

เอกสารประกอบการบรรยาย “ปฏิบัติการล้างฟิล์มขาวดำ และอัดขยายภาพขาวดำ”

ประกอบการบรรยาย งานฝึกอบรมการถ่ายภาพ ครั้งที่ 2 วันที่ 9-13 มีนาคม 2530

การล้างฟิล์มขาว-ดำ ไม่ได้เป็นเรื่องยุ่งยากและซับซ้อนเกินไปสำหรับนักถ่ายภาพสมัครเล่น ถ้าหากมีความตั้งใจและเข้าใจขั้นตอนในการล้างฟิล์มเป็นอย่างดี ตลอดจนมีความพิถีพิถันละเอียด ประณีตบ้างพอสมควร ส่วนงานอัดขยายภาพขาวดำนั้นหากมีเครื่องอัดขยายภาพ ห้องมืดและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ อีกบ้างก็อาจทำการขยายภาพได้หลายขนาดตามต้องการ

การล้างฟิล์มและอัดขยายภาพขาวดำ แม้ว่าไม่ใช่เรื่องยากเย็นแสนเข็ญอะไรก็ตามที่การฝึกฝนที่ถูกต้อง การหมั่นล้างฟิล์ม และอัดขยายภาพบ่อยๆ ตลอดจนการใช้ความสังเกตอาการของฟิล์มและภาพ ตลอดเวลาที่เกิดขึ้นจะทำให้สามารถล้างฟิล์มและอัดขยายภาพได้ดี

ก่อนที่จะเริ่มทำการล้างฟิล์ม และอัดขยายรูปจำเป็นต้องมีอุปกรณ์และเครื่องมือ เครื่องใช้ ดังรายการต่อไปนี้

1. แท็งค์และรีลขนาดที่ใช้กับฟิล์ม เช่น รีลขนาด 135, 120
2. เครื่องซั่งสำหรับซั่งสารเคมี (ถ้าใช้สำเร็จรูปก็ไม่จำเป็น)
3. บิกเกอร์และภาชนะตวงบอกความจุได้
4. ถาดน้ำยา
5. ขวดบรรจุน้ำยาขนาด 1 ลิตร หรือ 5 ลิตร
6. ไม้คนน้ำยา
7. ปากคีบจับกระดาษ
8. คลิปหนีบฟิล์ม
9. กรรไกร
10. ฟองน้ำ หรือ ผ้าแห้งสามัวร์
11. เครื่องอัดขยายรูป
12. นาฬิกาจับเวลา
13. ที่ยึดกระดาษ
14. ซองใส่ฟิล์ม

การเตรียมน้ำยาล้างฟิล์ม

การเตรียมน้ำยาล้างฟิล์มนับว่ามีความสำคัญมากควรศึกษาและทำความเข้าใจถึงคุณสมบัติของสูตรน้ำยาที่ใช้หน้าที่ของสารเคมีแต่ละตัว น้ำยาล้างฟิล์มขาวดำมีน้ำยาล้างฟิล์มอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

1. น้ำยาสร้างภาพ (Developer)
2. น้ำยาหยุดภาพ (Stop Bath)
3. น้ำยาคงสภาพ (Fixer)

1. น้ำยาสร้างภาพ (Developer) เป็นตัวสร้างภาพให้ปรากฏบนฟิล์ม มีน้ำยาสร้างภาพอยู่หลายสูตรด้วยกัน และส่วนประกอบของน้ำยาสร้างภาพนั้นจะแตกต่างกันเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น ต้องการให้มีเนื้อฟิล์มละเอียด ใต้น้ำหนักของสีภาพ แสง และเงาต่อเนื่องกัน หรือตัดกันสูง หรือต้องการให้เนื้อฟิล์มละเอียดมากเป็นพิเศษ ปานกลาง และหายาบ

1. องค์ประกอบของน้ำยาสร้างภาพประกอบไปด้วย

- 1.1 สารสร้างภาพ
- 1.2 ตัวทำละลายคือน้ำ
- 1.3 ตัวเร่งปฏิกิริยาสร้างภาพ
- 1.4 สารกันเสีย
- 1.5 สารป้องกันการเกิดฟ็อก
- 1.6 สารอื่นๆ เช่นสารกันฟิล์มฟอง หรือเป็นรอยขีดข่วน

2. น้ำยาหยุดภาพ (Stop Bath) เมื่อน้ำยาสร้างภาพได้สร้างภาพปรากฏบนฟิล์มจนได้เวลาแล้ว น้ำยาหยุดภาพจะใช้เพื่อหยุดการสร้างภาพต่อไป นอกจากนี้เนื่องจากน้ำยาสร้างภาพเป็นด่าง แต่น้ำยาที่ใช้ตัวต่อไปเป็นกรด การนำฟิล์มมาแช่ในน้ำยาหยุดภาพตัวนี้ก่อนจะทำให้ น้ำยาคงสภาพมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้นกว่าเดิม

3. น้ำยาคงสภาพ (Fixer) หลังจากที่ฟิล์มถูกน้ำยาหยุดภาพปฏิกิริยาจะหยุด แต่น้ำยาคงสภาพจะทำให้ฟิล์มนั้นมีสภาพคงที่ คือ น้ำยาตัวสุดท้ายตัวนี้จะทำปฏิกิริยากับเกลือเงิน ส่วนที่ไม่ถูกแสง หรือถูกแสงน้อยมีผลทำให้เกลือเงินพวกนี้หลุดออกมาโดยละลายน้ำ และยังจะทำให้เกลือเงินที่รับแสง (ภาพ) บนแผ่นฟิล์มติดแน่นยิ่งขึ้น มีผลทำให้ฟิล์มนั้นคงตัวไม่เปลี่ยนแปลง

ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นในระหว่างล้างฟิล์ม

เมื่อแสงตกกระทบฟิล์มจะเกิดภาพแฝง (Latent Image) และเมื่อฟิล์มถูกน้ำยาสร้างภาพ น้ำยาสร้างภาพจะทำปฏิกิริยากับเกลือเงิน (Silver halides) บนผิวหน้าฟิล์มซึ่งปฏิกิริยานี้จะเกิดเฉพาะส่วนเกลือเงินที่ถูกแสง เมื่อเทน้ำยาสร้างภาพออกจากแท่งคัมและเมื่อใส่น้ำยาหยุดภาพลงไป ปฏิกิริยาเหล่านี้จะหยุด และภายหลังจากเทน้ำยาหยุดภาพออก และใส่น้ำยาล้างสภาพลงไปก็จะไปทำการละลายเอาสารเกลือเงินที่ไม่ถูกแสงละลายออกไปและมีผลทำให้ฟิล์มนั้นคงตัวและไม่เปลี่ยนแปลง

การเตรียมน้ำยาล้างกระดาษ

การล้างอัดขยายภาพขาวดำ ใช้น้ำยา 3 ขั้นตอน เช่นเดียวกับการล้างฟิล์ม คือ

1. น้ำยาสร้างภาพ
2. น้ำยาหยุดภาพ น้ำยาตัวนี้ใช้ด้วยกันได้กับน้ำยาหยุดภาพสำหรับล้างฟิล์ม
3. น้ำยาล้างสภาพ น้ำยาตัวนี้ใช้ด้วยกันได้กับน้ำยาล้างสภาพสำหรับล้างฟิล์ม

น้ำยาสร้างภาพ (Developer) สำหรับน้ำยาสร้างภาพบนกระดาษขาวดำนั้นมีหลายสูตรด้วยกัน แล้วแต่วัตถุประสงค์และการใช้งาน

การเตรียมสารเคมี

สารเคมีดังกล่าวนี้ใช้เตรียมเพื่อผสมน้ำยาทั้งล้างฟิล์มและล้างภาพขาวดำนี้ มีที่เป็นตัวยาสำเร็จรูป คือบรรจุกระป๋องมาสำเร็จ ผู้ใช้เพียงแค่ผสมน้ำตามอัตราส่วนก็ใช้ได้เลย มีอยู่หลายยี่ห้อ และหลายบริษัท ตามแต่ผู้ใช้จะเลือกใช้ตามต้องการ

อีกวิธีหนึ่งก็ได้แก่การผสมตามสูตรน้ำยา วิธีการนี้นอกจากจะต้องใช้เครื่องตวงวัดอย่างละเอียด 1-5-500 กรัมแล้ว ยังต้องจัดซื้อสารเคมีตามสูตรน้ำยาให้ครบถ้วน แล้วจึงทำการผสมตัวยา แนะนำว่าควรใช้ตัวยาสารเคมีจากบริษัทเดียวกันทั้งหมด น้ำยาจะมีคุณภาพดีและแน่นอนกว่าสารเคมีจากหลายบริษัทปนเปกัน

การผสมน้ำยานั้น แต่ละสูตรให้ผสมตามคำแนะนำ เช่น อุณหภูมิของน้ำที่ใช้และปริมาณของน้ำที่ผสม และเรียงลำดับสารเคมีก่อนหลัง หลังจากผสมเสร็จแล้วควรใส่ขวดสีขาปิดจุกให้แน่น ติดสลากชื่อ บอกว่าน้ำยาอะไร ผสมเมื่อไร และเวลาใช้งานผสมอัตราส่วนเท่าไร

การล้างฟิล์มขาวดำ

การล้างฟิล์มขาวดำมีวิธีการล้าง 2 วิธี คือล้างในแท็งก์และล้างในถาด วิธีการล้างในถาดต้องทำในห้องมืด แสงเข้าไม่ได้โดยเด็ดขาด วิธีการคือ หลังจากเตรียมน้ำยาในถาดแล้ว ผู้ล้างจะจับปลายฟิล์มทั้ง 2 ข้าง กรณีฟิล์มเป็นม้วนยาว (ถ้าเป็นฟิล์มแผ่นก็วางลงในถาดได้เลย) สาวฟิล์มในถาดใส่น้ำยาสร้างภาพ สาวฟิล์มขึ้นลงให้ถูกน้ำยาจนทั่ว ทำจนครบเวลาและทุกตัวยา จึงเสร็จสำหรับผู้ล้างฟิล์มหัดใหม่อาจจะไม่สะดวกอยู่บ้าง ผิดกับวิธีล้างฟิล์มโดยใช้แท็งก์ หลังจากบรรจุฟิล์มลงในรีลและบรรจุในแท็งก์แล้วนั้น ก็สามารถล้างฟิล์มในที่สว่างได้

การบรรจุฟิล์มลงในรีล (วงล้อม้วนฟิล์ม)

การบรรจุฟิล์มเข้ารีลไม่ใช่เรื่องยาก แต่จำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนให้มีความชำนาญบ้าง ผู้ล้างฟิล์มหัดใหม่ควรหัดบรรจุฟิล์มจนชำนาญก่อนแล้วจึงค่อยหัดล้างฟิล์มจริงๆ

เมื่อเปิดฝาถาดฟิล์มแล้ว ดึงม้วนฟิล์มออกจากถาด แต่ยังคงให้ม้วนอยู่กับแกนภายในกำมืออย่างนั้น ใช้กรรไกรตัดปลายฟิล์มให้ตรง ขนาดนี้ฟิล์มจะอยู่ในกำมือขวา ใช้นิ้วมือบีบปลายฟิล์มให้โค้ง แล้วสอดเข้าไปที่แกนของวงล้อซึ่งตั้งอยู่ในมือซ้าย (คนถนัดซ้ายให้กลับกัน) ตรงส่วนกลางของรีลจะมีที่ยึดฟิล์มอยู่ภายหลังจากฟิล์มเข้าที่ยึดแล้วและไม่หลุด ค่อยๆหมุนวงล้อช้าๆ วงล้อจะดึงฟิล์มที่อยู่ในอุ้งมือขวาไปในวงล้อเองจนสุดจึงตัดปลายอีกด้านหนึ่งให้เรียบร้อย บรรจุรีลลงในแท็งก์บรรจุรีล ปิดฝารีล จึงจะเปิดไฟสว่างได้

วิธีนี้สะดวกเพราะผู้ล้างฟิล์ม หลังจากบรรจุฟิล์มเข้ารีลและบรรจุลงในแท็งก์และปิดฝาแล้วก็สามารถดำเนินการกระบวนการล้างฟิล์มด้วยตนเองเพียงลำพัง และทำในที่ที่มีแสงสว่างได้ทำให้สะดวกในการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก

วิธีการล้างฟิล์มขาวดำ

1. ผสมน้ำยาสร้างภาพ หยุดภาพ และคงสภาพ ตามอัตราส่วน ควบคุมอุณหภูมิของน้ำยาให้ได้ตามสูตร

2. เตรียมน้ำเย็นตามอุณหภูมิในสูตร

3. หลังจากบรรจุฟิล์มเข้าวงล้อ และบรรจุลงในแท็งก์ล้างฟิล์มแล้วจึงจะลงมือล้างฟิล์มได้ โดยสามารถทำในที่ที่มีแสงสว่างได้

4. เริ่มต้นล้าง

4.1 เทน้ำเย็นใส่แท็งก์ให้ท่วมฟิล์มแช่แล้วเทออก

- 4.2 เติมน้ำยาสร้างภาพใส่ให้ท่วมฟิล์ม (ถ้ามีนาฬิกาจับเวลาให้เดินนาฬิกาได้) เขย่า
แท่งค์ 1 นาที ตลอดเวลาและเขย่า 5 วินาทีทุกๆ 30 วินาทีจนครบเวลา แล้วจึง
เทด้วยาออก
- 4.3 เติมน้ำยาหยุดภาพลงไปทันที ให้ท่วมฟิล์มควรเขย่าแท่งค์ตลอดครบ 1 นาทีแล้ว
เทออก
- 4.4 เติมน้ำยาคงสภาพไป เขย่าแท่งค์น้ำ 5 วินาทีทุกๆ 30 วินาทีจนครบเวลาประมาณ
5 นาที เติมน้ำยาออกแล้วเก็บไว้
- 4.5 ล้างด้วยน้ำสะอาด โดยให้น้ำไหลผ่านประมาณ 15-30 นาที ถ้าไม่มีน้ำไหลผ่าน
ให้เปลี่ยนน้ำเย็นในแท่งค์ ทุกๆ 5-6 นาที ประมาณ 5 ครั้งด้วยยาคงสภาพจะหมด
ไป
- 4.6 ผสม Photo Flo ลงในน้ำเล็กน้อย จุ่มฟิล์มลงไปน้ำยาและนำคลิปรมาเขวนหัว
ท้ายฟิล์ม ถ้ามีตู้อบฟิล์มให้ใส่ตู้อบ ถ้าไม่มีให้แขวนที่ไม่มีลมผ่าน การแขวน
ฟิล์ม ควรถ่วงหัวท้ายด้วยคลิปแล้วใช้คีมปาดฟิล์ม, ฟองน้ำ หนังสือพิมพ์ เช็ดน้ำ
ที่เกาะ บนผิวฟิล์มออกให้หมด
- 4.7 เมื่อฟิล์มแห้งตัดและ บรรจุใส่ซองเก็บไว้ ระวังกระดาษอย่าให้ละอองฝุ่นผง หรือ
คราบโคลงจากมือเกาะและสัมผัสที่ผิวฟิล์มได้

ลำดับขั้นตอนการล้างฟิล์ม Kodak Plus – X Pan 68 ° F (20 ° C) น้ำยา D-76 (1:1)

ลำดับ	ขั้นตอนการล้าง	เวลา
1	ใส่น้ำเขย่าแล้วเทออก	
2	ใส่น้ำยาสร้างภาพ เขย่า 5 วินาที ทุกๆ 30 วินาที จนครบเวลา	9 นาที ¹
3	เทออก	
4	ใส่น้ำยาหยุดภาพ เขย่าแล้วเทออก	1 นาที
5	ใส่น้ำยาคงสภาพ เขย่าทุกๆ 30 วินาทีจนครบเวลา	5 นาที
6	เทออก	
7	ชะน้ำโดยให้น้ำผ่านตลอด	30 นาที
8	ใส่น้ำยาผสม Photo เขย่าแล้วเทออก	
9	อบแห้ง หรือ ผึ่งให้แห้ง	
10	ตัดบรรจุซองฟิล์ม	

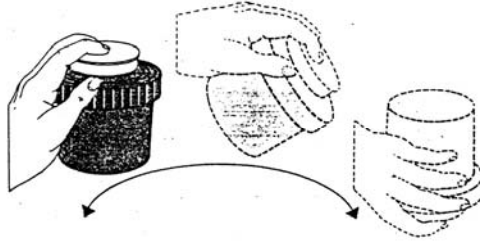
1. แนะนำว่า 1 นาทีแรกควรเขย่าตลอดเวลา ก่อน และเขย่า 5 วินาทีทุกๆ 30 วินาที

Film processing

Development time varies according to the developer you use, type of film, and solution agitation and temperature—so make sure you read the leaflet that accompanies the developer concentrate. You can save processing time by using a "rapid fixer" instead of the normal type. And if you soak the film in "hypo eliminator" (clearing agent), after fixing, washing time is about

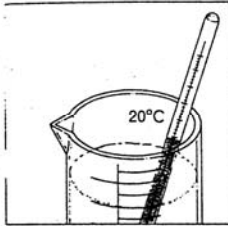
5 min instead of 30 min. When processing any type of film, always start to drain the tank 10 sec before the end of each timed stage. It is important to agitate the film properly during development (see right). Too much agitation gives overdevelopment and surge marks. Too little will form uneven negative density. Always avoid chemical contamination—particularly stop or fixer in the developer.

Agitating the film tank

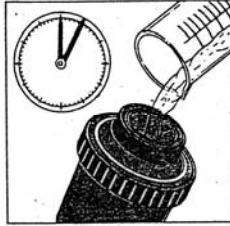


After you have poured the developer into the tank (see below), fit the cap, and agitate the solution by

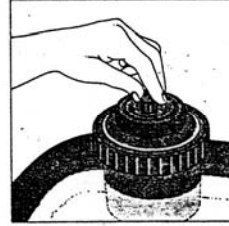
inverting the tank. Make sure you keep your finger over the cap to avoid solution spillage.



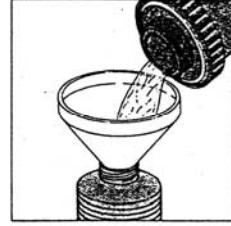
1 Mix a tankful of developer and bring it to the correct temperature. Keep other solutions within 5°F (3°C) of this.



2 Tilt the tank slightly for easy pouring. Add the developer steadily, taking about 10 sec. Start the processing timer.



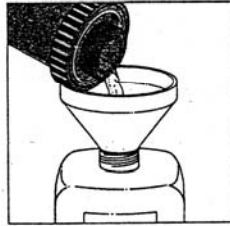
3 Tap the tank to dislodge any air bubbles clinging to the film. Use a rod to agitate the solution, or agitate as shown above.



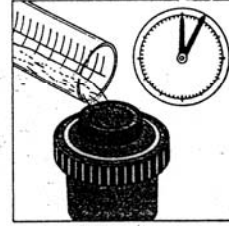
4 10 sec before the end of the development period start to drain the tank. Discard or rebottle the developer solution.



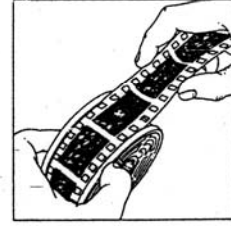
5 Quickly pour in a pre-measured tankful of stop bath solution. Agitate the tank as before.



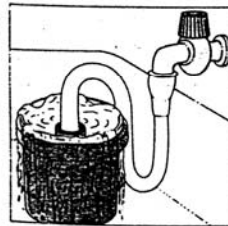
6 After the stop period, return the "indicator" stop bath (see p. 58) to its bottle for later use.



7 Pour in the fixer, and agitate initially as for developer, then as recommended by the maker.



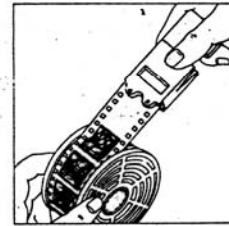
8 After half the fixing time you can remove the tank lid and check a few frames for results.



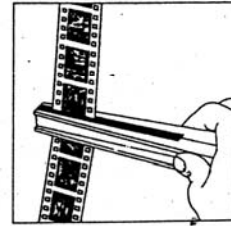
9 Complete fixing and rebottle the solution. Push a hose into the tank reel and wash the film.



10 At the end of washing, add a few drops of wetting agent. This stops water droplets clinging to the film.



11 To dry the film, attach one film clip, pull it from the reel, and attach the second clip.



12 Wipe the film with squeegee longs dipped in wetting agent from the tank. Hang film to dry.

การอัดขยายภาพขาวดำ

ฟิล์มที่ล้างได้แล้ว เราเรียกว่า “เนกาตีฟ” คือฟิล์มที่ผลิตจากความเป็นจริง คือกลับจากขาวเป็นดำ และดำเป็นขาว โดยมีความขาวดำนี้ตามค่าของแสงและเงาที่ฟิล์มรับได้จากการถ่ายภาพ

เมื่อนำเนกาตีฟนี้ไปอัดขยาย ก็จะได้ภาพที่เหมือนกับภาพจริงตามที่มองเห็น ในขณะที่ถ่ายรูปเป็นภาพขาวดำ

การอัดขยายภาพไม่ใช่เรื่องยากแต่ควรรู้จักกระดาษอัดภาพขาวดำว่าเป็นอย่างไรด้วย

กระดาษอัดภาพขาวดำ

กระดาษอัดภาพขาวดำที่ผลิตออกมามีของหลายบริษัทให้เลือกเป็นจำนวนมาก และมีหลายขนาดอีกด้วย กระดาษมีหลายประเภทที่ให้ผลแตกต่างกันแล้วแต่ความต้องการของผู้ใช้ เช่น สี ความหนาบาง และเบอร์ของกระดาษ

ขนาดกระดาษ กระดาษมีตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 3”-5” ไปจนถึง 20”-24” ผู้ใช้ควรเลือกใช้ตามงาน ถ้าใช้ประจำขนาดไหน ควรเลือกซื้อ ไว้ก็จะสะดวก

ขนาดของกระดาษขยายรูป

3½” x 5 ½”

5” x 7”

8” x 10”

10” x 12”

16” x 20”

12” x 15”

20” x 24”

ความหนาของกระดาษ ความหนาของกระดาษมี 3 ขนาด คือ

1. ชนิดบาง (Single Weight) ใช้กับอาร์ตเวอร์คงานพิมพ์
2. ชนิดปานกลาง (Medium Weight) ใช้กับภาพทั่วไป
3. ชนิดหนา (Double Weight) ใช้กับการขยายภาพขนาดใหญ่

และยังมีชนิดพิเศษอีก คือ บางมาก (Light Weight) ที่เจาะจงผลิตเพื่อใช้กับงานอาร์ตเวอร์ค และงานพิมพ์ที่ต้องการรูปชนิดบางมากๆ

สีของกระดาษ

มีหลายสี เช่น สีขาว สีครีม สีงาช้าง สีเหล่านี้มีผลทำให้ภาพมีน้ำหนักความเข้มของสีในรูปภาพเปลี่ยนไป ผู้ใช้กระดาษจึงควรศึกษาว่า กระดาษที่ใช้ให้สีอย่างไร และเลือกใช้ให้ถูกกับงานและความต้องการ

เบอร์ของกระดาษ

คือคุณภาพของการรับแสงของกระดาษ และการให้สีตัดกันระหว่างขาวกับดำของกระดาษ เบอร์ของกระดาษมี (0-1-2-3-4) หรือ (1-2-3-4-5)

กระดาษเบอร์ 0 ใช้สำหรับเนกาตีฟที่มีสีตัดกันมาก

"	1	"	แก่
"	2	"	ปานกลาง (พอดี)
"	3	"	อ่อน
"	4	"	อ่อนมาก

เบอร์ของกระดาษจากน้อยมาหามากนี้จะทำให้โทนสีตัดกันของภาพ (ขาวกับดำ) ที่ตัดกันมาก ถ้าเนกาตีฟพอดีแล้ว กระดาษเบอร์ 2 จะมีความพอเหมาะที่สุด แต่อย่างไรก็ดีในตลาดการค้าของผลิตภัณฑ์ถ่ายภาพบ้านเรา ตัวแทนจำหน่ายมักจะสั่งกระดาษเข้ามาเพียง 3 เบอร์ คือ 1-2-3 เท่านั้น

ลักษณะของพื้นผิวของกระดาษ

1. กระดาษมัน (Glossy Paper) พื้นหน้าเนื้อจะละเอียดและเรียบเป็นมัน ทำให้ชัดเจนแจ่มใส กระดาษประเภทนี้มีชนิดบางและชนิดหนา
2. กระดาษพื้นเรียบ (Smooth Paper) กระดาษชนิดนี้ไม่มีความมันวาว จะให้ภาพละเอียด กระดาษประเภทนี้มีแต่ชนิดด้าน (Matt) และครึ่งด้านครึ่งมัน (Semi matt)
3. กระดาษเนื้อละเอียด (Fine-Grained Paper) กระดาษชนิดนี้มีผิวหน้าเรียบ เป็นเม็ดละเอียด จะช่วยเน้นส่วนละเอียดยิ่งขึ้น
4. กระดาษพื้นหยาบ (Rough Paper) ถ้าต้องการเน้นส่วนที่หยาบ ความขรุขระเหมาะที่จะใช้กระดาษแบบนี้
5. กระดาษที่มีลวดลายในตัว กระดาษแบบนี้จะมีลวดลายในตัว เช่น เป็นแพรไหม ลายสก๊อต หรือกำมะหยี่ ทำให้ภาพน่าดูยิ่งขึ้น เนื่องจากมีลวดลายผิวพื้นในตัว

DARKROOM PRINTING SIDE



Hedgecoe, John. **The book of photography**. New York : DK Pub., 2005

