฟอกในทิงเจอร์ใหม่ ๆ จากนั้น ล้างน้ำเปล่า หรือสบู่อีกครั้งหนึ่ง

<u>หมายเหตุ</u>

1. รอยเปื้อนจุดเล็ก ๆ ใช้ Iodine + น้ำยาไฮโป และซักน้ำเปล่า
2. อย่าใช้กับเสื้อผ้าที่มีสีต่าง ๆ
3. ห้ามใช้ Iodine hypo cleaning กับผ้าไนลอน เพราะซัก Iodine ออกยากจึงควรใช้โซเดียม ไฮโปคลอไรท์ อะเซติดแอซิค กับไนลอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 12

สไลด์ (Slides)

สไลด์ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง นอกจากจะนำไปใช้เพื่อความสนุกสนานในครอบครัวแล้ว ในแวดวงการประชาสัมพันธ์ ในด้านธุรกิจ หน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ สถานศึกษาระดับต่าง ๆ ก็ได้นำสไลด์ไปใช้ในการประชุม, สัมมนา ฝึกอบรม และการประชาสัมพันธ์ สไลด์จึงเป็นสื่อการสอนที่มีพลังดึงดูดความสนใจของผู้เรียน หรือผู้เข้ารับการอบรมได้ดีกว่าสื่อการสอนอย่างอื่นที่ไม่อาจฉายได้ เมื่อประมาณ 300 ปีเศษ มนุษย์ได้คิดค้นทำสไลด์ขึ้นมา โดยสไลด์แผ่นแรกใช้วิธีเขียนภาพลงบนกระจกใส ใช้ตะเกียงน้ำมันก๊าดเป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่าง จึงเรียกสไลด์ชนิดนี้ว่า LANTERN SLIDE สไลด์ดังกล่าวมีขนาด 3 x 4 นิ้ว ใส่อยู่ในกรอบกระจก ก็ยังมีใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ตามโรงภาพยนตร์ทั่ว ๆ ไป

สไลด์นำมาเป็นสื่อการศึกษาเป็นครั้งแรก เมื่อประมาณ ค.ศ.1920 โดยสถาบัน The Navy Slide Film School แห่งสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้ผลิตสไลด์ขึ้นมาประมาณ 20 เรื่อง เพื่อใช้ประกอบการฝึกเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องไฟฟ้าและเครื่องจักรกล

ประโยชน์ของสไลด์ดีตรงที่ว่า ผู้ใช้สามารถจัดทำได้เอง จึงตรงกับความต้องการได้มากกว่า และโดยที่สไลด์เป็นแผ่นเฟรมจึงเรียงตามลำดับเนื้อหาได้โดยง่าย เมื่อจะใช้ก็จัดลำดับแผ่นสไลด์ตามเนื้อหาที่จะนำมาสอน สไลด์แต่ละแผ่นจึงควรมีหมายเลขประจำแผ่น และควรมีเรื่องย่อ ๆ เขียนกำกับไว้ที่กรอบสไลด์

<u>ข้อดีของสไลด์</u>

สไลด์ผลิตได้ด้วยวิธีการง่าย ๆ ผู้ใช้ ผู้สอนอาจผลิตเองก็ได้ และมีหลายวิธีการในการผลิตสื่อให้ได้คุณภาพดีและมีมาตรฐาน อีกทั้งราคาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือก็ไม่สูงเกินไปนัก สามารถหาซื้อได้ทั่วไปในท้องตลาด สไลด์มีความใหม่และทันสมัยอยู่เสมอ เมื่อเนื้อหาในแผ่นสไลด์แผ่นใดมีข้อมูลเนื้อหาไม่ทันสมัยหรือไม่ถูกต้อง ก็สามารถถ่ายซ่อมผลิตขึ้นมาใช้ใหม่แทนแผ่นเดิมได้โดยง่าย

สไลด์ที่มีการจัดเนื้อหาสมบูรณ์ตลอดทั้งชุด ได้มีการวิเคราะห์เนื้อหา ลำดับขั้นตอนเนื้อหาในการเสนอความเป็นอย่างดี เหมาะสำหรับใช้สอนเรื่องราว แบบอธิบายความตั้งแต่ต้นจนจบโดยสะดวก นอกจากนี้

สไลด์ช่วยผู้ชมได้รับความรู้จากข้อมูลที่เป็นจริงและถูกต้อง เมื่อภาพถ่ายนั้นถ่ายจากของจริงที่ได้รับการจัดสรรและเตรียมการเพื่อการถ่ายอย่างสมบูรณ์

ลักษณะของฟิล์มสไลด์

ฟิล์มสไลด์ หมายถึง แผ่นภาพโปร่งแสงที่เป็นภาพนิ่งและมีภาพบันทึก ซึ่งเกิดจากการถ่ายภาพ การวาดหรือเขียนบนฟิล์มหรือกระจก มีขนาดที่นิยมกันคือขนาด 2" x 2" ทั้งชนิดสไลด์สี, สไลด์ขาว-ดำ เรียก โดยทั่วไป Two by two slide เป็นสไลด์ขนาดเล็กที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป สไลด์มักจะทำมาจากฟิล์มขนาด 35 ม.ม.

สไลด์แบ่งตามลักษณะ ได้ 4 แบบ คือ

1. สไลด์สีธรรมชาติ เป็นสไลด์ที่ให้สีเหมือนของจริง มีหลายขนาด ที่ใช้กันมากที่สุด คือ ขนาด 35 ม.ม. และขนาด 120 ม.ม. ซึ่งสะดวกในการใช้งาน หาซื้อได้ง่าย มีหลายยี่ห้อ เช่น ของบริษัทโกดัก, บริษัทฟูจิ เมื่อถ่ายเสร็จแล้ว สามารถล้างเองก็ได้หรือจะส่งร้านล้างฟิล์มสไลด์ก็ได้ ฟิล์มสไลด์สี เมื่อถ่ายแล้วจะได้ภาพที่ชัดเจนเหมือนธรรมชาติ สไลด์แบบนี้จึงเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายที่สุด มีการนำเอาสไลด์สีมาใช้ในการโฆษณาประเภทต่าง ๆตลอดจนงานทีวี และเพื่องานสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ

2. สไลด์เอกรงค์หรือสไลด์ขาวดำ เป็นสไลด์ที่มีราคาถูก ทำง่าย สะดวก มีหลายขนาดเช่นกัน ขนาดที่นิยมคือ ขนาด 35 ม.ม. นำมาทำเป็นสไลด์ขนาด 2" x 2" และขนาด 3 1/4" x 4" ทำเพื่อใช้ฉายตามโรงภาพยนตร์

สไลด์แบบนี้มักทำเป็น 2 แบบ

2.1 แบบ Positive คือให้ภาพที่ฉายออกมาได้เหมือนของจริงเช่นเดียวกับรูปถ่ายขาวดำ ปกติ

2.2 แบบ Negative แบบนี้มักนิยมกับต้นฉบับที่เป็นตัวหนังสือหรือภาพลายเส้น เพราะฟิล์มที่ถ่ายออกมาจะได้เป็น Negative เช่นเดียวกับฟิล์มถ่ายรูปปกติ จึงเหมาะกับงานต้นฉบับตัวหนังสือ ตัวอักษร หรือรูปภาพกราฟิคส์มาก

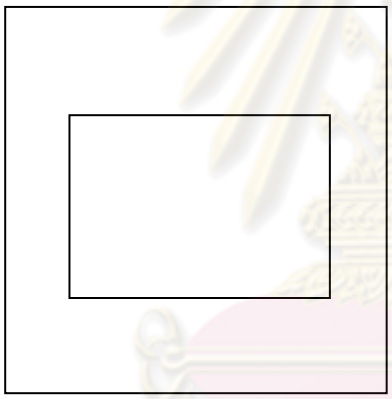
3. สไลด์ชนิดระบายสี มักนิยมใช้กับตัวหนังสือหรือภาพลายเส้น โดยใช้ฟิล์มแผ่นหรือกระจกขาวดำ พื้นดำตัวใส แล้วระบายสีโดยใช้สีแต่งรูปหรือ แผ่นโทนสี (Normacolor) ปะในส่วนที่

ขาวหรือปะไปตามส่วนที่ต้องการ เมื่อนำไปฉายก็จะได้รูปสีตามต้องการ เหมาะในการทำสไลด์บรรยาย เพราะสามารถเน้นหัวข้อที่ต้องการได้ ตัวหนังสือมีความชัดเจนดี

4. สไลด์ชนิดตัวใสพื้นสีหรือพื้นสีตัวสี สไลด์ชนิดนี้สวยงามมาก มีวิธีการผลิตที่ยุ่งยากและซับซ้อน ไม่เหมาะกับผู้หัดเริ่มต้นใหม่ๆ เหมาะสำหรับการเสนอผลงานที่ต้องแสดงข้อมูลจำนวนมากๆ หรือที่ต้องการเน้นให้เกิดความชัดเจน ส่วนมากแล้วจะนิยมทำเป็นสไลด์สี พื้นสีฟ้า ตัวบางใส หรือพื้นสีน้ำเงินตัวขาวใส เพราะดูแล้วสบายตาดี ชัดเจนกว่าสีอื่น ๆ

สไลด์ 2" x 2"

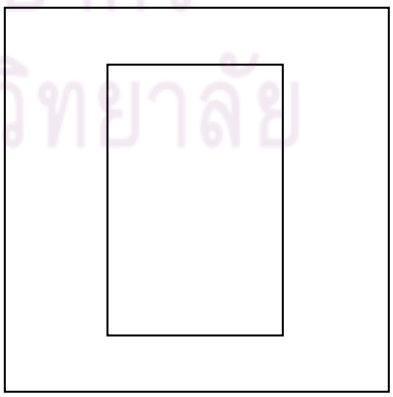
2" x 2" คือขนาดของกรอบสไลด์ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส โดยภาพที่อยู่ภายในกรอบภาพอาจไม่ใช่สี่เหลี่ยมจตุรัสก็ได้ แต่ภาพนั้นโดยปรกติถ้าทำมาจากฟิล์ม 35 ม.ม. จะเป็นภาพสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาด 2" x 2"



สไลด์ 2" x 2"
มีขนาดของภาพ ในฟิล์มกว้าง x ยาวเท่ากับ
24 x 36 ม.ม. เมื่อ ถ่ายจากฟิล์มเบอร์ 135

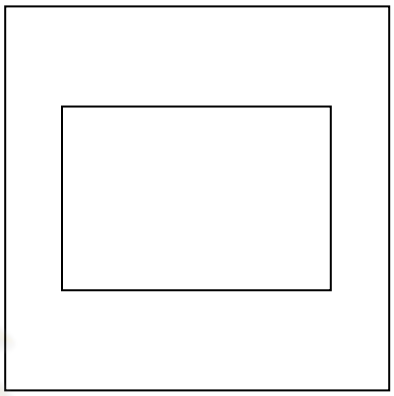
ภาพอาจจะอยู่ในแนวตั้งหรือแนวนอน แล้วแต่การถ่ายรูปนั้น ๆ มาก็ได้ ภาพในกรอบสไลด์จึงจะปรากฏใน 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. ภาพแนวตั้ง (Vertical)
ภาพชนิดนี้เหมาะกับรูปคน
รูปสิ่งก่อสร้างเช่น โบสถ์ เจดีย์

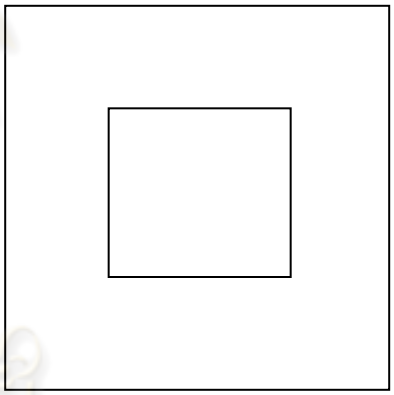


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ภาพแนวนอน (Horizontal)
ภาพชนิดนี้เหมาะกับรูปวิว, ทิวทัศน์,
ภาพที่ต้องการแสดง Scope
แสดงมุมมองจากที่ไกลหรือจากจุดสังเกต
อีก ณ ตำแหน่งหนึ่ง



3. ภาพชนิดพิเศษ (Super) คือ
เป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส



การผลิตสไลด์ขนาด 2" x 2" เป็นขนาดสไลด์ที่นิยมกันอย่างมาก เนื่องจากสามารถถ่ายทำจากกล้อง 35 ม.ม. (SLR) ซึ่งใช้กันโดยทั่วไป กระบวนการผลิตไม่ยุ่งยากเกินไป หากได้รับการฝึกฝนอีกเพียงเล็กน้อย ผู้ที่ใช้กล้องถ่ายรูปเป็นบ้างก็สามารถใช้กล้องนั้นถ่ายทำสไลด์ได้ อีกทั้งการผลิตสไลด์ก็ใช้วิธีการง่าย ต้นทุนการผลิตไม่แพง สามารถล้างด้วยตัวเองหรือส่งให้ร้านถ่ายรูปทั่วๆ ไปล้างให้ได้

<u>ลำดับขั้นตอนการวางแผนผลิตสไลด์</u>

1. ขั้นตอนการวางแผนงานประกอบไปด้วย

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการสร้างสื่อการศึกษาควรมีจุดมุ่งหมายตั้งไว้ว่าเพื่อเปลี่ยนความรู้, ความเชื่อถือดั้งเดิมหรือเพื่อสอนทักษะ การที่จะเปลี่ยนพฤติกรรมดังกล่าวนี้ควรมีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์มาตรฐานหรือตั้งความคาดหวังไว้ เช่น วัตถุประสงค์ของการผลิตสไลด์เทปชุดนี้เพื่อ

- ต้องการให้ข้อมูลผู้ฟัง ผู้ดู อย่างละเอียด
- ต้องการให้ข้อมูลเพื่อสาธิตให้เห็นวิธีการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน
- ต้องการให้เห็นภาพหรือเรื่องราวประกอบการอธิบาย

ฯลฯ

1.2 การวิเคราะห์กลุ่มผู้ดู, ผู้ฟัง เมื่อได้วัตถุประสงค์แล้ว ในขั้นการวางแผนนี้ต้องตอบคำถามเหล่านี้ให้ได้เพื่อนำไปเป็นพื้นฐานในการเตรียมการผลิต

- ผู้ดู, ผู้ฟัง คือใครมีลักษณะเฉพาะเช่น วัย, เพศ, การศึกษา, สถานภาพทางสังคม, วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ ตลอดจน อาชีพ, ศาสนา, ความเชื่อถือ และความมีอคติ
- ผู้ดู ผู้ฟัง มีความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่จะทำสไลด์มากน้อยแค่ไหน

1.3 การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เมื่อได้ข้อมูลอันเป็นพื้นฐานมาแล้ว ก็ต้องวิเคราะห์ ศึกษาเนื้อหาว่าจะสนองวัตถุประสงค์หรือไม่ เนื้อหาให้รายละเอียดและข้อเท็จจริงเพียงใด อาจต้องมีการเขียนโครงร่างของเนื้อหา แสดงลำดับขั้นตอนของเนื้อหา อาจจัดเรียงจากง่ายไปหายากก็ได้ หรืออาจจำเป็นต้องใช้กลวิธีแปลกๆ ในการเสนอเนื้อหา แต่โดยปกติแล้ว เนื้อหาจะถูกนำเสนอใน 2 วิธีการด้วยกันคือ

1. เรียงเนื้อหาจากสิ่งที่ผู้ดูรู้แล้วไปยังสิ่งที่ไม่รู้ การเสนอเนื้อหาที่ผู้ดูรู้ก่อนทำให้ผู้ดูติดตามทัน ทำให้เกิดการระลึกได้และทบทวน ส่วนเนื้อหาที่ยังไม่รู้จะเป็นตัวล่อและดึงดูดใจให้ผู้ดู ใฝ่รู้เพิ่มอีก
2. เรียงเนื้อหาของเรื่องเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ
   ก. บทนำ เป็นการเกริ่นเตือนให้ผู้ดู ทราบว่า ผู้ดูหรือผู้เรียน กำลังจะเรียนหรือดูเรื่องอะไร
   ข. เนื้อเรื่องให้รายละเอียดและข้อมูลของเนื้อหา
   ค. บทสรุป เป็นการให้ข้อสรุปทั้งหมดและอาจให้ข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 การกำหนดรูปแบบและเทคนิค เป็นขั้นสุดท้ายของขั้นตอนการวางแผนงาน จะเป็นการกำหนดว่า สื่อสไลด์มีความเหมาะสมไหม ควรเป็นสไลด์ขาวดำหรือสี มีจำนวนภาพขึ้นจอกี่ภาพ พร้อมกันทีละหลาย ๆ ภาพหรือผสมภาพ อาจมีการใช้เทคนิคพิเศษ เช่น จังหวะภาพกระชั้นหรือเลือกภาพที่มีความสะเทือนใจสูง ดึงดูดความสนใจอย่างมาก หรือบางครั้งก็เน้นด้วยภาพหรือคำบรรยายเพื่อให้คิดหรือเข้าใจในเนื้อหาตรงที่ใดที่หนึ่งเป็นพิเศษ

2. ขั้นการผลิต

การวางแผนผลิตสไลด์ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนผลิต เพราะเมื่อทราบวัตถุประสงค์ ทราบกลุ่มผู้ดู กลุ่มผู้เรียน ก็สามารถกำหนดเนื้อหา และเทคนิคที่เหมาะสม ทำให้สามารถกำหนดขั้นตอนการผลิตได้ดี ขั้นตอนการผลิตแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

2.1 การวางโครงเรื่อง เมื่อจะเสนอเนื้อหาเรื่องใดก็จะต้องศึกษาเนื้อหาเรื่องนั้น ๆ โดยละเอียด รวบรวมเนื้อหาทั้งหมดและเขียนโครงร่างของเนื้อหานั้น ๆ ไว้

2.2 การเขียนกระดาษแผ่นภาพร่าง (Story board) การเขียนกระดาษแผ่นภาพร่าง คือ การกำหนดรูปภาพให้เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละตอน กระดาษแผ่นภาพร่างจะประกอบไปด้วย ภาพที่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละตอน และคำบรรยาย ซึ่งจะกำหนดเทคนิคของภาพไว้ด้วย เช่น ขนาดของภาพ , มุมกล้อง, ลักษณะของภาพที่ต้องการ โดยจะเขียนเรียงลำดับเนื้อหาไปตามโครงเรื่อง เมื่อเสร็จแล้วนำกระดาษแผ่นภาพร่างมาจัดเรียงบนแผ่นกระดานวางแผน (Planning board) เพื่อพิจารณาจัดเรียงลำดับความเหมาะสมความถูกต้อง อาจมีการจัดลำดับภาพใหม่ก็สามารถทำได้โดยการสับเปลี่ยนกระดาษแผ่นภาพร่างหรือเพิ่มเติม ตัดออกก็ได้ตามความเหมาะสม เนื้อหาที่อยู่ในกระดาษแผ่นภาพร่างนั้นจะให้รายละเอียดของเนื้อหาอย่างย่อ ๆ หรือสมบูรณ์ก็ได้

กระดาษแผ่นภาพร่าง เป็นกระดาษขนาด 3" x 5" หรือ 4" x 6" ก็ได้ โดยจะใช้กระดาษแผ่นภาพร่างนี้ 1 แผ่นต่อสไลด์ 1 ภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JOB_____ NO_____

PRODUCTION NOTES :

COMMENTARY :

ลำดับสไลด์ที่.....

อาร์ตเวอร์ค

ถ่ายภาพ

ส่งล้าง

กลับคืน

ทำโปรแกรม

จุดประสงค์.....

.....

แหล่งที่มาของภาพ.....

คำบรรยาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 ขั้นการเขียนบทสไลด์ (Script writing)

นำกระดาษแผ่นภาพร่างที่ได้จัดเรียงแล้ว มาเขียนใหม่ให้สมบูรณ์ โดยเรียงลำดับภาพ คำบรรยายและเสียงให้ต่อเนื่องกัน บทสไลด์มักนิยมเขียนเป็นตาราง มีลักษณะดังนี้

ลำดับที่	การถ่ายทำ	ภาพ	คำบรรยาย	เสียงประกอบ
1.	L.S.	ภาพที่ต้องการสื่อแสดง	บรรยายภาพ	-
2.	M.S.	“	“	-
3.	C.U.	“	“	-

การเขียนบทนั้นใช้กระดาษ Script แบ่งช่องตามลำดับ โดยมีวัตถุประสงค์ใช้งานดังนี้คือ

ช่องที่ 1 เป็นช่องลำดับเลขที่ภาพ เริ่มตั้งแต่ลำดับภาพที่ 1, 2, 3, ... n

ช่องที่ 2 เป็นช่องกำหนดการถ่ายทำ เป็นการบอกให้ทราบว่าจะถ่ายทำอย่างไร ช่วยให้การทำงานง่ายขึ้นและ โดยปกติจะใช้ตัวอักษรย่อเป็นศัพท์เทคนิค ภาษาอังกฤษดังนี้คือ

การถ่ายทำ เขียนเป็นตัวย่อ (ภาษาอังกฤษ) ซึ่งหมายถึง

L.S. = Long Shot ภาพถ่ายไกล

M.S. = Medium Shot ภาพถ่ายปานกลาง

CS = Close Shot หรือ Close up ภาพถ่ายใกล้

CCS = Close Close shot หรือBig Close up ภาพถ่ายใกล้มาก

"Copy" ถ่ายก๊อปปี้จากหัวเรื่อง (Caption) หรือภาพเขียน (Animation)

ช่องที่ 3 เป็น ช่องใส่ภาพ มาจากภาพเรื่องคือ Storyboard ถ้ามีความถนัดทางการเขียนภาพ อาจเขียนเป็นภาพลายเส้นร่างไว้อย่างหยาบ ๆ โดยกำหนดมุมกล้องไว้ ลักษณะของภาพนั้นเป็นอย่างไร การถ่ายจะได้ถ่ายได้ใกล้เคียงกับวัตถุประสงค์ของรูปนั้นมากที่สุด ช่องใส่ภาพเรื่องนี้ ถ้าไม่ถนัดเขียนภาพอาจใส่ตัวหนังสือว่า ต้องการรูปอะไรไว้ก็ได้

ช่องที่ 4 เป็นช่องคำบรรยาย จะใส่คำบรรยายไว้ในช่องนี้โดยลำดับ คำบรรยายจะเรียงลำดับไปตามเนื้อหาและลำดับภาพในช่องที่ 3 คำบรรยายอาจเป็นบทสนทนา บทอธิบายหรือนิทานเล่าเรื่องแต่คำบรรยายที่ดีนั้น ควรสั้นและกระชับได้ใจความสำคัญ ควรเป็นบทสั้นโดยให้คำบรรยายของแต่ละภาพอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 45 วินาที - 1 นาที

ช่องที่ 5 เป็นช่องเสียงประกอบ เสียงในบทมี 3 เสียงด้วยกันคือ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงประกอบ เช่น Sound Effect-SFX ในช่องที่ 5 นี้จะต้องกำหนดว่าจะใช้เสียงบรรยายเช่น ชายหญิง น้ำเสียงอย่างไร ใช้แนวดนตรีประเภทไหน จะให้ความรู้สึกอย่างไร เสียงประกอบอย่างไรที่จะนำมาผสมให้เสริมกับภาพและคำบรรยาย

2.4 ขั้นการถ่ายทำสไลด์

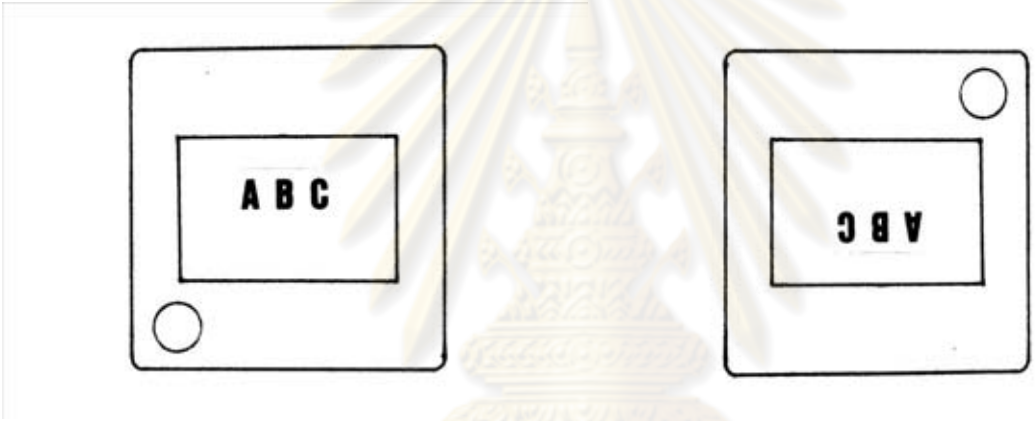
โดยปกติช่างภาพจะถ่ายทำจากบัตรเขียนบทหรือจากบทสไลด์ เราอาจถ่ายเองหรือให้ช่างภาพผู้ชำนาญถ่ายก็ได้แล้วแต่ความสำคัญของงานและต้นทุนการผลิต ขั้นตอนนี้มีความสำคัญอยู่ตรงที่ว่า จะต้องให้ช่างภาพเข้าใจงานว่า คนเขียนบทสไลด์ต้องการภาพอย่างไร จึงควรปรึกษากันให้เข้าใจเสียก่อนที่จะลงมือทำ การถ่ายทำสไลด์นั้น อาจจะถ่ายทำจากของจริง หุ่นจำลอง ถ่ายนอกสถานที่หรือถ่ายจากงานกราฟิกส์ก็ตามแต่ ต้องพยายามให้ทุกภาพที่ถ่ายนั้น "สื่อความหมาย" ตามบทสไลด์นั้น ควรมีจุดมุ่งหมายไว้ในใจสักเล็กน้อยว่า แนวภาพทั้งหมดของชุดสไลด์นั้นไปในแนวตั้ง หรือแนวนอนแนวใดแนวหนึ่ง เวลาดูผู้ดูจะดูสบายตากว่า และให้ความรู้สึกดีกว่ามาก การถ่ายทำสไลด์นั้น ให้ใช้กล้องถ่ายภาพ 35 SLR. เช่นเดียวกันกับกล้องที่ใช้ถ่ายฟิล์มสีปกติ เพียงแต่เปลี่ยนชนิดของฟิล์มที่ใช้ จากนั้นนำฟิล์มไปส่งร้านล้างฟิล์มสไลด์ ควรเลือกร้านล้างฟิล์มที่มีคุณภาพดี

2.5 ขั้นการจัดเรียงภาพสไลด์

วิธีการจัดเรียงภาพสไลด์นั้น เมื่อได้สไลด์มาแล้วต้องนำมาตรวจดูความถูกต้องของภาพที่ไปถ่ายมา ว่าเป็นไปตามบทสไลด์ของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ถูกต้องตามความต้องการหรือไม่ ดูคุณภาพของสไลด์ว่าคุณภาพเป็นอย่างไร เช่น ฟิล์มนั้นหนาทึบ (Under) บางใส (Over) หรือฟิล์มมีสีผิด หรือไม่ สีเพี้ยนไปจากความจริงหรือไม่ จำเป็นต้องถ่ายแก้ไขซ่อมภาพบางชุดบางเฟรมหรือไม่ เมื่อเรียบร้อยแล้ว จึงจะจัดเรียงลำดับภาพสไลด์ตามบทสไลด์ ใส่หมายเลขภาพตรง Thumb Spot ของภาพ

<u>การใส่ Thumb Spot</u>

เมื่อภาพถูกบันทึกลงบนฟิล์ม ภาพจะถูกบันทึกลงบนฟิล์มด้านที่เคลือบน้ำยาคือด้านที่ด้าน (matt) เป็นภาพหัวกลับและกลับซ้ายเป็นขวา เมื่อจะนำฟิล์มไปเข้าเครื่องฉาย ถ้าใส่ฟิล์มตามภาพที่ดูได้ด้วยตาเปล่า จะได้ภาพกลับจากความเป็นจริง ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องฉายสไลด์เป็นเครื่องฉายระบบตรง มีเลนส์ฉายที่ทำให้ภาพที่ปรากฏจอเป็นภาพจริงหัวตั้ง ด้วยเหตุนี้เมื่อเวลาใส่ฟิล์มลงในถาดจึงต้องใส่ในลักษณะแนวตั้งหัวกลับลง จึงแนะนำให้ใส่เครื่องหมายวงกลมหรือตัวเลขบนมุมขวาสไลด์ (ใส่ thimb spot) ให้เป็นที่สังเกต เมื่อสไลด์นั้นกลับหัว หรือสังเกตว่าอยู่มุมซ้ายล่างของสไลด์ที่ดูโดยปกติด้ายตาเปล่า



2.6 ขั้นการบันทึกเสียงและใส่สัญญาณซิงค์โครไนซ์

นำสไลด์มาจัดเรียงตามบทสไลด์ ใส่ถาดสไลด์ใส่เครื่องฉายนำมาฉายดู สำรวจอีกครั้งจนแน่ใจว่าภาพทั้งหมดใช้ได้ ในแง่ของเนื้อหาและคุณภาพการถ่าย ลองฉายอีกครั้งและอ่านบทสไลด์ประกอบ พร้อมจับเวลาว่า ช่วงไหนต้องฉายสไลด์นานแค่ไหน ควร “เพิ่ม” หรือ “ลด” ภาพ จับเวลาและจดบันทึกไว้ เพื่อทำการปรับปรุงบทสไลด์ให้เหมาะ ขั้นตอนต่อจากนี้ ต้องตัดสินใจว่าจะเลือกเพลงแบบใดจึงจะช่วยเสริมให้สไลด์น่าสนใจ และควรใส่เสียงประกอบช่วงไหนจึงจะดูน่าสนใจและสมจริง

การบันทึกเสียงและใส่สัญญาณ Synchronize

การบันทึกเสียงนั้น ควรให้ผู้ชำนาญเรื่องนี้เป็นคนบันทึกเสียงให้ หากต้องการให้ได้งานที่มีคุณภาพสูง เสียงจะประกอบไปด้วยเสียงบรรยาย เสียงประกอบ (Sound effect) และเสียงดนตรี (Music) การบันทึกแล้วแต่ความสะดวก อาจบันทึกไปพร้อมกัน หรือบันทึกเสียงคำบรรยายก่อน แล้วนำมา Mix ทีหลังก็ได้ ควรปรึกษาเจ้าหน้าที่บันทึกเสียงว่าจะสะดวกแบบไหน แต่การบันทึกคำบรรยายไว้ก่อนแล้วนำมา Mix เสียงเพลงและเสียงประกอบจะดีกว่า เพราะหากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นมา ก็ไม่ต้องบันทึกคำบรรยายใหม่ เหมือนกับวิธีแรก ซึ่งถ้าผิดพลาดขึ้นมา ก็ต้องเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด การลงสัญญาณ Synchronization เป็นขั้นตอนสุดท้ายหลังจาก Mix คำบรรยาย เพลงและเสียงประกอบ Effect แล้ว โดยใส่สัญญาณตามจังหวะการเปลี่ยนภาพที่กำหนดไว้แล้วในบทสไลด์

3. ขั้นตอนการนำเสนอ

การนำเสนอเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิต ก่อนนำสไลด์ไปใช้จริง ควรผ่านขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

การทดลองใช้และประเมินผล เป็นการปริทัศน์ (Preview) เพื่อหาข้อบกพร่องจากสไลด์ทั้งชุดที่ผลิตขึ้น ว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาถูกต้อง ชัดเจน คุณภาพของการถ่ายทำ ความสวยงาม เสียงบรรยาย เสียงเพลง และเสียงประกอบ มีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ เพียงใด การ Preview และประเมินผลนี้ เป็นการหาข้อดี/ข้อบกพร่อง ของชุดสไลด์ที่ผลิตขึ้นมา

การประเมินผลนั้นอาจใช้ตารางเกณฑ์ประเมินผลที่จัดทำขึ้นเองหรือใช้หลักเกณฑ์แบบประเมินผล จากนั้นจึงดำเนินการประเมินผล ควรมีกลุ่ม Previewer เป็นผู้ประเมินให้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>การเก็บรักษาสไลด์ชุด</u>

การเก็บสไลด์ชุด ที่เสร็จสมบูรณ์นั้น มีความสำคัญมาก สไลด์นิยมใช้สไลด์สี เพราะดูสวยงามดี แต่สีบนสไลด์นั้นย่อมไม่ถาวร เมื่อเก็บไว้นาน สีอาจเสื่อมไปตามกาลเวลา โดยเฉพาะการฉายสไลด์ภาพใดภาพหนึ่งนาน ๆ ย่อมทำให้สีซีดจาง สไลด์แต่ละเฟรมภาพไม่ควรฉายนานเกิน 1 นาที ถ้าแน่ใจว่าจะใช้สไลด์ชุดใดชุดหนึ่ง หรือภาพใดเป็นประจำควรคัดเลือก แล้วนำมาทำสำเนาไว้อีกชุดหนึ่ง เทปเสียงก็เช่นเดียวกัน ควรทำสำเนาไว้ แล้วนำสำเนามาใช้ ควรเก็บชุด Master ไว้ไม่ให้ชำรุดเสียหาย

การเก็บสไลด์ควรเก็บไว้ให้พ้นจากแสงสว่าง ควรเก็บในห้องมืดสนิท ให้ห่างจากความร้อน ความชื้น ฝุ่นละอองและไอของสารเคมี อุณหภูมิของการเก็บควรเป็นประมาณ 21 องศาเซลเซียส - 24 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ระหว่าง 15% - 40% สไลด์และเทป ควรเก็บไว้เป็นชุด ในกล่องหรือสมุดเก็บสไลด์ ถ้ามีงบประมาณ ควรเก็บสไลด์ไว้ในถาดใส่สไลด์ (Tray) และควรจัดไว้กับตลับเทปและบทสไลด์ มีสารดูดความชื้น (Silica gel) อยู่ด้วยกันในกล่อง ควรทำคู่มือการใช้แนะนำและอาจมีดัชนี บอกรายชื่อหนังสือ สิ่งพิมพ์และเอกสารอื่น ๆ ที่ผู้ใช้จะค้นคว้าด้วยตัวเองได้เพิ่มเติมไว้ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 13
เทคนิคการถ่ายภาพสำเนาสไลด์แบบต่าง ๆ

เทคนิคการถ่ายภาพจากต้นฉบับ ภาพวาด ภาพโปสเตอร์ ภาพจากหนังสือ และภาพถ่าย มีวิธีการดังนี้

1. การถ่ายภาพจากต้นฉบับใช้แท่นก๊อปปี้ภาพ ให้ยึดกล้องกับเสาให้แน่น ใช้เลนส์แมคโครหรือเลนส์โคลสอัพ ส่วนตำแหน่งของกล้องให้ปรับสูงต่ำตามขนาดภาพถ่ายให้เต็มเนื้อที่ของฟิล์ม การใช้เลนส์แมคโครนั้นใช้เพื่อถ่ายภาพหรือถ่ายรูปขนาดเล็กมาก รวมทั้งถ่ายวัตถุที่อยู่ใกล้เลนส์มากๆ เลนส์นี้ถูกออกแบบมาให้บันทึกรายละเอียดของภาพ ให้ได้ความคมชัดมาก ซึ่งต่างจากเลนส์โคลสอัพ (Close up set kit filter) ซึ่งใช้สวมทับหน้าเลนส์นอร์มอลของกล้อง จะชัดเฉพาะตอนกลางภาพ แต่ขอบภาพจะไม่ชัด

2. การตั้งกล้องให้ได้ระนาบกับภาพต้นฉบับ ถ้าได้ระนาบ ภาพบนฟิล์มจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

3. ถ้าภาพนั้นไม่เรียบให้ทับด้วยกระจกใส (เช็ดกระจกให้สะอาดก่อนวาง)

4. ถ้าใช้แสงแดดในการถ่ายภาพ ต้องให้แสงตกลงบนภาพต้นฉบับเท่ากันทุกพื้นที่ของภาพ

5. ถ่ายภาพนั้นตามสเกลของเครื่องวัดแสงในกล้องที่อ่านได้หรือใช้เครื่องวัดแสงภายนอก

6. ถ้าใช้ไฟถ่ายภาพ 150 วัตต์ ต้องให้แสงเข้าด้านซ้ายและขวา ทำมุมกับภาพที่จะถ่าย 45 องศา

การเลือกใช้ไฟต้องพิจารณาว่า ใช้ไฟชนิดใดกับฟิล์มให้ตรงประเภทกัน

ถ้าเป็นฟิล์มขาว-ดำ ใช้ไฟชนิดใดก็ได้

ถ้าเป็นไฟ Daylight ใช้ได้กับฟิล์ม Daylight

ถ้าเป็นไฟทังสเตน ใช้ได้กับฟิล์มทังสเตน

ถ้าจำเป็นต้องใช้ไฟกับฟิล์มคนละประเภทกัน ต้องใช้ฟิลเตอร์แก้สี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางการใช้ฟิลเตอร์เพื่อแก้อุณหภูมิสีให้เหมาะกับฟิล์ม

แบบของฟิล์ม	**ใช้กับแสงสว่างชนิด**		
Daylight	Photolamp 3400º K	Tungsten 3200º K	
ฟิล์ม Daylight	-	80 B	80 A
Photolamp 3400º K	85	-	82 A
Tungsten 3200º K	85 B	81 A	-

7. เลือกเปิด F สูงๆ ประมาณ F8 - F16 และเลือกใช้ความเร็วชัตเตอร์ช้า เนื้อฟิล์มจะเก็บรายละเอียดในภาพได้ดีกว่า

8. ควรใช้สายลั่นไกชัตเตอร์ (Cable release) ช่วยในการกดชัตเตอร์ กล้องจะได้ไม่สั่นไหว

9. ถ้าต้นฉบับเป็นตำรา ตัวเขียนหรือตัวพิมพ์ ให้ใช้กระดาษดำซ้อนรองใต้แผ่นที่จะถ่าย จะไม่ติดตัวหนังสือด้านหลังซ้อนขึ้นมาในฟิล์มนี้

10. ภาพต้นฉบับที่เหมาะสมในการถ่ายภาพ ควรมีขนาดประมาณ 6" x 8" - 10" x 12"

<u>เทคนิคการถ่ายภาพจากต้นฉบับที่เป็นสไลด์ หรือการก๊อปปี้สไลด์</u>

การผลิตสไลด์จากต้นฉบับสไลด์ หรือบางครั้งอาจเรียกว่าการดุป(Duplicate) เป็นเรื่องที่น่าสนใจ เนื่องจากการก๊อปปี้สไลด์นี้ ที่จริงแล้วคือการจำลองสไลด์ให้ออกมามีขนาดเท่ากับต้นฉบับเดิมหรือจะย่อ/ ขยายตามใจชอบได้ โดยพยายามรักษาคุณภาพของสีและความคมชัดเอาไว้ให้เหมือนต้นฉบับมากที่สุด

กระบวนการก๊อปปี้สไลด์ มีหลายวิธีการ บางแบบใช้ฉายสไลด์ไปที่จอสีขาว แล้วจึงถ่ายภาพจากจอ ภาพที่ได้จะไม่ค่อยคมชัด และมีสีเพี้ยนไปจากต้นฉบับเดิม ทั้งนี้เพราะวิธีการถ่ายและการเลือกฟิล์มตลอดจนแสงจะไม่สัมพันธ์กัน บางแบบใช้เบลโลว์สำหรับถ่ายภาพสไลด์สี ซึ่งจะให้ภาพที่แข็งและสูญเสียรายละเอียดของภาพไปมาก

วิธีการหรืออุปกรณ์ที่ดีที่สุดในการก๊อปปี้สไลด์ คือ <u>การใช้เครื่องก๊อปปี้ฟิล์มสไลด์</u> โดยตรง อุปกรณ์ดังกล่าวนี้มีตัวกล้องบรรจุฟิล์ม เลนส์แมคโคร เบลโลว์ ที่วางฟิล์มสไลด์ต้นฉบับ ที่ใส่ฟิลเตอร์แก้สี แหล่งกำเนิดแสง ไฟแฟลช และไฟทังสเตน ดูภาพเครื่องกอปปี้สไลด์ประกอบในหน้าถัดไป

การก็อปปี้สไลด์

การก็อปปี้สไลด์โดยใช้เครื่องก็อปปี้สไลด์ระบบควบคุมแสงโดย "โฟโตเซลส์" ยี่ห้อ Bowens Illumitran จะทำให้การก๊อปปี้สไลด์เป็นเรื่องง่าย เครื่องนี้เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมทั่วไป เพราะใช้ง่าย มีประสิทธิภาพสูง ประหยัดเวลาและวัสดุ

<u>หลักการทำงานของเครื่อง</u>

- ระบบ "โฟโตเซลส์" ช่วยกำหนดแสงและควบคุมแสงให้พอเหมาะกับสไลด์แต่ละแผ่น
- หลอดโฟกัสและปรับแสงขนาด 12 โวล์ท 10 วัตต์ (2 หลอด)
- ปุ่มปรับแสงให้เหมาะสมกับสไลด์
- ปุ่มเพิ่มหรือลดแสงสำหรับสไลด์ที่ "โอเวอร์" หรือ "อันเดอร์"
- ไฟแฟลชแบบอีเลคโทรนิค 5600 เควิน
- มีตารางอัตราส่วนสำหรับตั้งเพื่อการขยายหรือย่อ
- สามารถก็อปปี้สไลด์ขนาด 35 มม., 2 1/2" + 2 1/2" หรือ 2 1/2" + 2 3/4" หรือฟิล์มสตริ๊ฟต่าง ๆ
- สามารถก็อปปี้จากฟิล์มขนาด 4" + 5"
- สามารถก็อปปี้สไลด์หรือฟิล์มเป็นขนาดเท่าตัวหรือย่อ หรือขยายก็ได้
- ใช้กับกล้อง SLR (ซิงเกิลเลนส์รีเฟล็ก)ทุกชนิด
- ใช้ไฟเอซี 220 โวล์ท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องก็อปปี้สไลด์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>อุปกรณ์ประจำเครื่อง</u>

1. อแดปเตอร์ ใช้กับกล้องและเลนส์แต่ละยี่ห้อ
2. โฟโตเซลล์

3. กรอบวางฟิล์ม 135, 6x6, 6x7, 6x9
4. คอนทราสต์ คอนโทรล (Contrast control unit)
5. แท่นวางฟิล์มขนาด 4" x 5"
6. ฟิลเตอร์แก้สี ขนาด 2" x 2"

- ใช้เลนส์ขยายขนาด 60 มม. หรือเลนส์ "มาโคร"

วิธีการก็อปปี้สไลด์ copy slide มีวิธีการใช้งานดังนี้คือ

1. เสียบปลั๊ก
2. กด power ON/OFF
3. ใส่ body กล้อง ให้ติดกับตัว bellow ของแท่นโดยแยก mount บนและล่าง
4. Set F. stop ที่เหมาะสม speed shutter กล้องให้ SYNC กับ Flash
5. ใส่ filters ให้ถูกต้อง และใส่ สายเชื่อม SYNC ไฟแฟลชที่ X
6. ใส่ slide ในช่อง "carrier" ปรับ F-stop กว้างสุด
7. เปิดไฟดู ปรับระยะ focus, ดูจัดภาพในช่องมองภาพ
8. adjust ปริมาณแสง ให้ scale ได้ = 0 โดย adjust ที่มือหมุน
9. ถ้า adjust ใหม่แล้วยังไม่ลง 0 ในขณะที่ F.stop พอดี เช่น สมมติ F8
   ก็ให้ ทำดังนี้ ถ้า + over ให้ลดหน้ากล้องจาก 8 เป็น 11.
   ถ้า - under ให้เพิ่มหน้ากล้องจาก 8 เป็น 5.6
10. กดเปิด flash button
11. กด shutter แล้วรอให้ว่าไฟ flash ขึ้น จึงกด shutter ได้อีกครั้งหนึ่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลจำเพาะการผลิตสไลด์ปริมาณมาก ๆ

เครื่องมือและกระบวนการในการผลิตสไลด์และก็อปปี้สไลด์ มีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่เงื่อนไขและข้อจำกัดต่างๆ เป็นต้นว่า เครื่องมือ ปริมาณการผลิตในการผลิตสไลด์ ที่มีความต้องการปริมาณการผลิตสไลด์ ทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณในเกณฑ์สูง

จากประสบการณ์ในฝ่ายถ่ายภาพ ซึ่งมีหน้าที่ในการผลิตสไลด์ ขอประมวลข้อมูลที่เป็นข้อพึงตระหนักในการผลิตสไลด์ดังนี้

ในการผลิตสไลด์เพื่อการจำหน่ายในปริมาณมาก ๆ นั้น มีวิธีการผลิตได้ 2 กระบวนการ ด้วยกัน และทั้ง 2 กระบวนการนี้มีความแตกต่างกันตั้งแต่เริ่มต้นผลิตต้นฉบับสไลด์จนถึงขั้นสุดท้าย ดังนี้

วิธีที่ 1 Negative-to-Positive (วิธีฟิล์มหนัง)

วิธีนี้จะถ่ายทำต้นฉบับด้วยฟิล์ม Negative color ฟิล์มที่เราจะใช้เป็นต้นฉบับการผลิตนี้คือฟิล์มเนกาตีฟสีทั่วๆไป ราคาการจัดซื้ออยู่ในระหว่างราคาม้วนละ 80-105 บาท หลังจากการถ่ายทำเสร็จแล้ว เราจะได้ต้นฉบับสไลด์ (master) ที่เป็น negative color จากนั้นเราจะใช้ฟิล์มหนัง 400 ft - 1000 ft ก็อปปี้ (copy) ซึ่งขั้นตอนนี้เราต้องให้ Lab โดยเฉพาะทำ และ Lab จะรับทำก็อปปี้ (copy) master ต่อเฟรม ตั้งแต่ 50-100 Copy ต่อ 1 เฟรมก็อปปี้ (copy) การผลิตโดยวิธีนี้ จะมีค่าใช้จ่ายราว 1-1.50 บาทต่อเฟรมที่ก็อปปี้

วิธีที่ 2 Reversal-to-Reversal

วิธีการนี้จะถ่ายทำต้นฉบับด้วยฟิล์ม Reversal หรือที่ภาษาตลาดเรียกว่าฟิล์มสไลด์ ฟิล์มที่เราจะใช้ในวิธีการนี้ คือฟิล์ม Ektachrome professional revesal ชื่อ Code EPR 135-36 ราคาการจัดซื้ออยู่ในระหว่างม้วนละ 140-180 บาท หลังจากการถ่ายทำเราจะได้ต้นฉบับสไลด์ (master) ที่เป็น reversal (คือสไลด์นั่นเอง) จากนั้นเราจะใช้ฟิล์ม Duplicating slide ของ Kodak No.5071 ยาว 100 ฟุต มาทำการก็อปปี้ (ดังนั้น เราจึงต้องตัดแบ่งฟิล์ม 100 ft. ดังกล่าวมาบรรจุลงกลักเล็ก (Catridge) ซึ่งขบวนการนี้เราสามารถทำเองได้) เมื่อเสร็จแล้วจึงส่งล้าง การผลิตโดยวิธีนี้ ในการก็อปปี้ (copy) ต่อ 1 เฟรม Master อัตราค่าใช้จ่ายต่อเฟรมจะอยู่ในราวเฟรมละ 5-6 บาท แต่หากเรานำฟิล์มต้นฉบับไปให้ทางร้านทำการก็อปปี้ให้โดยเราไม่ทำเองจะสิ้นค่าใช้จ่ายในราว 7-10 บาทต่อเฟรม

ผลเปรียบเทียบทางด้านเทคนิคของ 2 วิธีการนี้

1. สไลด์ที่ออกมาจาก 2 กระบวนการนี้ จะมี colour contrast สูงขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย

2. พลังอำนาจในการแยกแยะรายละเอียด (Detail resolving power)

วิธีการแรกถ้าได้ Technical Lab ที่มีความสามารถในการแก้สีสูง วิธีการนี้จะได้สีดีกว่าวิธีที่ 2 มาก

ผลเปรียบเทียบในด้านการปฏิบัติของฝ่ายถ่ายภาพ

1. วิธีการแรก ใช้คนเพิ่มเพียง1-2 คน เพราะหลังจากที่ได้ต้นฉบับ สไลด์ที่เป็น Negative color มาแล้ว ขั้นตอนหลังนั้นส่งให้ทาง Lab

2. วิธีการที่ 2 จำเป็นต้องใช้คนเพิ่ม 3-4 คน เพราะต้องตัดฟิล์ม 100 ฟุต บรรจุกลักเล็กเอง และดำเนินการถ่ายทำเอง เมาท์เฟรมเองทั้งสิ้น หรืออาจส่ง Lab ก็ได้ แต่ค่าใช้จ่ายก็เพิ่มขึ้น

ผลเปรียบเทียบในด้านเครื่องมือ

วิธีการแรก อาจทำให้เราไม่จำเป็นต้องเพิ่มเครื่องมือใหม่ๆ มากนัก แต่วิธีที่ 2 เราต้องจัดซื้อเครื่องมือและวัสดุเพิ่มขึ้น เช่น เครื่องตัดบรรจุฟิล์มเข้ากลักเล็ก ฟิลเตอร์แก้สี กลักบรรจุฟิล์ม ข้อนี้การเลือกวิธีการปฏิบัติ ต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ ประกอบให้เหมาะสมสำหรับแต่ละหน่วยงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 14

หลักการจัดไฟถ่ายรูป

การจัดไฟถ่ายรูปมีหลักง่าย ๆ อยู่ว่า จัดแสงไฟเลียนแบบแสงธรรมชาติให้มากที่สุด ไฟที่ใช้ควรใช้ไฟไม่น้อยกว่า 3 - 5 ดวง โดยมีไฟหลักในการถ่ายภาพ ดังนี้

1. ไฟหลัก หรือไฟประธาน (Main light, Key light, Modeling light) ดวงนี้เป็นไฟ Key ของภาพ การวางตำแหน่งของไฟดวงนี้ จะวางตำแหน่ง เพื่อให้แสดงรูปทรงของสิ่งที่จะถ่าย ทั้ง High light และ shadow จะให้ความสว่างที่สุดแค่ใบหน้าของแบบ จึงทำให้เกิดเงาบนใบหน้าของแบบ มีผลทำให้ได้รายละเอียดน้อย

ปกติการวางตำแหน่งของไฟหลักดวงนี้ จะให้สูงกว่า Subject 1 - 2 ฟุต โดยตั้งไฟให้ทำมุม 45 องศา กับ Subject ทางด้านซ้ายของกล้อง

การจัดไฟหลัก จัดด้วยกันได้ 3 แบบวิธี

1.1 จัดให้ลำแสงกว้าง (Wide broad lighting) กรณีนี้มักใช้เพื่อช่วยให้คนที่มีใบหน้าแคบให้ดูกว้าง เพราะแสงกระจายไปทั่วเต็มบริเวณหน้าที่หันเข้าหากล้อง

1.2 จัดให้ลำแสงแคบ (Narrow lighting, short lighting) กรณีใช้กับคนที่มีใบหน้ารูปไข่ หรือหน้ากว้างกว่าปกติ เพื่อให้มองเห็นหน้าแคบลง โดยจะจัดให้ไฟหลักส่องหน้าบริเวณหน้าที่หันหนีออกจากกล้อง

1.3 จัดให้เกิดเงารูปผีเสื้อ ใต้บริเวณจมูก (Butterfly light) ใช้กับคนที่มีหน้ารูปไข่ โดยจัดให้ไฟหลักอยู่ตรงเหนือใบหน้า เมื่อฉายแสงตรงลงมาด้านหน้า จะทำให้เกิดเงาใต้จมูกเป็นรูปผีเสื้อ

2. ไฟเสริม (Fill in light)

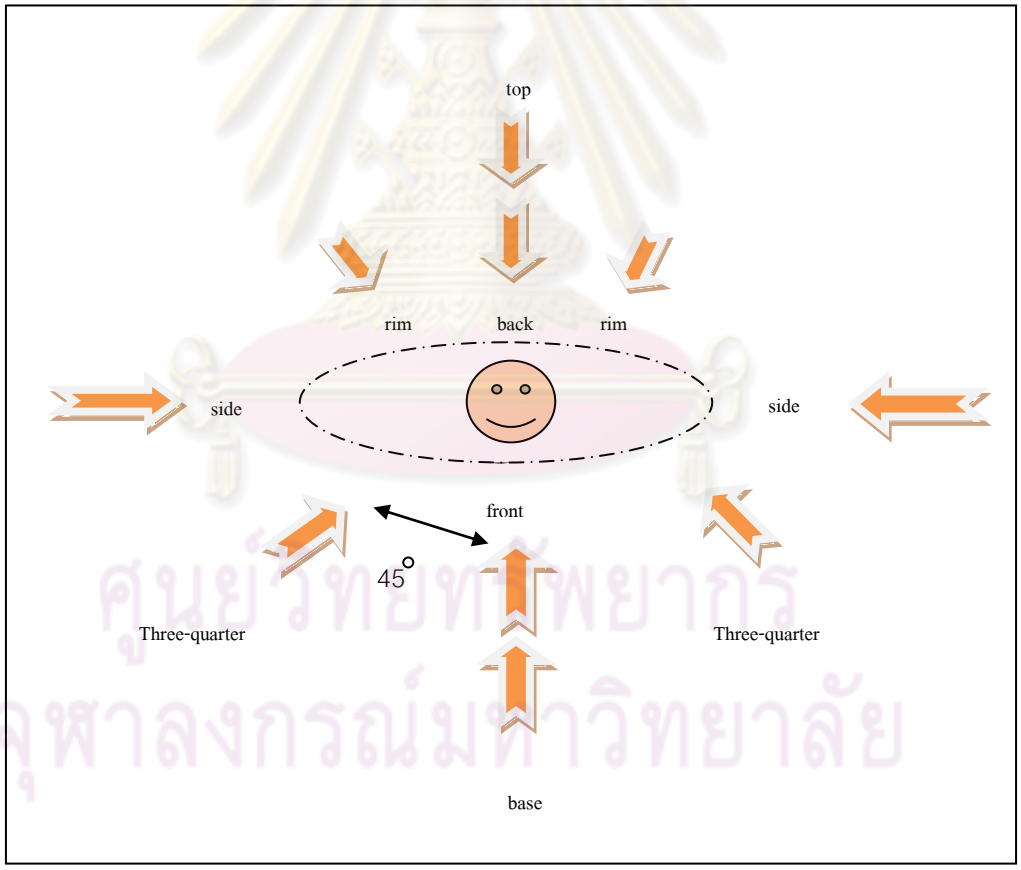
การจัดไฟเสริมนั้น ใช้เพื่อให้แสงกระจายครอบคลุม ที่ Subject และทำหน้าที่ลบเงาของวัตถุ ที่เกิดจากแสงไฟหลัก แสงสว่างจากไฟเสริม จะช่วยแสดงรายละเอียดในส่วนเงามืด

การวางตำแหน่ง ของไฟเสริม ให้ตั้งไฟดวงนี้คนละด้านกับไฟหลัก โดยให้เข้าด้านข้างของ Subject ค่อนมาทางด้านหน้า

3. ไฟส่องผม (Hair light) ไฟดวงนี้จะอยู่ในตำแหน่งเหนือศีรษะ อยู่ด้านหลังตรงข้ามกับไฟหลัก ควรส่องเข้าทางด้านหลังเฉียงมาทางด้านข้างเล็กน้อย ไฟส่องผม จะช่วยเน้นให้เส้นผมมีประกายสวย เห็นภาพของเส้นผมปรากฏชัดเจน และยังโยงให้เห็นมิติของคนแยกจากฉากหลังได้ชัดขึ้น

4. ไฟส่องฉากหลัง (Background lighting) ไฟส่องฉากหลัง ไฟดวงนี้ใช้เพื่อทำให้สิ่งที่อยู่พื้นหลัง Subject ซึ่งอาจเป็นฉากเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ ของประกอบฉากต่าง ๆ (Props)ให้สว่าง เห็นภาพชัดเจน

5. ไฟส่องหลัง (Back light) ไฟดวงนี้ใช้ส่องด้านหลัง Subject เพื่อช่วยให้ดูลอยตัวขึ้น ทำให้ Subject แสดงความลึกตามที่เป็นจริงให้ชัดเจนและเด่นขึ้น เป็นไฟที่ส่องด้านหลังจากที่สูงลงมายังเบื้องหลังของ Subject ถ้า Subject เป็นคนก็จะส่องไหล่ แขน จึงช่วยแยกสิ่งที่ถูกถ่ายให้เด่นออกมาจากฉากหลัง



ผังการวางตำแหน่งของไฟ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 15
การผลิตรูปถ่าย (Photography) เพื่อประกอบงานวิทยาศาสตร์

รูปหรือภาพถ่ายประกอบเอกสารทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่แล้วมักเป็นภาพถ่ายขาว-ดำ (Black & White) การใช้ภาพประกอบเพื่อแสดงมุขหรือจุดสำคัญของประเด็น จะทำให้คุณภาพของเอกสารทางวิทยาศาสตร์นั้นมีคุณค่ามากขึ้น

การเตรียมภาพสำหรับประกอบเรื่องจึงมีความสำคัญ และมีลำดับขั้นตอนในการเตรียมภาพดังนี้ คือ

1. ภาพ ควรเลือกภาพที่ดีที่สุดเพื่อใช้งาน

1.1 ภาพนั้นมีขนาด (Size) ตามที่กำหนดไว้ตามความต้องการหรือไม่

1.2 จำนวนภาพ ไม่ควรมีมากหรือน้อยเกินไป ควรมีพอประกอบเรื่องให้ผู้อ่านเข้าใจ

1.3 ลักษณะภาพ เป็นภาพขัดมัน (Glossy) กระดาษอัดรูปภาพชนิดบาง (Single weight paper) ภาพที่มีความคมชัด (Sharpness)

1.4 ภาพควรเป็นภาพถ่ายที่ไม่มีขอบขาว (Trimmed) ตำแหน่งของเรื่องที่ต้องการย้ำและให้ผู้ดูสนใจ ควรเน้นด้วย การเลือก Background สีเรียบ ในภาพควรมีสเกล บอกเปรียบเทียบขนาด เช่น ไม้บรรทัด หรือไม้โปรแจ็กเตอร์

2. การผนึกภาพถ่ายลงบนกระดาษ (Plate) เพื่อแสดง จะต้องใช้กาวชนิดที่ไม่ทำให้ภาพย่นในภายหลัง ตำแหน่งของภาพบนกระดาษกาวจะต้องเท่ากันโดยเว้นขอบขาว

3. ถ้าต้องใส่อักษรหรือหมายเลขลงบนภาพ ให้ใส่ลงบนภาพ มุมใดมุมหนึ่ง ให้เหมือนกันทุกภาพ การใส่อักษรและหมายเลขลงบนภาพต้องมั่นใจว่าใส่ไม่ผิดรูป ควรตรวจสอบกับเนื้อหา Text ที่อ้างถึงในรูปถ่ายนั้น

4. การใส่สัญลักษณ์เช่น ลูกศร หรือตัวอักษรบนภาพนั้น ต้องมีขนาดไม่ใหญ่โตจนบังจุดสำคัญ หรือตำแหน่ง ที่จะแสดงเรื่องราว การใส่ควรใช้อักษรลอก (Letter Press) โดยมีหลักง่ายๆ อยู่ว่า ให้ใช้อักษรลอกสีดำบนพื้นสีขาว หรืออักษรลอกสีขาวบนพื้นสีดำ, เทาเข้ม

5. คำบรรยายประกอบภาพ ถ้ามี ต้องจัดไว้คู่กัน หรือลำดับไว้ตามลำดับของรูปภาพนั้น

<u>คำแนะนำวิธีการถ่ายภาพทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น</u>

การถ่ายภาพขาว-ดำเพื่อทำภาพถ่ายขาว-ดำ เป็นขั้นตอนที่สำคัญมา ฟิล์มขาว-ดำที่ใช้สมัยก่อนนิยมใช้ฟิล์ม Kodak Panatomic X ISO 32 ทำให้ได้เกรนเนื้อละเอียด ภาพขาวจัด-ดำจัด โดยเฉพาะเมื่อล้างด้วยตัวยา Microdol-x ของโกดัก เดี๋ยวนี้นิยมใช้ถ่ายด้วยฟิล์ม Kodak Technical Pan Film TP 2415 [ISO ฟิล์มตั้งแต่ 25-320] โดยถ่ายโครโมโซมจากกล้องจุลทรรศน์ได้ผลดีมาก

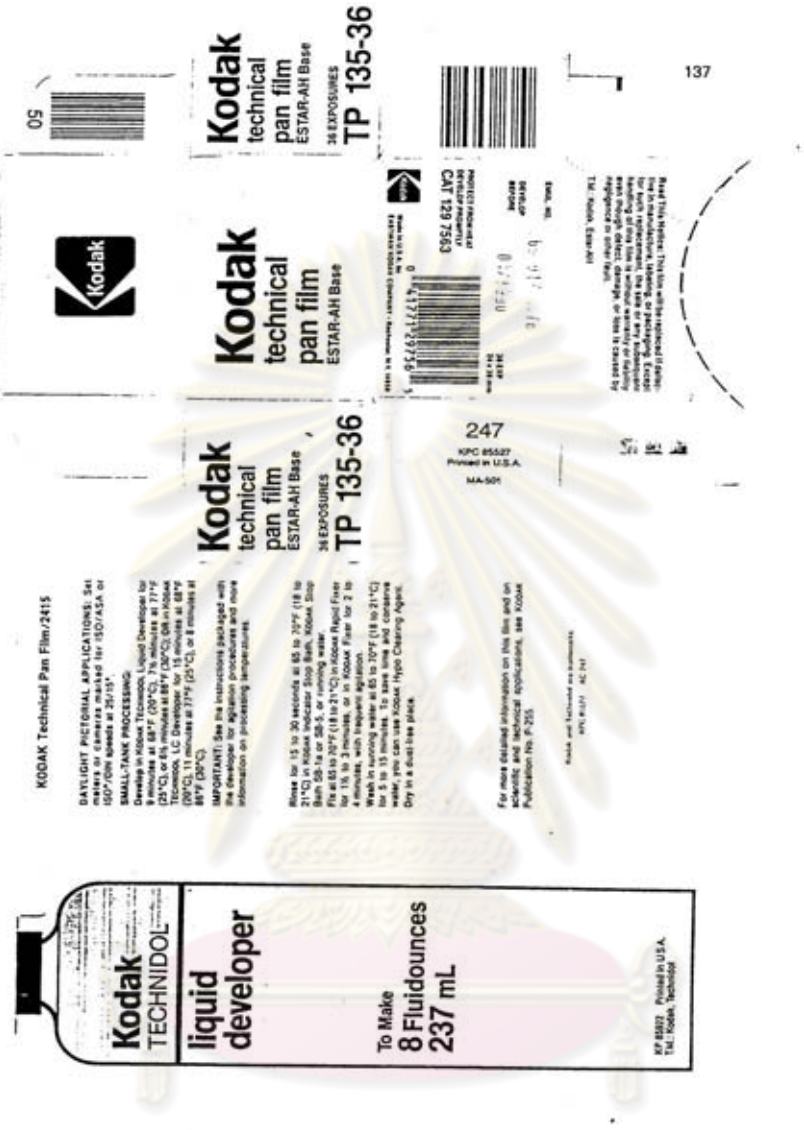
ฟิล์ม Kodak Technical Pan Film 2415 (TP) เป็นฟิล์มขาวดำที่นำมาใช้ในการถ่ายรูปภาพทางวิทยาศาสตร์มาก เพราะให้เกรนของภาพละเอียดมาก

คุณสมบัติของฟิล์มมี ดังนี้คือ

ฟิล์มสามารถเปลี่ยนแปลง ค่าความเปรียบต่าง (Contrast) ของฟิล์มได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ถ่าย โดยผู้ใช้งานฟิล์มเพียงแต่เลือกการตั้ง EI (Exposure Index) 25-320 เลือกตัวยาล้าง Developer ชนิดต่างๆ เลือกอุณหภูมิการล้างที่สามารถล้างฟิล์มให้มี (Contrast Index) คือ ฟิล์มจะมีความเข้มที่ต่างกัน ระหว่างฐานขาวกับฐานดำที่เนกาตีฟที่ล้างออกมานั้นโดย Contrast Index ที่ตัวเลขสูงก็จะมีความเปรียบต่าง (Contrast) สูง ถ้า Contrast Index ต่ำ ก็จะมีค่าความเปรียบต่าง ต่ำ

ตารางข้างล่างนี้เป็นคำแนะนำในการใช้ Film TP 2415

น้ำยาสร้างภาพของโกดัก	**เวลาสร้างภาพ –นาที ที่ 20 ๐C**	**ค่าความไวแสง**
DEKTOL	3	200
D-19 (1 : 2)	4-7	125-160
D-19	2-8	100-200
HC-110 (DIL.B)	4-12	100-500
HC-110 (DIL.D)	4-8	80-125
D-76	6-12	50-125
HC-110 (DIL.F)	6-12	32-64
TECHNIDOL LIQUID	5-11	16-25
TECHNIDOL 2C	7-18	25-32



ภาพชุดน้ำยาล้างฟิล์ม KODAK Technidol ขนาด 237 cc และกล่องฟิล์ม KODAK technical Pan Film เบอร์135-36

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9-83

KODAK Technical Pan Film 2415 (ESTAR-AH Base)

- Black-and-white, panchromatic negative film having extended red sensitivity.
- Extremely fine grain and extremely high resolving power.
- Dimensionally stable, 4-mil ESTAR Base with 0.1-density dye that suppresses halation and light piping.
- Good latent-image keeping.
- Contrast can be varied with changes in development.
- Useful in photomicrography and other scientific, medical, biological, and industrial applications where high-definition photographic records are required.
- High-quality pictorial results can be obtained with low-contrast developers such as KODAK TECHNIDOL LC Developer.

ADDITIONAL INFORMATION

For more complete information regarding specialized applications, processing, exposure, and machine processing in a KODAK VERSAMAT Film Processor, Model 11, refer to KODAK Pamphlet No. P-255, KODAK Technical Pan Film 2415. A single copy may be obtained free of charge from Department 412-L, Eastman Kodak Company, 343 State Street, Rochester, NY 14650.

Applications: KODAK Technical Pan Film 2415 (ESTAR-AH Base), when used with special compensating development, is a superior pictorial film. Enlargements of up to 25X can be made with little apparent grain. High quality enlargements have been made with magnifications up to 60X.

Because of its extremely fine grain and the wide range of contrasts obtainable, this film is also useful for a variety of other applications such as: Photomicrography; lunar and planetary photography; laser and LED recording; solar flare photography; medical photography; and other types of scientific and technical photography. It is also useful in making black-and-white title slides, copy negatives from printed material, and other applications where high resolution, high contrast and maximum density, or sensitivity to 690 nm is required.

HANDLING

Load and unload the camera in subdued light. Rewind the film *completely* into the magazine before unloading. Because this film is coated on a tough polyester support, it cannot be torn with your fingers. Use a pair of scissors or a knife to trim the ends of the film.

Darkroom Handling: Total darkness required. A KODAK 3 Safelight Filter / dark green on a suitable lamp with a 15-watt bulb can be used for a few seconds only at 4 feet, after development is half completed.

EXPOSURE

The speed of this film depends upon the end use, the type and degree of development, and, consequently, the level of contrast desired. Therefore, no single speed value is appropriate for all situations. While all the EI speeds given below can be used as ISO (ASA/DIN) meter settings, they are properly identified as Exposure Indexes (EI), not ISO (ASA/DIN) speeds. These are suggested meter settings for trial exposures.

Pictorial Applications: To obtain contrast values normally recommended for pictorial work (CI = .56), use a compensating developer such as KODAK TECHNIDOL LC Developer. Drop the loaded film reel into a full tank of developer solution. Extend your arm and agitate the tank 180° at the wrist with no lateral arm movement.

Pictorial Applications—35 mm film				
Contrast	Contrast Index	Developer	Development Time (minutes)	Exposure Index
Pictorial (Daylight)	0.56	KODAK TECHNIDOL LC	8 at 86°F (30°C) 11 at 77°F (25°C) 15 at 68°F (20°C)	25/15°

Agitate 5 seconds every 30 seconds in a 1-pint tank.

Note: If one of the optional higher developer temperature recommendations are used, the rinse and fix temperature should be maintained within 3°F (1.7°C) of the developer temperature, and the wash temperature maintained within 5°F (3°C) of the developer temperature.

Photomicrography: The following exposure index (EI) values are intended as starting points for trial exposures to give satisfactory results with meters or photomicrography equipment having through-the-lens meters of the ANSI type. Bracketing exposures by half-stop intervals is suggested for first tests.

© Eastman Kodak Company, 1983

A light colored contrast filter such as a KODAK WRATTEN Gelatin Filter No. 11 (yellowish-green) is suggested for use with most common histological stains.

Degree of Control Required	Contrast Index	KODAK Developer	Development Time at 68°F (20°C)	Exposure Index (Tungsten)
Maximum	2.40	D-19	4 minutes	125/22°
High	1.45	HC-110, Dilution D	6 minutes	100/21°
Moderate	0.85	HC-110, Dilution F	8 minutes	50/18°

Copy Applications: This film can be used in some applications where high-contrast "lith-type" films have been used, such as in copying printed material and making reverse text title slides.

Filter Factors: When a filter is used, determine the normal exposure without the filter. Then multiply the normal exposure by the filter factor given below.

KODAK WRATTEN Gelatin Filter	Filter Factor*	Filter Factor†
No. 8	1.2	1.5
No. 11	3	—
No. 12	1.2	—
No. 13	6	—
No. 15	1.2	1
No. 25	2	3
No. 58	—	3
No. 47	25	—
No. 56	12	—

*Based on a 1-second tungsten exposure and development in KODAK HC-110 Developer, Dilution D, at 68°F (20°C) for 8 minutes.
†Based on a 1/25-second daylight exposure and development in KODAK TECHNIDOL LC Developer at 68°F (20°C) for 15 minutes.

PROCESSING PROCEDURE

Procedure for processing in small tanks with spiral reels using agitation at 30-second intervals:

1. **Develop** to the desired contrast index as specified in the section on "Exposure." Refer to KODAK Pamphlet P-255 for further details.
2. **Rinse** at 65 to 70°F (18 to 21°C) in KODAK Indicator Stop Bath, KODAK Stop Bath SB-1a, or KODAK Stop Bath SB-5 for 15 to 30 seconds. Use running water for 30 seconds if no stop bath is used.
3. **Fix** at 65 to 70°F (18 to 21°C), with frequent agitation.
   KODAK Rapid Fixer —1½ to 3 minutes
   KODAK Fixer —2 to 4 minutes
   KODAK Fixing Bath F-5—2 to 4 minutes
4. **Wash** in clear, running water at 65 to 70°F (18 to 21°C) for 5 to 15 minutes.
   To save time and conserve water, use KODAK Hypo Clearing Agent. First rinse the fixed film in running water for 15 seconds. Next bathe the film in KODAK Hypo Clearing Agent for 30 seconds with agitation. Then wash the film for 1 minute in running water at 65 to 70°F (18 to 21°C), allowing at least one change of water during this time.
5. **Dry** in a dust-free place. Heated forced air at 120 to 140°F (49 to 60°C) may be used to reduce drying time.

STORAGE

Store unexposed film at 70°F (21°C) or lower in the original sealed container. Aging effects are lessened by storing the film at lower temperatures. If film has been refrigerated, allow the package to reach room temperature for 2 to 3 hours before opening; if frozen, allow 5 hours.
Store processed film in a cool, dry place.

The Kodak materials described in this publication for use with KODAK Technical Pan Film 2415 (ESTAR-AH Base) are available from those dealers normally supplying Kodak products. Other materials may be used, but similar results may not be obtained.

Notice: This film will be replaced if defective in manufacture, labeling, or packaging, even though caused by our negligence or other fault. Except for such replacement, the sale or any subsequent handling of this film is without other warranty or liability.

Kodak, Estar-AH, Estar, Panatomic-X, D-19, HC-110, Technidol, Wratten, and Versamat are trademarks.

EASTMAN KODAK COMPANY, Rochester, N.Y. 14650

KP 758946 9-83
Printed in U.S.A.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพฉลากผลิตภัณฑ์ KTP 2415 แสดงวิธีการใช้ฟิล์ม และอัตราส่วนการผสมและการใช้งาน

จากการปฏิบัติงาน มีข้อแนะนำดังนี้คือ

1. ผลงานวิจัยของอาจารย์แต่ละท่าน มีความต้องการ Product สุดท้ายไม่เหมือนกัน วิธีการตั้ง ISO ถ่ายและล้างด้วยน้ำยาชนิดหนึ่ง อาจจะเหมาะกับงานวิจัยของอาจารย์ท่านหนึ่ง แต่อาจไม่ได้ผลดีกับงานวิจัยของอาจารย์อีกท่านหนึ่ง จึงควรปรึกษากับผู้วิจัยเจ้าของผลงานทุกครั้ง ทดสอบวิธีการถ่ายตัวยาล้างและวิธีการล้างว่าต้องใช้แบบใดจึงจะได้ผลดี ตรงตามความต้องการที่สุด

2. Technidol Developer ให้ผลดีมาก เพราะเป็นตัวยาสำหรับ TP 2415 โดยตรง แต่มีราคาสูง แนะนำให้ใช้ HC-110 Developer ซึ่งมีหลาย Dil ให้เลือกใช้ได้เหมาะกับงานแต่ละวัตถุประสงค์

3. ผู้ที่หัดใช้ฟิล์มนี้ใหม่ๆ ถ้าไม่มีตัวยา Technidol Developer และ Hc-110 ควรลองผสม Kodak D-19 ซึ่งเป็นตัวยาง่าย ๆ ทดลองล้างดูก่อน ตัวยา D-19 เป็นสูตรสร้างภาพ High Contrast มีวัตถุประสงค์ในการล้างฟิล์มที่ต้องการมี Contrast สูงกว่าธรรมดามาก

ตัวอย่างการอัดภาพขาว-ดำทางวิทยาศาสตร์

ฟิล์มขาว-ดำ TP 2415 ถ่ายโครโมโซม ละมั่ง จากกล้องจุลทรรศน์ ล้าง HC-110, Dil.lB ที่ 20 องศาเซนติเกรด เวลา 6 นาที, ภาพมีหัวโครโมโซมตัว X ชัดเจน Background ที่เทาอ่อน

ตัวอย่างภาพโครโมโซมละมั่ง

ภาพขาวดำอัดจากฟิล์ม TP 2415 โครโมโซมละมั่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 16

ปัญหาของกระบวนการถ่ายภาพ (Photographic problems)

ปัญหาที่เกิดจากการถ่ายภาพแยกตามขั้นตอนของปัญหาได้ 3 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงของการถ่าย
2. ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงล้างฟิล์ม
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงของการอัดขยายรูป

แต่ปัญหาที่พบโดยทั่วไปคือ ปัญหาของน้ำยาและการใช้ควบคุมน้ำยาไม่ถูกต้อง ทำให้ผลิตงานไม่ได้คุณภาพ

1. <u>ปัญหาของการถ่ายภาพ</u> แยกได้ในรายละเอียดสาเหตุและการแก้ไขได้ดังนี้

1.1 ฟิล์มมืดทึบ (over) สีขาวดำตัดกันมาก เนื่องมาจากการให้แสงมาก (over exposure) ภาพที่ได้ก็จะมีสีซีดสีขาวและสีดำตัดกันน้อย ขาดรายละเอียด (Detail)

<u>สาเหตุ</u> เวลาถ่ายแสงเข้ามากไป

<u>การแก้ไข</u>

1 ถ่ายให้พอดี ลดแสงลง การลดแสงแนะนำให้ทดลองลดลง 1/4 - 1/2 ของเวลา

2 ถ้าจำเป็นต้องอัดขยายให้ใช้กระดาษ เบอร์สูง

1.2 ฟิล์มบางและใสมาก (under) สีขาวดำตัดกันน้อย เนื่องมาจากการให้แสงน้อย (under exposure) ภาพที่ได้จะมืด มีสีมืดทึบ ไม่มีรายละเอียด

<u>สาเหตุ</u> เวลาถ่ายแสงเข้าน้อยไป

<u>การแก้ไข</u>

1 ถ่ายให้พอดี เพิ่มแสง

2 ใช้กระดาษเบอร์ต่ำๆ

1.3 ภาพพร่าเลือน ไหว

<u>สาเหตุ</u>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1 ถ่ายโดยใช้ความเร็วชัตเตอร์ต่ำ

2 มือสั่น, จับกล้องไม่ถูกต้อง

3 object ที่ถ่ายเคลื่อนไหว

การแก้ไข

1 เลือกใช้ความเร็วชัตเตอร์สูงหรือ Safety shutter 1/125 วินาที

2 ฝึกหัดการถือกล้องให้ถูกวิธี

3 เลือก speed shutter ให้เหมาะสม กรณี object เคลื่อนไหว

1.4 ภาพไม่ชัดเจน

สาเหตุ

1. เลนส์สกปรก, เลนส์
2. เลนส์ชำรุด
3. ภาพไม่ได้รับการโฟกัส
4. เลือกระยะชั้นลึกชั้นตื้นผิด

การแก้ไข

1. ทำความสะอาดเลนส์เมื่อเลนส์สกปรก ตรวจดูก่อนใช้งานทุกครั้ง
2. ส่งซ่อม
3. โฟกัส และให้อยู่ในโฟกัสทุกครั้งที่ถ่าย
4. เลือกระยะชัดตื้น-ชัดลึก ให้ถูกต้องตามที่ต้องการเน้นความชัด

1.5 ฟิล์มขาวใสตลอดม้วนแต่มีตัวเลขข้างขอบฟิล์ม

สาเหตุ ฟิล์ม ไม่เดินขณะถ่าย

การแก้ไข ถ่ายใหม่, ฝึกหัดการใส่ฟิล์มเข้ากล้องใหม่

2. ปัญหาของการล้างฟิล์ม (Film problems)

2.1 ล้างฟิล์มแล้วปรากฏว่าไม่มีภาพปรากฏขึ้นเลย แต่มีตัวเลขข้างฟิล์ม

สาเหตุ

1. ลืมเปิดฝาครอบเลนส์
2. ม่านไดอะเฟรมหรือม่านชัตเตอร์ไม่ทำงาน
3. กลไกของกล้องชำรุด

<u>การแก้ไข</u>

ข้อ 2-3 ส่งซ่อม ตรวจสภาพของกล้องก่อนใช้งานทุกครั้ง เปิดฝาครอบเลนส์ก่อน ถ่ายทุกครั้ง

2.2 ล้างฟิล์มแล้วปรากฏว่าไม่มีภาพและเลขข้างฟิล์มปรากฏขึ้นเลย

<u>สาเหตุ</u> ในขั้นตอนการล้าง

1. ล้างด้วยน้ำยาคงสภาพ (Fixer) ก่อนล้างด้วยน้ำยาสร้างภาพ Developer
2. น้ำยา Developer เสีย, เสื่อมสภาพ ไม่ทำปฏิกิริยากับฟิล์มเลย

<u>การแก้ไข</u>

1. ล้างด้วยน้ำยาสร้างภาพ ก่อนล้างด้วยน้ำยาคงสภาพ
2. ผสมน้ำยาใหม่และควบคุมคุณภาพของน้ำยาให้ดี

2.3 ฟิล์มซ้ำ, ขอบฟิล์มย่น, ฟิล์มมีรอยด่างสีขุ่นเป็นช่วง ๆ มีภาพปรากฏบ้าง

<u>สาเหตุ</u> ร้อยฟิล์มเข้ารีล (Rell) ติด ไม่เข้าร่อง

<u>การแก้ไข</u> ถ่ายใหม่แล้วร้อยฟิล์มไม่ให้ติด

2.4 ล้างฟิล์มแล้วปรากฏว่าเนื้อฟิล์มย่น, หยาบกว่าปรกติ

<u>สาเหตุ</u>

1. ฟิล์มหยาบ เนื่องจาก ISO สูง
2. ฟิล์มเก่า หรือ ฟิล์มหมดอายุ
3. น้ำยาร้อนเกินค่าอุณหภูมิที่กำหนด
4. เขย่าแทงค์ล้างฟิล์มเกินที่กำหนดไว้
5. น้ำยาเข้มข้น (conc) เกินกำหนด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การแก้ไข

1. เลือกใช้ฟิล์ม ISO ต่ำให้เหมาะกับงานและความต้องการตามวัตถุประสงค์
2. ใช้ฟิล์มใหม่ เก็บฟิล์มให้ได้คุณภาพก่อนใช้งาน
3. ล้างฟิล์มตามอุณหภูมิที่กำหนด
4. เขย่าแทงค์ตามจำนวนกำหนดโดยปรกติ
5. ผสมน้ำยาตามส่วน

2.5 ฟิล์มมีสีตัดกันน้อย (contrast) กว่าปรกติ

สาเหตุ

1. น้ำยาล้างฟิล์มเจือจาง (Dilute) ผสมน้ำยาไม่ได้ตามส่วน
2. น้ำยาเก่าเกินไปใช้เกินกว่า 2 ครั้ง
3. น้ำยาเย็นเกินไป

การแก้ไข

1. ผสมน้ำยา (Working solution) ให้ได้ตามส่วน
2. ใช้น้ำยาใหม่
3. ควบคุมอุณหภูมิน้ำยาให้ได้ตามกำหนด

2.6 ฟิล์มมีสีตัดกัน (Contrast) มากกว่าปรกติ

สาเหตุ

1. น้ำยาเข้มข้น (Conc) เกินกว่าอัตราส่วน
2. น้ำยาร้อน
3. ล้างฟิล์มนานเกินเวลาไป

การแก้ไข

1. ผสมน้ำยาใหม่ตามส่วน
2. ควบคุมอุณหภูมิน้ำยาให้ได้ตามกำหนด
3. ล้างฟิล์มให้พอดีเวลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ฟิล์มสกปรกจากฝุ่น คราบมือ น้ำมัน

สาเหตุ ขาดความระมัดระวัง

การแก้ไข ใช้ผ้าชามัวร์ชุบน้ำยาเช็ดฟิล์มเบา ๆ ใช้สูตรน้ำยา Film cleaner

3. ปัญหาของรูปภาพ

3.1 ภาพมีสีเหลือง

สาเหตุ

1. น้ำยาคงสภาพเสื่อม
2. ลงน้ำยาคงสภาพไม่ครบตามเวลา, ไม่ทั่วทั้งภาพ
3. ชะน้ำสะอาดไม่เพียงพอ
4. น้ำยาสร้างภาพมีสารปนจากการล้างอย่างอื่น เช่น ล้างฟิล์ม Lith

การแก้ไข

1. ใช้น้ำยาใหม่ แน่ใจว่ามีคุณภาพ อาจใช้กระดาษทดสอบก่อนใช้น้ำยา
2. ลงน้ำยาให้ครบตามเวลาที่กำหนด และเขย่าภาพขณะลงน้ำยาด้วย
3. ชะน้ำสะอาดให้เพียงพอทั้งน้ำและเวลา
4. ไม่ควรใช้น้ำยาเก่าเหลือจากการใช้ครั้งแรกเพราะมีสารตกค้างได้

3.2 ภาพขึ้นช้ากว่าปรกติหรือขึ้นช้ามาก เมื่อภาพขึ้นแล้วมีสีเหลือง

สาเหตุ

1. น้ำยาสร้างภาพเย็นจัด
2. น้ำยาสร้างภาพเสื่อมสภาพ, น้ำยาเจือจางเกินไป
3. ให้แสงขณะอัดภาพน้อยเกินไป

การแก้ไข

1. ควบคุมอุณหภูมิของน้ำยาให้ได้ตามที่กำหนด
2. ผสมน้ำยาใหม่ให้ได้คุณภาพและให้ถูกตามส่วน
3. เพิ่มเวลาให้แสงหรือเพิ่มปริมาณแสง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ภาพขึ้นเร็วกว่าปรกติ หรือขึ้นเร็วมาก มีสีดำคล้ำมาก

สาเหตุ

1. น้ำยาสร้างภาพเข้มข้น (conc) กว่าปกติมาก
2. ขณะอัดให้แสงมากเกินไป

การแก้ไข

1. ผสมน้ำยาใหม่ ให้ได้ตามส่วน
2. ลดปริมาณแสงหรือเวลาให้แสงลง

3.4 ขอบภาพมีรอยเป็นสีดำเป็นทาง

สาเหตุ

กระดาษโดนแสงเนื่องจากแสงเล็ดลอดเข้าไปขณะเก็บในกล่องหรือขณะใช้งาน

การแก้ไข

1. ตรวจไฟนิรภัย (Safe light)
2. เปลี่ยนกล่องกระดาษ หรือวิธีการเก็บกระดาษอัดรูปใหม่ อย่าให้แสงเล็ดลอดเข้าไปได้

3.5 มีแสงเป็นทางสีขาว หรือดำ, เส้น, จุดในภาพ

สาเหตุ

1. เลนส์สกปรก มีฝุ่น
2. ฟิล์มสกปรก มีฝุ่น
3. ฟิล์มมีรอยขีดข่วน

การแก้ไข

1. ตรวจเลนส์ ถ้าสกปรกให้ทำความสะอาดก่อนใช้งานเครื่องขยาย
2. ปัดฝุ่นด้วยแปรงหรือทำความสะอาดฟิล์มก่อนใส่ลงในเครื่องอัด (carrier)
3. แต่งฟิล์มด้วยสี opaque ก่อน หรือแต่งรูปด้วยสีจีนภายหลังจากอัดขยายแล้ว

3.6 เก็บภาพไว้ไม่นาน ภาพเหลืองทั้งด้านหน้าและหลัง

สาเหตุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ชะน้ำไม่ครบตามเวลาหรือไม่หมดน้ำยาคงสภาพ
2. ลงน้ำยาคงสภาพไม่ครบตามเวลา
3. ตัวน้ำยาคงสภาพเสื่อม

<u>การแก้ไข</u>

1. ชะน้ำให้ครบเวลา
2. ลงน้ำยาตามกำหนดเวลา
3. ใช้น้ำยาใหม่

การแก้ไขสภาพบางอย่างของฟิล์มที่ล้าง (Developed) สำเร็จแล้ว

ในบางสถานการณ์ปรากฏว่าฟิล์มที่ล้างสำเร็จแล้ว (Developed) ได้ผลไม่สมบูรณ์ตามที่ต้องการ เช่น ฟิล์ม over และฟิล์ม under ซึ่งเราไม่อาจเลือกเบอร์กระดาษมาช่วยแก้ไขสถานการณ์ดังกล่าวได้ จึงจำเป็นต้องนำฟิล์มนั้นมา process ใหม่ให้มีคุณภาพตามต้องการ

สถานการณ์ดังกล่าวนี้ มักจะเกิดลักษณะดังต่อไปนี้

1. การแก้ไขฟิล์มหนา, มืดทึบให้บาง (Reduction)

ฟิล์มหนา มาจากหลายสาเหตุ เช่น over-xposed, over-developed การแก้ไขในฟิล์มจะแก้ไขในส่วนที่เป็น shadows, middle tones, highlights

สูตรน้ำยาที่ใช้มี

สูตรน้ำยา I Farmer's Reducer

Solution A	Hypocrystal	25	grams
	ผสมน้ำให้ได้	250	ml
Solution B	potassium ferricyanide	12.5	grams
	ผสมน้ำให้ได้	125	ml

Working solution : น้ำ 100 c.c. ผสมกับ Solution A 100 c.c. และ Solution B 6 c.c.

Note = น้ำยาตัวนี้ อายุการใช้งานสั้น

ขบวนการ = การ Reduction ทำโดยนำ Negative ไป Rinse น้ำยาประมาณ 20 วินาที อาจ Reduce ใหม่ถ้ายังไม่ได้ผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การแก้ฟิล์มบางให้หนา (Intensification)

การแก้ไขเนกาตีฟที่บางเกินไป เนื่องจากการล้าง under exposed หรือ under developed การแก้ไขนั้นจะแก้ไขที่ฟิล์ม โดยการมา Process ใหม่ดังนี้

ในขั้นแรก จะนำเนกาตีฟลง bleach ในสูตรน้ำยานี้

Bleach bath for mercury intensification

Mercuric chloride	2	grams
Ammonium chloride	2	grams
Water	100	ml

การลง bleach จะต้องลงจนกว่าภาพสี เทา-ขาว จะขึ้นมาแทนที่สีดำ แล้วนำไป wash น้ำ 1-2 นาที แล้วนำไปลงในสูตรน้ำยาต่อไปนี้

Bleach bath for mercury intensification

สูตรที่ (1) 10% Solution of sodium Sulphite หรือ

สูตรที่ (2) 5% Solution of ammonia หรือ

สูตรที่ (3) ใช้ developer ธรรมดา (ยกเว้นชนิด fine-grain)

จะเลือกใช้ตัวยาสูตรไหนก็ได้ใน 3 สูตรนี้

แต่สูตรที่ (1) ให้ผลน้อยที่สุด และข้อที่ (3) ให้ผลมากที่สุด

สำหรับฟิล์มที่บางมาก ๆ แนะนำให้ใช้สูตรนี้ ซึ่งเป็นสูตรที่ M.G. Zelger ได้เสนอไว้มีดังนี้

Copper – Silver intensifier

Part A.	Water	500 ml.
	Copper sulphate	5 grams
	Acetic acid glacial	25 ml.
Part B.	Water	250 ml.
	Potassium ioidde	5 grams
	Ammonia 880	50 ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เวลาใช้ให้น้ำ Part A 2 ส่วน ผสมกับ Part B. 1 ส่วน ผสมกัน หลังจากนั้นให้นำฟิล์มไปลงเป็นเวลา 15 นาที แล้วลงในสูตร ทำให้ดำขึ้น ต่อไปนี้

Blackening bath for Copper – Silver intensifer

Water	250 ml.
Silver nitrate	1 grams
Sodium acetate	4 grams

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 17
การบำรุงรักษากล้องและอุปกรณ์

กระบวนการถ่ายภาพเมื่อเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว การเก็บรักษา และดูแลวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเรื่องสำคัญไม่น้อยกว่ากัน ในบทนี้จะได้กล่าวถึง

1. ข้อปฏิบัติในการบำรุงรักษากล้องและอุปกรณ์
2. ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษากล้อง
3. การระวังรักษาเลนส์

การบำรุงรักษากล้องและอุปกรณ์[19]

กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์ใช้เสริมประกอบกับกล้องเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเอาใจใส่และระมัดระวังในการบำรุงรักษา เพราะอุปกรณ์เหล่านี้ล้านแต่เสียหายได้ง่าย มีราคาแพง และสิ่งสำคัญเทคโนโลยีอุตสาหกรรมด้านนี้ของประเทศเรายังไม่สามารถผลิตได้เองต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ การปล่อยให้กล้องและอุปกรณ์เสียหาย ด้วยเหตุผลพียงขาดการบำรุงรักษา ขาดการระมัดระวัง หรือความเอาใจใส่ก่อนหมดสภาพอายุการใช้งานจริงนับเป็นเรื่องน่าเสียดายเป็นอย่างมาก

1. ข้อปฏิบัติในการบำรุงรักษากล้องและอุปกรณ์

<u>กระเป๋าใส่กล้อง</u>

ตามปกติ เมื่อซื้อกล้องจะได้กระเป๋ากล้องติดมาด้วย กระเป๋ากล้องนั้นมีประโยชน์หลายอย่าง นับตั้งแต่ช่วยไม่ให้กล้องเก่าเร็วกว่าที่ควร ช่วยมิให้กล้องถูกกระทบกระเทือนมากนัก สายกระเป๋ากล้องช่วยให้ถือจับสะพายกล้องได้อย่างดีและมั่นคง ไม่หล่นตกลง การดูแลรักษากระเป๋ากล้องนั้น หากชำรุดก็ซ่อมแซม ถ้าขาดก็ต้องเย็บ ต้องชโลมน้ำมันเมื่อแห้งเกินไป ถ้าเปียกต้องผึ่งแดดให้แห้งแล้วลงน้ำมันจึงจะดูสวยดีและทนทาน ถ้าเปียกน้ำทะเลต้องใช้ผ้าแห้งชุบน้ำจืดสะอาด เช็ดตรงรอยเปียกจนแน่ใจว่าหมดคราบน้ำเค็ม แล้วตากแดดให้แห้งจึงจะชโลมน้ำมันได้

---

[19] โสภณ เจนพาณิชย์, **<u>ทำอย่างไรจึงจะเป็นช่างภาพมือหนึ่ง.</u>** (กรุงเทพฯ : อินฟอร์มีเดียบุคส์,2546), หน้า 49-51

ภาพกระเป๋ากล้องแบบต่างๆ

กระเป๋าใส่กล้องและอุปกรณ์ ควรเป็นกระเป๋าขนาดพอเหมาะสำหรับรวมใส่กล้องและอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ เช่น เลนส์ขนาดต่างๆ พกพาไปใช้งานโดยสะดวกในการเดินทาง ไม่ควรจะใช้ถุงผ้า ถุงกระดาษไนล่อน เพราะมีข้อเสียมากคืออาจขาดได้โดยง่ายทำให้ตกหล่นเกิดการเสียหาย
ส่วนกระเป๋าทรงกระป๋องอลูมิเนียม ก็หนักไม่สะดวกในการพกพาติดตัวไปไกล ยกเว้นในที่ทุรกันดาร ก็มีความเหมาะสมที่จะช่วยรักษาสภาพกล้องและเครื่องมือเอาไว้ได้ดี

ภาพกระเป๋ากล้องทรงกระป๋องอลูมิเนียม

<u>การเก็บกล้องและอุปกรณ์ต่าง ๆ</u> เมื่อไม่ใช้ต้องเก็บไว้ในที่แห้ง เย็น และไม่ชื้น ควรมีห่อผ้าใส่สารกันชื้น (Silica gel) รวมอยู่ในกล้องและอุปกรณ์ ไม่ควรเก็บรวมไว้ในตู้เสื้อผ้า เพราะมีความชื้นสูงมาก ตู้ที่เก็บควรจะเป็นตู้เหล็กหรือตู้ไม้ก็ได้แต่ต้อง "แห้ง, เย็น และไม่ชื้น"

2. ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษากล้อง

2.1 เมื่อไม่ใช้กล้องปิด power switch ทุกครั้ง ปุ่มปรับความไวชัตเตอร์ต้องตั้งไว้ที่ช้า ๆ ควรตั้งชัตเตอร์ไว้ที่ B เป็นประจำ เมื่อรู้ตัวว่าไม่ใช้กล้องนาน ๆ

2.2 เก็บกล้องในสภาพปกติของกล้อง คือ ตั้งกล้องตรง ๆ และต้องใส่ฝาครอบเลนส์ด้วย เก็บไกชัตเตอร์ ที่หมุนฟิล์ม ให้เรียบร้อย คลายล๊อคชัตเตอร์

2.3 เมื่อกล้องสกปรกให้ใช้ผ้าสะอาดชโลมน้ำมันหยอดจักรใส่และซับสิ่งที่สกปรก จากนั้น ใช้ผ้าหนังชามัวร์เช็ดอีกครั้งหนึ่ง

2.4 เมื่อไม่ใช้กล้องนาน ๆ ควรนำกล้องออกมาใช้ โดยการลั่นกล้องเปล่าฟิล์ม ประมาณ 2 อาทิตย์ต่อครั้ง จะช่วยรักษากล้องไว้ได้ดีกว่าไม่ได้ใช้เลย

2.5 เมื่อกล้องมีความชำรุดเสียหายใดใด ถ้าซ่อมได้ต้องรีบซ่อมทันที ถ้าซ่อมเองไม่ได้ต้องส่งให้ช่างผู้ชำนาญการซ่อมทันที

2.6 กล้องตกน้ำให้รีบคว้าขึ้นทันที ใส่ถุงพลาสติกรัดยางให้แน่นแล้วส่งร้านซ่อมด่วน ล้างกล้อง ภายใน 24 ชั่วโมงทันที จะยังพอแก้ไขสถานการณ์ได้ทัน

<u>ข้อห้ามในการรักษากล้อง</u>

1. ห้ามนำกล้องเคาะเล่นกับพื้น แกว่งเล่น โยนเล่น
2. ห้ามให้ควันบุหรี่ใกล้กล้องขณะกล้องปราศจากกระเป๋ากล้อง เพราะเถ้าฝุ่นละอองจะปลิวเข้าไป เกาะจับทำให้สกปรกและขี้เถ้าบุหรี่ยังบาดเลนส์ให้ช้ำเป็นริ้วรอยได้อีกด้วย
3. การเป่าฝุ่นออกจากกล้องห้ามใช้ปากเป่าต้องใช้ที่เป่าลมและแปรงขนอ่อนเท่านั้น
4. ไม่แตะต้องสัมผัสผิวเลนส์โดยไม่จำเป็น

3. <u>การระวังรักษาเลนส์</u>

3.1 เมื่อไม่ใช้งานต้องใช้ฝาครอบเลนส์ (Lens cap) สวมครอบเลนส์ไว้เสมอ

3.2 เลนส์ในสภาพปรกติ ควรมีฟิลเตอร์สวมครอบไว้เสมอ อาจจะเป็นฟิลเตอร์ UV หรือฟิลเตอร์ Sky Light ก็ได้

3.3 เลนส์ถ้าสะอาดอยู่ ไม่สกปรกจากสาเหตุอะไรก็ไม่ควรทำความสะอาดพร่ำเพรื่อนัก

3.4 ถ้าเลนส์สกปรกต้องใช้น้ำยาเช็ดเลนส์ และกระดาษเช็ดเลนส์คุณภาพดีเท่านั้น เช็ดให้สะอาดจนหมดคราบสกปรก

3.5 ไม่แตะต้องผิวเลนส์ โดยไม่จำเป็น ห้ามใช้ปากเป่าเลนส์เพื่อปัดฝุ่นให้ใช้ที่เป่าลม (Blower) และแปรงขนอ่อน

3.6 ระวังไม่ให้เลนส์ตกกระทบหรือกระแทกพื้นแรง ๆ หรือกระทบกระเทือนแรง ๆ

3.7 เก็บเลนส์ในที่แห้งและเย็น ไม่ชื้น ปลอดจากไอของสารเคมี

3.8 เมื่อถอดเลนส์ออกมาต้องรีบปิดฝาครอบเลนส์ทั้งหน้าเลนส์และหลังเลนส์เสมอ

3.9 ให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเมื่อนำเลนส์ไปใกล้น้ำ น้ำทะเล

3.10 เมื่อจะเก็บเลนส์กล้องต้องเปิดม่านเลนส์ หรือหรี่รูรับแสงให้อยู่ที่ ขนาดกว้างสุดและวงแหวน ปรับระยะโฟกัสจะต้องปรับไว้ที่ระยะไกลสุดคือ infinity เพราะระยะนี้เลนส์จะอัดแน่นในกระบอกเลนส์ จะช่วยรักษาเลนส์เวลากระทบกระเทือนอีกด้วย

3.11 ควรเก็บกล้องและเลนส์ไว้ในซองพลาสติกกันชื้น จะดีที่สุดสำหรับสภาพอากาศในเมืองไทย หรือเก็บในตู้ดูดความชื้นสำหรับกล้องโดยเฉพาะ

3.12 เมื่อเลนส์ขึ้นราต้องรีบส่งช่างซ่อมล้างทันที

3.13 ระมัดระวังเป็นพิเศษไม่ให้เลนส์ถูกแดดจัดแรง ๆ โดยตรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

การผลิตสไลด์. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยบริการ, 2533.

จักรพงษ์ ศรุตานนท์. Slide by Slide. ชัตเตอร์สปีด 2, 15 (พ.ค. 2531): 24-28.

จักรพันธุ์ กังวาฬ, ผู้แปล. Close-up & Macro. ชัตเตอร์โฟโตกราฟฟี 7, 5 (ส.ค. 2538): 43-58.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 6-10 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2533

เทคนิคการถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, ม.ป.ป.

เทคนิคการถ่ายภาพซ้อน. วารสารการถ่ายภาพ สยามสโมสร 12, 6 (2529): 10-14.

เทคนิคการถ่ายภาพเวลากลางคืน กรุงเทพฯ: เฟื่องอำพร, 2540.

เทคนิคการผลิตสไลด์ เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน่วยโสตทัศนศึกษากลาง, 2527.

ทอม เชื้อวิวัฒน์. เปิดกล้องส่องโลก 2. กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์, [2528].

ทอม เชื้อวิวัฒน์. ไอเดียและประสบการณ์ อุปกรณ์ทำเอง. กรุงเทพฯ: เปิดกล้องส่องโลก, ม.ป.ป.

นวลจันทร์ เถระพัฒน์. คู่มือปฏิบัติการถ่ายภาพสี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

นวลจันทร์ เถระพัฒน์. ทดสอบฟิล์มเทคนิคัลแพน. วารสารส่งเสริมการถ่ายภาพ 2, 3 (2527): 69-72.

นวลจันทร์ เถระพัฒน์, สุดา เกียรติกำจรวงศ์ และพรทวี พึ่งรัศมี. คู่มือปฏิบัติการถ่ายภาพขาวดำ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ประสิทธิ์ จันเสรีกร. คู่มือใช้กล้องดิจิตอล SLR Canon EOS 400D/300D. กรุงเทพฯ: นิตยสาร Sutter Photography, 2549.

ประสิทธิ์ จันเสรีกร, บรรณาธิการ. เทคนิคการถ่ายภาพฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: ศูนย์การพิมพ์พลชัย, 2534.

ปัทมวดี จารุวร. การถ่ายภาพบุคคล. กรุงเทพฯ: สงวนกิจการพิมพ์, 2528.

ปิยกุล เลาวัณย์ศิริ. เลนซ์ ความรู้เกี่ยวกับเลนซ์ที่ใช้ในงานภาพยนตร์และภาพถ่าย. [กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.], 2525.

พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพฯ ประวัติความเป็นมา นิทรรศการและกิจกรรม. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์, 2534.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไพบูลย์ มุสิกโปดก, ผู้แปล. กลวิธีในการถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ: บริษัทโกดัก (ประเทศไทย) จำกัด, 2519.

ไพบูลย์ มุสิกโปดก, ผู้แปล. กลวิธีในการถ่ายภาพ ภาค 2. กรุงเทพฯ: บริษัทโกดัก (ประเทศไทย) จำกัด, 2523 .

ไพบูลย์ มุสิกโปดก, ผู้แปล. มาถ่ายภาพกันเถิด. กรุงเทพฯ: บริษัทโกดัก (ประเทศไทย) จำกัด, 2522.

ไพบูลย์ มุสิกโปดก, ผู้แปล. วิธีสร้างฟิล์มและขยายภาพสีขั้นต้น. กรุงเทพฯ: กราฟิคอาร์ต (1977), 2521.

ไพโรจน์ เบาใจ. การถ่ายภาพเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, 2521.

"[แฟลช]" วารสารการถ่ายภาพสยามสโมสร 13, 7 (2530): 28-31.

รังสรรค์ ศิริชู. มองหาสีสันเพื่อการสร้างภาพ. นิตยสารการถ่ายภาพโฟโต้ ฉ.25 (2530): 22.

รังสรรค์ ศิริชู, ผู้เรียบเรียง. เทคนิคการใช้กล้อง 35 มม. SLR. กรุงเทพฯ: บางกอกสาส์น, 2526.

รังสรรค์ ศิริชู, ผู้เรียบเรียง. เรียนรู้เทคนิคและศิลปะการถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ: บางกอกสาส์น, 2530.

รังสรรค์ ศิริชู, ผู้เรียบเรียง. มุมกล้องมองภาพ. กรุงเทพฯ: บางกอกสาส์น, 2523.

รังสรรค์ ศิริชู, ผู้เรียงเรียง. เรียนรู้การถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ: บางกอกสาส์น, 2522.

เริ่มต้นเรียนถ่ายภาพที่ตรงนี้. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, 2532.

เรียนถ่ายภาพอย่างมีระดับคาเมรา เล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, ม.ป.ป.

เรียนถ่ายภาพอย่างมีระดับกับคาเมรา เล่มที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, ม.ป.ป.

เรียนถ่ายภาพอย่างมีระดับกับคาเมรา เล่มที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, ม.ป.ป.

วารินทร์ รัศมีพรพม. สไลด์ประดับเสียง คู่มือการวางแผน การผลิตและการนำเสนอ. กรุงเทพฯ: ธนะการพิมพ์, 2529.

วิรุฬห์ ลีลาพฤทธิ์. เทคโนโลยีทางการศึกษา (วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน.) กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์, 2518.

วิรุฬห์ ลีลาพฤทธิ์. โสตทัศนอุปกรณ์ (ประเภทเครื่องฉายและเครื่องเสียง). พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

ศักดา ศิริพันธ์. การผลิตภาพลายเส้นและภาพสกรีน. กรุงเทพฯ: แสงการพิมพ์, 2522.

ศักดา ศิริพันธ์. เทคนิคและศิลปะการถ่ายภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2524.

ศิริลักษณ์ สท้านไตรภพ และสุมิตรา ขันตยาลงกต. เทคนิคการสรรสร้างภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: สารมวลชน, 2534.

สงคราม โพธิ์วิไล, ผู้เรียบเรียง. เทคนิคการถ่ายภาพดอกไม้. กรุงเทพฯ: [กรุงเทพโพโต้คอมฯ], 2528.

สนั่น ปัทมะทิน. การถ่ายภาพวารสารศาสตร์. กรุงเทพฯ: แผนกคำสอน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2516.

สนั่น ปัทมะทิน, บรรณาธิการ. ศัพทานุกรมสื่อสารมวลชน (อังกฤษ-ไทย). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2520.

สภา ลิมพาณิชย์การ, ผู้รวบรวม. การถ่ายภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: ป.สัมพันธ์พาณิชย์, 2534 .

สภา ลิมพาณิชย์การ. การถ่ายภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์แลการถ่ายภาพขยายใหญ่ทางการแพทย์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2529.

สมคิด ธีรศิลป์ และโสภาพรรณ สุวรรณแสง. การผลิตภาพถ่ายเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2521.

สมบัติ สุจนิล. หลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์ กับวงการถ่ายรูป. โฟโตสแอนด์กราฟโฟ 7, 77 (มี.ค. 2532): 445-448.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย สาขาวิชานิเทศศาสตร์. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพนิ่งและภาพยนตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2531 .

สุมิตรา ขันตยาลงกต, ผู้แปล ประวัติวิชาถ่ายภาพ แปลจาก The History of photography from 1839 to the present day by Beamont Newhall. กรุงเทพฯ: สารมวลชน, 2521.

สุมิตรา ขันตยาลงกต, ผู้รวบรวม ทฤษฎีถ่ายภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ, 2534

สยาม เอี่ยมพิชัยฤทธิ์. การทำสไลด์ไตเติ้ล. วารสารการถ่ายภาพสยามสโมสร 12, 5(2529): 30-32.

สยาม เอี่ยมพิชัยฤทธิ์ เทคนิคการถ่ายภาพเพื่อทำสไลด์. วารสารการถ่ายภาพสยามสโมสร 13, 8 (2530): 14-16

สยาม เอี่ยมพิชัยฤทธิ์. เทคนิคการบรรยายประกอบการฉายสไลด์. สาส์นสุพรรณหงส์ 11, 3 (2529): 15-17

สยาม เอี่ยมพิชัยฤทธิ์. ภาษาของแสงในการถ่ายภาพ. วารสารการถ่ายภาพสยามสโมสร 12, 4 (2529): 28-30

สุวัฒน์ จิตต์ปราณีชัย, วันชัย ปานพิมพ์ และพิชาน ศาสตรวาทิต. การผลิตสไลด์ประกอบเสียงเพื่องานพัฒนา. [ขอนแก่น: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น], 2535

สำเภา มหาวีระวัฒน์ และคนอื่นๆ. อนุสรณ์ พูน เกษจำรัส. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง, 2540

โสภณ เจนพาณิชย์. ทำอย่างไรจึงจะเป็นช่างภาพมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: อินฟอร์มีเดีย บุ๊คส์, 2546.

อนันต์ธนา อังกินันทน์. การผลิตและการใช้สื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2524.

อรัญ หาญสืบสาย. การผลิตสไลด์จากต้นฉบับสไลด์. วารสารถ่ายภาพ 1, 3 (ม.ค.-ก.พ. 2528): 38-40.

เอนก นาวิกมูล. ถ่ายรูปเมืองไทยสมัยแรก. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แสงแดด, 2530.

Birnbaum, Hubert C. Black and white darkroom techniques Rochester. N.Y.: Eastman Kodak, 1986.

Collins, D. Studio sketching San Diego, CA.: [Finelight Video] Marketing, 1989.

Existing-light photography Rochester. N.Y.: Eastman Kodak, 1987.

Freeman, M. The Photographer's studio manual. London: William Collins & Son, 1984.

Freeman, M. Michael Freeman’s creative photography: new 35 mm handbook. London: Headline Book, 1993.

Horenstein, H. Black and white photography: a basic manual Boston : Little, Brown, c1974.

How to take good pictures: a photo guide London: Collins, c1987.

The Joy of photography. Brookfield, WK.: W.A. Krueger, 1980.

Langford, M. The Step by step guide to photography [London]: Ebury Press, [1979].

Miller, R. Building a home darkroom. Rochester, N.Y.: Eastman Kodak, 1981.

Quality enlarging with Kodak B/W papers. [Rochester, N.Y.]: Eastman Kodak, 1985.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย