เทคนิคการสร้างกล้องถ่ายรูปรูเข็มและล้างอัดภาพถ่ายด้วยตัวเอง

สืบสกุล ศรัณพฤฒิ
หัวหน้าโครงการจัดตั้งภาควิชาสื่อผสม คณะจิตรกรรมประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำสำคัญ กล้องรูเข็ม, การล้างอัดภาพด้วยตัวเอง, ภาพถ่ายขาวดำ, ความสัมพันธ์ของรูรับแสงกับความเร็วชัตเตอร์

บทคัดย่อ

ศิลปะการถ่ายภาพได้ก้าวหน้าไปมากจนถูกผนวกเข้ากับศิลปะแขนงต่าง ๆ ในปัจจุบัน ภาพถ่ายเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะร่วมสมัยของศิลปินอย่างหลากหลาย แนวทางการสร้างสรรค์ผลงานการถ่ายภาพในยุคปัจจุบัน มีทางเลือกในการสร้างสรรค์ที่มีแนวทาง และแนวโน้มในการพัฒนาองค์ความรู้ในอดีตให้กลับมามีบทบาทใหม่ในวงการการถ่ายภาพ การย้อนกลับไปสู่เทคนิคดั้งเดิมและพัฒนาแนวทางการสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ เป็นการต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยีการถ่ายภาพในแบบโบราณร่วมกับความรู้ในสมัยใหม่ พัฒนาให้

JRNL vol2(1).indd 17 2014/09/04 10:46

เกิดความรู้ที่เทคโนโลยีในแบบดั้งเดิมยังไม่ได้พัฒนาไปถึงด้วยข้อจำกัดทางเทคนิค การร่วมกันระหว่างแนวทางเก่าและใหม่ สามารถสร้างหนทางในการสร้างสรรค์งานศิลปะภาพถ่ายให้เกิดผลสัมฤทธิ์ผ่านการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่ร่วมสมัยกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน ที่โหยหาความแปลกใหม่ในวงการศิลปะ

บทนำ

การสร้างกล้องถ่ายรูปในแบบง่ายๆ โดยอาศัยหลักการหักเหของแสง ร่วมกับการสร้างวัตถุรองรับภาพที่จะมาใช้แทนฟิล์ม เป็นเรื่องที่ไม่ยากเย็นเกินไปนักสำหรับผู้ที่ต้องการแสวงหาความรู้ทางด้านการถ่ายภาพ เหมาะสำหรับการสร้างสรรค์งานศิลปะการถ่ายภาพแนวทางใหม่ๆ ด้วยรูปแบบการบันทึกภาพในวิถีแบบเก่า การเข้าใจทฤษฎีถ่ายภาพในขั้นพื้นฐานเป็นสิ่งสำคัญกับการทำความเข้าใจกับเทคนิควิธีการนี้

ย้อนไปในศตวรรษที่ 19 มีการค้นพบการถ่ายภาพขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศฝรั่งเศส ในการค้นพบนี้เป็นการต่อยอด เทคนิคการทำให้ภาพปรากฏจากการหักเหของแสงด้วยกล่องไม้เจาะรูที่เรียกว่า คาเมร่า ออบสคูร่า (Camera Obscura) [1] ซึ่งเป็นเทคนิคที่พัฒนาปรากฏการณ์ธรรมชาติเกี่ยวกับการหักเหของแสง ที่มนุษย์ได้สังเกตพบมาแต่ครั้งโบราณ และดัดแปลงมาใช้ในประโยชน์ที่เกี่ยวกับการเห็นภาพต่างๆเห็นการดูสุริยคราส การใช้ในการร่างภาพในยุคเรอเนสซองซ์เป็นต้น ในการค้นพบการถ่ายภาพในศตวรรษที่ 18 ได้มีการบันทึกภาพที่เกิดจากการหักเหของแสงไว้ได้ด้วยการฉาบสารเคมีที่ไวแสงไว้บนแผ่นโลหะจนปรากฏภาพขึ้น ประวัติศาสตร์การถ่ายภาพจึงเริ่มต้นตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

การสร้างกล้องถ่ายรูปในแบบง่ายๆ โดยอาศัยหลักการหักเหของแสง ร่วมกับการสร้างวัตถุรองรับภาพที่จะมาใช้แทนฟิล์ม จะอาศัยหลักการดังกล่าวจากยุคเริ่มต้นของประวัติศาสตร์การถ่ายภาพเป็นพื้นฐาน โดยตัดส่วนที่ยุ่งยากออกเหลือแต่เพียงจุดที่สำคัญและนำไปใช้ได้จริง และสามารถต่อยอดในการสร้างงานศิลปะภาพถ่ายได้จากความรู้พื้นฐานเหล่านี้ การทำความเข้าใจกับหลักการของการหักเหของแสงจะทำให้เข้าใจหลักการของการสร้างกล้องถ่ายภาพและกำหนดขนาด ดัดแปลงให้ตามจุดประสงค์และความเหมาะสม

JRNL vol2(1).indd 18 2014/09/04 10:46

1 ปัญหาและเหตุผลของการสร้างกล้องถ่ายรูปรูเข็มและล้างอัดภาพถ่ายด้วยตัวเอง

ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพในแบบโบราณ นับวันเริ่มเลือนหายไปตามอายุขัยของช่างภาพและเทคโนโลยีการสร้างภาพในยุคเก่า เช่นการใช้ฟิล์ม การอัดภาพในห้องมืด ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพในขั้นพื้นฐานในปัจจุบัน มักจะข้ามขั้นตอนดังกล่าวไปเพราะเหตุผลของความไม่เหมาะสมกับยุคสมัย ไม่มีอุปกรณ์ที่จะรองรับและทำความเข้าใจในการเรียนรู้การถ่ายภาพแบบเก่า การเรียนรู้การถ่ายภาพจึงมุ่งไปสู่การทำความเข้าใจอุปกรณ์ในระบบดิจิตอล ซึ่งมีความหลากหลายและง่ายดายในการสร้างสรรค์ภาพในแบบต่างๆ หรือแม้แต่การทำเลียนแบบเทคนิคการถ่ายภาพในแบบโบราณที่ปรากฏอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ

ความละเอียดในการเรียนรู้การถ่ายภาพแบบโบราณเป็นสิ่งที่นักศึกษาการถ่ายภาพในปัจจุบันนั้นหาศึกษาได้ยาก ในสถาบันศิลปะต่างๆ ในประเทศไทยปัจจุบันวิชาการถ่ายภาพแบบเก่าและวิชาการเรียนรู้การใช้ห้องมืดได้ปิดตัวลง ทำให้การเรียนรู้ในการถ่ายภาพแบบโบราณยิ่งหดหายมากยิ่งขึ้น ในปีพ.ศ. 2553 โครงการจัดตั้งภาควิชาสื่อผสม เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีการถ่ายภาพดั้งเดิมดังกล่าว จึงได้เปิดวิชาล้างอัดภาพถ่ายขาวดำขึ้น สวนทางกับคณะวิชาอื่นๆ ได้ปิดวิชาใกล้เคียงวิชาดังกล่าวนี้ลง ความรู้ที่อยู่ในการเรียนการสอนในวิชาล้างอัดภาพถ่ายขาวดำ เป็นความรู้ที่เป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพถ่ายขาวดำในห้องมืด และการรื้อฟื้นเทคนิคโบราณเช่น ไซยาโนไทป์ (Cyanotype) หรือพิมพ์เขียว [2] นำมาประยุกต์ใช้และพัฒนาในการสร้างสรรค์งานศิลปะในขั้นสูง สามารถสร้างสรรค์งานศิลปะภาพถ่ายในรูปแบบที่ก้าวหน้า สามารถต่อยอดในการสร้างสรรค์งานศิลปะส่วนบุคคลได้ต่อไป

การค้นคิดและเรียนรู้วิธีการถ่ายภาพด้วยกล้องรูเข็ม และล้างอัดภาพด้วยตัวเอง เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ประยุกต์การถ่ายภาพในแบบแรกเริ่มของการถ่ายภาพในต้นศตวรรษที่ 19 มาใช้ในการเรียนการสอน และเพิ่มเติมการสร้างกล้องด้วยตนเองประสานกับการดัดแปลงการรับภาพจากฟิล์มเป็นกระดาษอัดภาพที่สามารถสร้างผลงานได้ใหญ่ขึ้นและพัฒนากล้องถ่ายภาพแบบทำเองให้มีคุณภาพสูงเทียบเท่ากล้องถ่ายภาพที่ใช้งานจริงในยุคโบราณ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในหลักของการปรากฏภาพและบันทึกภาพ ในแบบที่ไม่ต้องพึ่งพาระบบดิจิตอล ผลของภาพที่ปรากฏมีคุณภาพสูงสามารถต่อยอดเป็นงานศิลปะภาพถ่ายในระดับสูงได้ในขั้นต่อไป

ความรู้ที่เกี่ยวกับวิธีการถ่ายภาพด้วยกล้องรูเข็ม และล้างอัดภาพด้วยตัวเอง เป็นการรวบรวม และแยกย่อยความรู้ให้พร้อมที่จะใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ และบันทึกความรู้เป็นเนื้อหาให้เลือกใช้ปฏิบัติได้ในปัจจุบัน ในช่วงเวลาที่ความรู้ดังกล่าวไม่มีใครได้กล่าวถึงให้ผู้สนใจได้เรียนรู้ (ภาพที่ 1)

JRNL vol2(1).indd 19 2014/09/04 10:46

2 เครื่องมือในการสร้างกล้องถ่ายรูปรูเข็มและล้างอัดภาพถ่ายด้วยตัวเอง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพ

การทำความเข้าใจกับเวลาที่สัมพันธ์กับการให้แสงในการถ่ายภาพ เป็นความสำคัญอันดับต้นๆ ที่จะทำให้ได้ภาพที่มีน้ำหนักถูกต้องและมีคุณภาพดี ในขั้นตอนการถ่ายภาพ ช่วงเวลาที่แตกต่างกันในการเปิดรับแสงเข้าสู่ระนาบที่จะรับแสงภายในกล้องถ่ายภาพ เป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดความพอดีของแสงและเงาที่จะปรากฏบนภาพถ่าย การเปิดรับแสงเข้าไปสู่ระนาบรับแสง อาทิเช่น ฟิล์ม หรือแผงรับแสงในระบบดิจิตอลในระยะเวลาที่มากน้อยแตกต่างกัน ภาพที่ปรากฏย่อมแตกต่างกัน การทำความเข้าใจกับค่าของแสงน้ำหนักของแสงในแต่ละช่วงของวันจึงมีความสำคัญ การทำความเข้าใจกับแสงอันดับแรก คือความสัมพันธ์ระหว่าง รูรับแสง กับความเร็วชัตเตอร์

2.1.1 รูรับแสง คือ ช่องหรือรูที่เปิดโอกาสให้แสงเข้าสู่กล้องได้ ในกล้องรูเข็ม การเปิดโอกาสให้แสงเข้าสู่กล้องได้เพื่อไปกระทบกับระนาบรับแสงเช่นฟิล์มหรืออื่นๆ มีเพียงค่า F-NUMBER เดียว หมายถึงรูรับแสงในกล้องรูเข็มไม่สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ ส่วนกล้องอื่นๆ ที่มีระบบการปรับรูรับแสงจะมีค่า F-NUMBER ที่หลากหลายไล่จากมากไปหาน้อย โดยมีไดอะแฟรม (Diaphragm) เป็นตัวควบคุมความกว้างแคบของรูรับแสง

2.1.2 F-NUMBER คือ หน่วยการวัดขนาดความกว้างของรูรับแสง เรียกในภาษาไทยว่ารูรับแสงสัมพัทธ์ (Relative aperture) มีหน่วยนับที่เป็นมาตรฐานสากลนับจากรูรับแสงที่กว้างสุดถึงแคบที่ใช้อยู่ในเลนส์ถ่ายภาพ โดยมีสัญลักษณ์ คือ F/1 หมายถึงรูปรับแสงสัมพัทธ์ ที่กว้างที่สุด F/64 หมายถึงรูปรับแสงสัมพัทธ์ ที่แคบที่สุด การเปลี่ยนแปลงรูรับแสงสัมพัทธ์ ไปหนึ่งขั้นมากหรือน้อยลงเรียกว่า หนึ่งสต๊อป (1 stop) เช่นการเปลี่ยนค่ารูรับแสงจาก f/1 ไปสู่ f/1.4 เรียกว่าการลด 1 สต๊อป การเปลี่ยนค่ารูรับแสงจาก f/2.8 ไปสู่ f/1 เรียกว่าการเพิ่ม 3 สต๊อป เป็นต้น

หน่วยนับที่เป็นมาตรฐานสากล [4]

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

2.1.3 ความเร็วชัตเตอร์ คือค่าความเร็วของม่านชัตเตอร์ที่อยู่ในกล้อง จะเปิดปิดตามช่วงเวลาให้แสงเข้าสู่ระนาบรับแสงที่บันทึกภาพอาทิเช่น ฟิล์ม ค่าความเร็วของชัตเตอร์ จะมีมาตรฐานสากลเริ่มจาก B ซึ่งหมายถึงม่านชัตเตอร์ที่เปิดค้างไว้เวลาที่เรากดชัตเตอร์ค้างไว้เมื่อยกนิ้วขึ้นม่านก็จะปิดลงไม่ให้แสงเข้า คือการกำหนดเวลาเข้าของแสงไปในกล้องด้วยตัวของเราเอง ส่วนความเร็วชัตเตอร์ที่เป็นมาตรฐานสากล เริ่มจาก 1 วินาที ซึ่งหมายถึงม่านชัตเตอร์เปิดให้แสง

JRNL vol2(1).indd 20 2014/09/04 10:46

เข้าผ่านรูรับแสงเป็นเวลา 1 วินาที จะมีสัญลักษณ์ คือ 1 ค่าของความเร็วของม่านชัตเตอร์จะทวีคูณขึ้นไปเรื่อยจาก 1 วินาทีเป็นครึ่งวินาที มีสัญลักษณ์ คือ 1/2 วินาที และ 1/4 วินาที 1/8 วินาทีตามลำดับ

หน่วยนับความเร็วชัตเตอร์ ที่เป็นมาตรฐานสากล

B 1 1/2 1/4 1/8 1/15 1/30 1/60 1/125 1/250 1/500 1/1000 1/2000 1/4000

2.1.4 ความสัมพันธ์ของรูรับแสงสัมพัทธ์กับความเร็วชัตเตอร์ ความสัมพันธ์ของรูรับแสงสัมพัทธ์กับความเร็วชัตเตอร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ภาพที่ถ่ายมีค่าของแสงที่พอดีไม่มืด หรือสว่างจนเกินพอดี

ตัวอย่าง เช่นการถ่ายภาพในเวลากลางวันมีแสงแดดจัด เราเปิดรูรับแสงที่ f/4 ความเร็วชัตเตอร์ที่ 1/125

ผลคือ ภาพที่ถ่ายออกมามีแสงสว่างมากจนไม่เห็นรายละเอียด

การแก้ไข 1 ปรับลดรูรับแสงลง 2 สต๊อปจาก f/4 เป็น F/8

2 หรือปรับเพิ่มความเร็วชัตเตอร์เป็น 2 สต๊อป จาก 1/125 เป็น 1/500

3 หรือ ปรับลดรูรับแสงลง 1 สต๊อปจาก f/4 เป็น F/5.6 และปรับเพิ่มความเร็วชัตเตอร์เป็น 1 สต๊อป จาก 1/125 เป็น 1/250

สังเกตได้ว่าเราสามารถปรับให้แสงพอดี ได้ 3 แนวทาง ได้จากสองทางคือ ปรับลดรูรับแสงหรือเพิ่มความเร็วชัตเตอร์หรือ 2 สต๊อป ปรับเพิ่มและลดทั้งสองอย่าง อย่างละ 1 สต๊อป

ผลที่ได้จากการปรับดังกล่าว ในข้อที่ 1 จะได้ความชัดลึกที่เพิ่มมากขึ้น

ผลที่ได้จากการปรับดังกล่าว ในข้อที่ 2 จะได้ความความเร็วชัตเตอร์ที่เพิ่มมากขึ้น การสั่นไหวของภาพจะลดลงจากถ่ายภาพ

ผลที่ได้จากการปรับดังกล่าว ในข้อที่ 3 ความชัดลึกและความเร็วชัตเตอร์เพิ่มขึ้นพอสมควร

2.1.5 ความชัดลึกและชัดตื้น ความชัดลึกคือ ความคมชัดที่กินอาณาบริเวณจากจุดที่โฟกัสไปจนสุดสายตา มีระยะความลึกตามแต่การปรับขนาดของรูรับแสง รูรับแสงที่มีขนาดแคบจะมีความชัดลึกจากจุดโฟกัสที่มาก เช่น f/8 f/11 f/16 ตามลำดับ เช่น ถ้าปรับขนาดรูรับแสงที่ f/11 ความเร็วชัตเตอร์ 1/125 จะมีความชัดลึกที่จุดอินฟินิตี้มากกว่าปรับรูรับแสงที่ f/2.8 ความเร็วชัตเตอร์ 1/2000 จะสังเกตได้ว่าจะมีการขดเชยความเร็วชัตเตอร์เพิ่มขึ้นเป็น 4 สต๊อป จาก 1/125 เป็น 1/2000 เนื่องจากขนาดรูรับแสง f/2.8 กับ f/11 ต่างกัน 4 สต๊อป การปรับรูรับแสงที่ f/2.8 ความเร็วชัตเตอร์ 1/2000 จะทำให้ภาพปรากฏออกมามีฉากหลังจากจุดโฟกัส

JRNL vol2(1).indd 21 2014/09/04 10:46

ที่ไม่ชัด ในระยะห่างจากจุดโฟกัสไม่มากเรียกว่า ความชัดตื้น ทั้งนี้ความชัดตื้นจะปรากฏที่ f/5.6 ลงมาถึง f/1 ซึ่งมีช่วงชัดจากจุดโฟกัสไปฉากหลัง นับระยะเพียงไม่กี่เซนติเมตร เพราะฉะนั้นเลนส์ที่มีรูรับแสงขนาดกว้างมากๆ เช่นกว้างสุดที่ f/1.4 จะมีช่วงการรับแสงในที่แสงน้อยได้ดี แต่มีชัดตื้นที่มาก ความชัดลึกและชัดตื้นนี้คือค่าความหักเหของแสงที่จะเปลี่ยนในขนาดช่องที่กว้างหรือแคบ กล้องรูเข็ม เป็นกล้องที่มีรูรับแสงแคบมาก F-NUMBER เกินกว่า f/64 จึงมีระยะชัดลึกที่มาก สามารถที่จะบันทึกภาพที่มีระยะใกล้กับกล้องมาก และชัดลึกจนถึงระยะเส้นขอบฟ้าหรืออินฟินิตี้ (ภาพที่ 2)

2.2 วิธีการทำกล้องถ่ายภาพ

วิธีสร้างกล้องถ่ายภาพที่สามารถประดิษฐ์ด้วยตัวเอง จะใช้ความรู้ของ รูรับแสง และความเร็วชัตเตอร์เป็นส่วนประกอบ กล้องที่ดีจะสามารถคำนวณจำนวนเวลาในการรับภาพในสภาวะแสงต่างๆ ได้อย่างแน่นอน ระยะความยาวของกล้องจากรูรับแสงสู่จุดกระทบของแสง จะเป็นตัวกำหนดมุมมององค์ประกอบของภาพ (ภาพที่ 3)

2.2.1 การสร้างตัวกล้องรูเข็ม ตัวกล้องสามารถสร้างได้จากวัสดุหลายชนิด ในสมัยโบราณนิยมทำด้วยแผ่นไม้บางๆ นำมาตัดประกอบตามแบบ จนพัฒนามาเป็นการขึ้นรูปด้วยโลหะเช่น เหล็กแผ่น ทองเหลือง ในการทำตัวกล้อง ต้องคำนึงถึงการปิดช่องต่างๆ ให้มิดชิดมิให้แสงลอดเข้าไปได้ เพื่อที่จะไม่ไปรบกวนรูรับแสงที่จะเจาะขึ้นต่างหากตามจุดที่กำหนด จะทำให้ภาพที่ออกมาเสียหายเนื่องจากการประกอบตัวกล้องไม่แนบสนิท แม้เพียงช่องแคบๆ เล็กน้อยก็เป็นผล ในการสร้างตัวกล้องในระบบทดลองการสร้างกล้องเพื่อศิลปะการถ่ายภาพแบบทางเลือกนี้ จะใช้กระดาษเป็นวัสดุขึ้นรูป กระดาษที่นำมาใช้ทำตัวกล้อง ควรเป็นกระดาษที่แข็งและไม่หนาหรือบางจนเกินไป กระดาษที่บางจะทำให้ตัวกล้องอ่อนยวบไม่แข็งแรง กระดาษที่หนาเกินไปจะทำให้การพับและประกอบให้แนบชิดไร้ช่องแสงเข้าทำได้ลำบาก เมื่อได้กระดาษแล้วตัดกระดาษตามตามภาพที่ 4 จุด A คือจุดสำหรับติดแผ่นรับภาพ จุด B คือที่สำหรับเจาะรูรับแสง เมื่อตัดกระดาษตามรูปประกอบที่ 1 เรียบร้อย จึงพับตามรอยจุดประ ตามภาพที่ 5 และติดเทปกาวสีดำ ตามขอบและมุมต่างๆ เพื่อเสริมการป้องกันแสง และเว้นการผนึกกระดาษไว้ด้านหนึ่งไว้เพื่อบรรจุวัสดุรับแสงในห้องมืด

สร้างรูรับแสง ด้วยการเจาะรูด้วยเข็ม ในแผ่นโลหะ เพื่อได้รูรับแสงที่คมชัดเพราะการเจาะจากกระดาษโดยตรงทำให้เกิดรอยไม่เรียบที่ขอบภาพ แผ่นโลหะสามารถหาได้จากกระป๋องน้ำ

JRNL vol2(1).indd 22 2014/09/04 10:46

อัดลม ซึ่งสามารถใช้กรรไกรตัดได้เป็นแผ่นเล็กๆ ขนาด 4x4 เซนติเมตร โดยเจาะรูด้วยเข็มหรือตะปูเล็กๆ ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 มิลลิเมตร โดยขีดเส้นกากบาทจากมุมทั้ง 4 ของแผ่นโลหะ จะได้จุดกึ่งกลางของแผ่นโลหะ เมื่อเจาะเสร็จแล้วนำกระดาษทรายเบอร์ละเอียดเช่นเบอร์ 500 800 หรือ1000 มาขัดทั้งสองด้านให้เรียบ เมื่อได้แผ่นโลหะที่เจาะรูรับแสง (A) แล้ว จึงนำไปผนึกกับด้านตรงข้ามของส่วนที่จะใส่วัสดุรับแสง โดยด้านที่จะผนึกต้องเจาะกระดาษตรงกึ่งกลาง ให้เป็นรูกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร (B) เพื่อให้แสงผ่านจากแผ่นโลหะ ค่า F-NUMBER ของกล้องรูเข็มจะอยู่ที่ประมาณ f/120 ขึ้นไปจะใช้เป็นการคำนวณเวลาที่จะเปิดรับแสงเข้าสู่กล้องในขั้นตอนต่อไป (ภาพที่ 6)

2.2.2 วัสดุสำหรับการรับแสงเพื่อปรากฏเป็นภาพ วัสดุสำหรับการรับแสงเพื่อปรากฏเป็นภาพในที่นี้หมายถึงฟิล์มถ่ายภาพ และวัสดุอื่นๆ ทางระบบดิจิตอลที่จะรับแสงและประมวลเป็นภาพ การใช้วัสดุรับแสงสำหรับการถ่ายภาพด้วยกล้องประดิษฐ์เองนี้ ต้องการพัฒนาทางเลือกของการถ่ายภาพให้เกิดความหลากหลาย โดยเอาเทคโนโลยีการถ่ายภาพในแบบดั้งเดิมมาประยุกต์ ในที่นี้ กระดาษสำหรับอัดภาพขาวดำ เป็นทางเลือกที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับการรับแสง

คุณสมบัติของกระดาษอัดภาพขาวดำ ที่เหมาะสมจะมีดังต่อไปนี้

1 ไวต่อแสงสว่าง มีค่าความไวแสงอยู่ที่ ISO 6-ISO 8
2 กระดาษมีความบางเพื่อให้แสงสามารถลอดผ่านได้โดยสะดวก
3 มีขนาดที่หลากหลาย สามารถประดิษฐ์กล้องถ่ายภาพให้มีขนาด เล็ก-ใหญ่ได้ตามขนาดของกระดาษ ซึ่งจะมี ขนาดมาตรฐานดังนี้ ขนาด 3″x4″ 5″x7″ 8″x10″ 10″x12″ 12″x16″ และใหญ่ขึ้นไปเรื่อยๆ ตามแต่การจัดจำหน่าย

ลักษณะทางกายภาพของกระดาษอัดภาพขาวดำ จะเป็นกระดาษที่มีลักษณะบาง หรือหนาขึ้นอยู่กับผู้ผลิต ในปัจจุบันกระดาษจะมีลักษณะบางพอประมาณ ไม่ถึงกับบางมาก กระดาษที่บางมากจะมีลักษณะใกล้เคียงกับความบางของกระดาษ A4 ที่ใช้งานทั่วไป ปัจจุบันไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด คุณสมบัติความบางของกระดาษมีความสำคัญที่จะนำมาใช้แทนฟิล์มถ่ายภาพซึ่งในปัจจุบันเหลืออยู่เพียงไม่กี่ขนาด และมีขั้นตอนที่ซับซ้อนในการล้าง ไม่เหมาะกับผู้ที่ต้องการเรียนรู้การถ่ายภาพแบบทางเลือกในระยะต้น ส่วนกระดาษที่หนานอกจากจะทำให้แสงส่องผ่านในขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงภาพจาก เนกาตีฟ เป็นโพสสิตีฟ แล้ว ในเนื้อกระดาษจะมีเส้นใยของเนื้อกระดาษปรากฏทำให้เส้นเหล่านี้จะปรากฏบนภาพที่ทำการกลับค่าจากเนกาตีฟ เป็นโพสสิตีฟ กระดาษอัดภาพขาวดำ สามารถปรากฏเป็นภาพได้เนื่องจากมีด้านหนึ่งฉาบด้วยน้ำยาไวแสงที่ผลิตจากสารเคมีเกลือเงิน[4] ผสมกับเจลาติน สารเคมีนี้จะทำ

JRNL vol2(1).indd 23 2014/09/04 10:46

ปฏิกิริยากับแสงทำให้ส่วนที่ฉาบด้วยสารเคมีกลายเป็นสีดำ ฉะนั้นกระดาษจะถูกบรรจุอยู่ในซองใส่ผลิตภัณฑ์ที่ทึบแสงหลายชั้น และการนำกระดาษมาใช้จะต้องทำในที่ปราศจากแสง หรือ ภายใต้แสงไฟนิรภัย ที่เป็นหลอดไฟให้แสงสีแดง ที่จะไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีเกลือเงิน เราสามารถใช้กระดาษแก้วสีแดงห่อบนแหล่งกำเนิดแสงเช่นไฟฉายเพื่อพรางแสงให้เป็นแสงสีแดง ทั้งนี้ไม่ควรนำไปพรางแสงในหลอดที่มีความร้อนสูงเช่นหลอดไส้เพราะจะทำให้เกิดไฟไหม้กระดาษแก้ว อนุโลมให้ใช้กับหลอดประเภทแอลอีดีได้

2.2.3 ขั้นตอนการนำกระดาษอัดภาพขาวดำไปใช้ในการสร้างภาพ เมื่อเราประกอบกล้องได้แล้วจากขั้นตอนจากภาพประกอบที่ 1 และภาพประกอบที่ 2 ให้นำกระดาษอัดภาพขาวดำ ไปบรรจุไว้ในกล้องในด้านทิศทางตรงกันข้ามกับด้านรูรับแสง ในห้องที่มีความมืดหรือมีไฟนิรภัย โดยหันด้านกระดาษส่วนที่ฉาบน้ำยาเข้าหาด้านรูรับแสง วิธีที่จะทำให้ทราบว่าด้านใดคือด้านที่ถูกต้อง หรือการทำสัญลักษณ์ไว้ เช่นติดเทปกาวแผ่นเล็กๆ ที่มุมด้านที่ไม่ฉาบน้ำยา หรือทำให้นิ้วที่จะสัมผัสหาด้านที่ฉาบน้ำยานั้นชื้น ใช้นิ้วที่ชื้นสัมผัสลงบนกระดาษทั้งสองด้าน ด้านที่ฉาบน้ำยาไวแสงไว้นั้นจะติดนิ้วขึ้นมา เมื่อบรรจุกระดาษเรียบร้อยแล้วให้ผนึกเข้ามุมกล้องให้แน่นหนา มิให้แสงลอดเข้าไปในกล้องได้ และนำเทปกาวสีดำที่กันแสงได้ปิดรูรับแสงไว้ เพื่อเตรียมการถ่ายภาพต่อไป

3.วิธีการสร้างสรรค์ภาพจากกล้องถ่ายรูปรูเข็มและล้างอัดภาพถ่ายด้วยตัวเอง

3.1 วิธีการถ่ายภาพจากกล้องรูเข็ม

ขั้นตอนการถ่ายภาพในการใช้กล้องที่ประดิษฐ์ขึ้นเองนั้นมีความแตกต่างจากการถ่ายภาพจากกล้องธรรมดาทั่วไป ส่วนสำคัญในการถ่ายภาพจะมีมีหลักการอยู่สองหลักการใหญ่ๆ คือ

3.1.1 การหาขอบเขตของมุมมองของภาพที่เกิดจากกล้อง การหาขอบเขตของมุมมองของภาพที่เกิดจากกล้อง สามารถทำได้โดยก่อนที่จะใส่กระดาษอัดภาพขาวดำ และผนึกกล้องให้หนาแน่น ให้นำกระดาษไขหรือกระจกฝ้าที่สามารถให้แสงส่องทะลุได้มาเป็นฉากรับภาพ ประกบในด้านที่ตรงกันข้ามกับรูรับแสง จะปรากฏภาพเกิดขึ้นบนกระดาษไขหรือกระจกฝ้าที่ประกบไว้ ทำกรอบภาพที่มีลักษณะเหมือนกับกรอบรูปโดยกะเกณฑ์ส่องดูภาพจริงที่กล้องรับภาพขยับให้กรอบภาพมีขนาดให้ใกล้เคียงกับภาพที่ปรากฏ และติดไว้กับตัวกล้องตามระยะที่ใกล้เคียง เพื่อใช้สำหรับเล็งหามุมของภาพ

3.1.2 การคำนวณเวลาในการถ่ายภาพเป็นไปได้หลายแนวทาง

JRNL vol2(1).indd 24 2014/09/04 10:46

วิธีแรกคือคำนวณจากกล้องถ่ายรูปทั่วไปจะมีระบบวัดแสงปรับไปที่ ISO100 และวัดแสงออกมาเพื่อใช้เป็นหลักในการคำนวณ

วิธีที่สองวัดจากคุณภาพของแสงมาตรฐาน ในการวัดแสงสำหรับมาตรฐาน ISO 100 ซึ่งเป็นค่าวัดความไวแสงของฟิล์มถ่ายรูปมาตรฐานทั่วไป จะวัดแสงในตอนกลางวันที่มีแสงแดดจัดอยู่ที่ f/11 ความเร็วชัตเตอร์ 1/125 ในที่ร่มแต่แสงภายนอกจัด อยู่ที่ f/5.6 ความเร็วชัตเตอร์ 1/125-1/60 สิ่งที่ต้องการคือเราจะใช้เวลาเท่าไรในการถ่ายภาพจะใช้วิธีคำนวณดังนี้

1 กล้องถ่ายภาพประดิษฐ์มีรูรับแสงเท่ากับ f/120
ตอนกลางวันที่มีแสงแดดจัดอยู่ที่ f/11
มีค่ารูรับแสงต่างกัน f/11 f/16 f/32 f/64 f/120 = 4 สต็อป

2 แสงสำหรับมาตรฐาน ISO 100
กระดาษสร้างภาพขาวดำมีค่าความไวแสงอยู่ที่ ISO 6
มีค่า ISO ต่างกัน ISO 100 ISO 50 ISO 25 ISO 12 ISO 6 = 4 สต็อป

ฉะนั้น จึงต้องมีความเร็วชัตเตอร์ต่ำกว่า 8 สต็อป (4+4 สต็อป)
= 1/125 1/60 1/30 1/15 1/8 1/4 1/2 1 2 ผลคือ 2 วินาที
มีค่าความเร็วชัตเตอร์ 2 วินาที ในการถ่ายภาพในตอนกลางวันในแสงแดดจัด

สรุป ต้องปรับความเร็วชัตเตอร์จากเครื่องวัดแสงให้น้อยลง 8 สต็อปในการถ่ายภาพ

3.2 วิธีสร้างภาพจากกระดาษสร้างภาพขาวดำ

เมื่อได้ถ่ายภาพจากกล้องรูเข็มที่ประดิษฐ์เองตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำกระดาษที่บันทึกภาพ มาทำให้เกิดภาพด้วยน้ำยาสร้างภาพ Developer และคงสภาพของภาพให้สามารถถูกแสงในสภาพปกติได้ด้วยน้ำยาคงสภาพ Fixer สิ่งที่สำคัญคือการเรียนรู้ส่วนผสมของน้ำยาเคมีที่จะใช้ในการสร้างภาพและคงสภาพ และวิธีการในการสร้างภาพ

3.2.1 ส่วนผสมน้ำยาเคมีสำหรับสร้างภาพและคงสภาพและวิธีผสมน้ำยา

วิธีผสมน้ำยาสร้างภาพ

ต้องใช้สารเคมีในการผสมน้ำยาสร้างภาพทั้งหมด 5 ชนิด[3] ประกอบด้วย

1	เมตอล	2	กรัม
2	โซเดียมซัลไฟท์	45	กรัม
3	ไฮโดรควิโนน	12	กรัม

JRNL vol2(1).indd 25 2014/09/04 10:46

4	โซเดี่ยมคาบอเนต	80	กรัม
5	โปรแตสเซี่ยมโบรไมด์	1.5	กรัม
	น้ำสะอาด	1	ลิตร

ผสมสารเคมีทั้งหมด ในน้ำ 1 ลิตร และคนให้เข้ากันจนส่วนผสมทั้งหมดละลายไม่เป็นผง อายุของน้ำยาสร้างภาพ เก็บในภาชนะขวดแก้วหรือพลาสติกสีน้ำตาล-ชา เพื่อไม่ให้แสงเข้า ถ้าไม่มีอากาศในขวดสามารถเก็บไว้ได้ 6 เดือน ถ้ามีอากาศในขวดสามารถเก็บไว้ได้ 2 เดือน ถ้าเทมาใช้ในไว้ในถาดจะมีอายุ 24 ชั่วโมงสำหรับน้ำยาที่ใช้แล้วเก็บไว้ในขวดแบบมีอากาศภายในจะเก็บไว้ได้ 1 เดือน (ภาพที่ 7)

<u>วิธีผสมน้ำยาคงสภาพ</u>

ต้องใช้สารเคมีในการผสมน้ำยาสร้างภาพทั้งหมด 2 ชนิด [5] ประกอบด้วย

1	ไฮโป	250	กรัม
2	กรดน้ำส้มแห้ง	60	กรัม
	น้ำสะอาด	1	ลิตร

ผสมสารเคมี ทั้งสองชนิด ในน้ำ 1 ลิตร คนให้สารเคมีละลายในน้ำจนหมด อุณหภูมิของน้ำจะต่ำลงเนื่องจากปฏิกิริยาของสารเคมี น้ำยาคงสภาพจะมีอายุ 2 เดือน เมื่อเก็บในภาชนะขวดแก้วหรือพลาสติก ถ้าเทมาใช้ในไว้ในถาดจะมีอายุ 1 สัปดาห์ สำหรับน้ำยาที่ใช้แล้วเก็บไว้ในขวดแบบมีอากาศภายในจะเก็บไว้ได้ 1 เดือน (ภาพที่ 8)

หมายเหตุ: ในระหว่างการผสมสารเคมีทั้งสองชนิดต้องสวมแว่นตากันเศษฝุ่นละอองจากสารเคมีหน้ากากนิรภัยสำหรับกันกรดและสารระเหยต่าง ๆ และถุงมือยาง

3.2.2 วิธีการสร้างภาพและคงสภาพ

วิธีการสร้างภาพและคงสภาพของภาพถ่าย ต้องทำในห้องมืด หรืออยู่ภายใต้แสงนิรภัยสีแดง การเปิดเอากระดาษอัดภาพขาวดำ ที่ใช้บันทึกภาพ ต้องทำในห้องมืด หรืออยู่ภายใต้แสงนิรภัยสีแดงเช่นกัน สภาพภายในห้องมืดต้องประกอบด้วยอ่างน้ำและที่สามารถเปิดน้ำระบายได้ตลอดเวลา อาจดัดแปลงเอาห้องน้ำมาใช้งานได้ และควรมีระบบระบายอากาศภายใน ผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องมืด ต้องสวมหน้ากากนิรภัยสำหรับกันกรดและสารระเหยต่าง ๆ และถุงมือยาง

เตรียมน้ำยาสร้างภาพใส่ในถาดที่1 ขนาดพอดีกับขนาดของกระดาษ ถาดที่ 2 เติมน้ำสะอาด ถาดที่ 3 คือน้ำยาคงสภาถาด 1 ถาดที่ 4 คือน้ำยาคงสภาพถาด 2

1 นำกระดาษอัดภาพขาวดำ แช่ลงในถาดที่1 (A) ซึ่งบรรจุน้ำยาสร้างภาพพอท่วมกระดาษ และใช้ที่คีบกระดาษเขย่ากระดาษในน้ำยาเบา ๆ รอจนภาพเนกาตีฟ ปรากฏขึ้นจนเต็มแผ่นกระดาษ ประมาณ 2-3 นาที

JRNL vol2(1).indd 26 2014/09/04 10:46

2 นำกระดาษอัดภาพขาวดำ แช่ลงในถาดที่ 2 (B) ซึ่งบรรจุน้ำเปล่าเพื่อล้างคราบน้ำยาคงสภาพประมาณ 15 วินาที ก่อนลงแช่ในถาดที่ 3

3 นำกระดาษอัดภาพขาวดำ แช่ลงในถาดที่ 3 (C) ซึ่งบรรจุน้ำยาคงสภาพถาด 1 ใช้ที่คีบกระดาษเขย่ากระดาษในน้ำยาเบาๆ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

4 นำกระดาษอัดภาพขาวดำ แช่ลงในถาดที่ 4 (D) ซึ่งบรรจุน้ำยาคงสภาพถาด 2 ใช้ที่คีบกระดาษเขย่ากระดาษในน้ำยาเบาๆ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

5 นำภาพเนกาตีฟที่ได้ แช่ในอ่างน้ำที่เปิดน้ำให้ไหลผ่าน เพื่อล้างน้ำยาต่างๆ ให้หมดจดประมาณ 15 นาที

6 ตากให้แห้งด้วยลมร้อน (ภาพที่ 9)

3.2.3 วิธีการนำภาพเนกาตีฟ (Nagative) เปลี่ยนเป็นภาพโพสิตีฟ (Positive) นำภาพต้นฉบับเนกาตีฟที่ได้จากการถ่ายภาพ ซึ่งผ่านการสร้างภาพในน้ำยาสร้างภาพ และคงสภาพเรียบร้อยมาใช้ในการสร้างภาพโพสิทีฟ

ภาพเนกาตีฟ (Nagative) คือภาพที่มีลักษณะของภาพมีความตรงกันข้ามกับภาพต้นฉบับ

ภาพโพสิตีฟ (Positive) คือภาพที่มีลักษณะของภาพมีความตรงกันกับภาพต้นฉบับ

การสร้างภาพโพสิทีฟจากต้นฉบับเนกาตีฟ ต้องทำในห้องมืดภายใต้แสงนิรภัย โดยมีอุปกรณ์ในการสร้างภาพดังต่อไปนี้

1 กระดาษอัดภาพขาวดำ

2 ภาพเนกาตีฟจากกระดาษอัดภาพขาวดำ

3 โคมไฟพร้อมหลอดไฟฟ้า 60 วัตต์

4 น้ำยาสร้างภาพ

5 น้ำยาคงสภาพ

6 น้ำสะอาด

7 แผ่นกระจกใสหนา 0.5 เซนติเมตร

วิธีการสร้างภาพมีวิธีดังต่อไปนี้

1 เตรียมกระดาษอัดภาพขาวดำ ซึ่งมีขนาดเท่ากับภาพเนกาตีฟจากกระดาษอัดภาพขาวดำ

2 นำกระดาษอัดภาพวางไว้แผ่นล่างสุดโดยหงายด้านที่ฉาบน้ำยาไวแสงขึ้นด้านบนที่จะรับแสงจากโคมไฟ (1)

3 นำภาพเนกาตีฟจากกระดาษอัดภาพขาวดำวางซ้อนทับบนชั้นที่สอง โดยหันด้านที่เป็นภาพประกบกับด้านน้ำยาไวแสงของกระดาษอัดภาพแผ่นล่าง (2)

4 ทับกระจกใสไว้ด้านบน (3)

JRNL vol2(1).indd 27 2014/09/04 10:46

5 ฉายแสงจากโคมไฟฟ้าลงบนกระดาษอัดภาพเป็นเวลา 5 วินาที

6 นำกระดาษอัดภาพขาวดำดำเนินการสร้างภาพตามข้อ 4.3

เมื่อได้ภาพโพสิทีฟที่ต้องการ ตรวจสอบดูว่าภาพที่ได้มืด หรือสว่างไปให้แก้ไขโดยการเพิ่มหรือลดเวลาในการอัดภาพ จากข้อ 5 (วิธีการสร้างภาพ) (ภาพที่ 10)

การสร้างภาพถ่ายจากการถ่ายภาพด้วยกล้องที่สร้างขึ้นเองเป็นวิธีการที่ตอบโจทย์การเรียนรู้ขั้นตอนการถ่ายภาพจากเทคนิคการสร้างภาพในแบบโบราณ และสามารถที่จะใช้เป็นเทคนิคพื้นฐานในการสร้างสรรค์งานศิลปะภาพถ่ายจากเทคนิคดังกล่าว ที่ใช้การประยุกต์กระดาษอัดภาพขาวดำแทนฟิล์มขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถสร้างภาพที่มีรายละเอียดสูงได้ในขนาดภาพที่ใหญ่ตามต้องการ สามารถที่จะปรับปรุงภาพให้เกิดความคมชัด โดยใส่เลนส์นูน ซึ่งเป็นเลนส์ชนิดเดียวกับที่ใช้แว่นขยาย ตรงบริเวณหน้ารูรับแสง และปรับขนาดของภาพให้มีมุมมองต่างกัน โดยใช้การให้จุดตกกระทบของแสงให้ห่างจากรูรับแสงมากขึ้นหรือน้อยลง จากความรู้ดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความกว้างขวางของการปรับปรุงและสร้างสรรค์การถ่ายภาพให้หลากหลายได้ตามแต่จินตนาการของตน โดยเปิดกว้างในการเรียนรู้ทางเทคนิคเพื่อขยับขยายความรู้นี้ต่อไปในอนาคต เพื่อเป็นทางเลือกต่อการศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพศิลปะต่อไป

4 ผลของการถ่ายภาพจากกล้องถ่ายรูปรูเข็มและล้างอัดภาพถ่ายด้วยตัวเอง

จากผลงานของช่างภาพในอดีต ผลงานของผู้เขียนบทความ และผลงานของนักศึกษาในวิชา Photography studio ของสาขาศิลปะสื่อผสม คณะจิตรกรรมประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (ภาพที่ 11-18)

5 สรุป

การดัดแปลงความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพที่มีอยู่เดิมในอดีต นำมาปรับปรุงให้ใช้ได้ร่วมกับการสร้างสรรค์งานภาพถ่ายในปัจจุบัน เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับการถ่ายภาพในปัจจุบันได้อย่างดี ด้วยวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถประกอบใช้ได้เอง และความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีที่ยังสามารถซื้อหาได้ และใช้ได้นาน การค้นพบจากวิธีการในอดีตที่นำเอากระดาษอัดภาพมาใช้แทนฟิล์ม ทำให้มีรูปแบบการถ่ายภาพใกล้เคียงกับการถ่าย

JRNL vol2(1).indd 28 2014/09/04 10:46

ภาพในยุคโบราณสามารถสร้างงานภาพถ่ายที่มีความละเอียดและขนาดใหญ่ และปรับปรุงใช้กับกล้องถ่ายภาพในแบบโบราณที่ไม่มีฟิล์มขนาดใหญ่จำหน่ายได้ การเรียนรู้ดังที่กล่าวมานี้เปิดโอกาสให้ผู้สนใจสามารถเรียนรู้ และต่อยอดในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพถ่ายได้ต่อไป สิ่งที่อยู่นอกเหนือจากนี้คือสิ่งที่ต้องระมัดระวังในการใช้สารเคมีต้องสวมเครื่องมือป้องกันไว้ตลอดเวลา และการใส่ใจกับการกำจัดสารเคมีหลังจากใช้งาน ให้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

JRNL vol2(1).indd 29 2014/09/04 10:46

เชิงอรรถ

1. สุมิตรา ขันตยาลงกต, *การถ่ายภาพจากอดีตถึงปัจจุบัน* (กรุงเทพ : สารมวลชน,2521). น.1
2. สืบสกุล *ศรัณพฤฒิ*, *การทดลองเทคนิคสร้างภาพด้วยขบวนการไซยาโนไทป์* Journal of Fine Arts วารสารวิชาการคณะจิตรกรรมประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่1 ฉบับที่ 1 น. 22
3. *ศักดา ศิริพันธุ์*, *เทคนิคและศิลปะการถ่ายภาพ* (กรุงเทพ ,ไทยวัฒนาพานิช,2521). น. 21
4. สารเคมีเกลือเงิน เป็นสารเคมีที่เมื่อถูกแสงจะทำปฏิกิริยาเป็นสีดำ ค้นพบในปี ค.ศ.1727 โดย ชาวเยอรมันชื่อ เจ ชุลทซ์ (J.Schultz) ดู ศักดา ศิริพันธุ์, *เทคนิคการทำภาพ* (กรุงเทพ: นิยมช่าง 2523). น.1
5. ลัดดา ศุขปรีดี, *เทคโนโลยีการถ่ายภาพ* (กรุงเทพ: พิฆเณศ, 2520). น. 74

JRNL vol2(1).indd 30 2014/09/04 10:46

บรรณานุกรม

ลัดดา ศุขปรีดี. **เทคโนโลยีการถ่ายภาพ**. กรุงเทพ: พิฆเณศ, 2520.

ศักดา ศิริพันธ์. **เทคนิคและศิลปะการถ่ายภาพ**. กรุงเทพ: ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

ศักดา ศิริพันธ์. **เทคนิคการทำภาพ**. กรุงเทพ: นิยมช่าง, 2523.

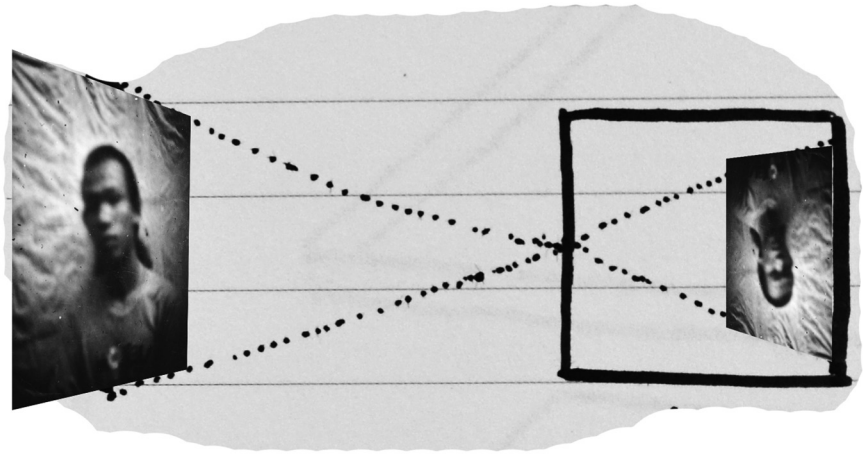
ศักดา ศิริพันธ์. **เทคนิคการถ่ายภาพ**. กรุงเทพ: ด่านสุทธาการพิมพ์, 2537.

สุมิตรา ขันตยาลงกต. **การถ่ายภาพจากอดีตถึงปัจจุบัน**. กรุงเทพ: สารมวลชน, 2521.

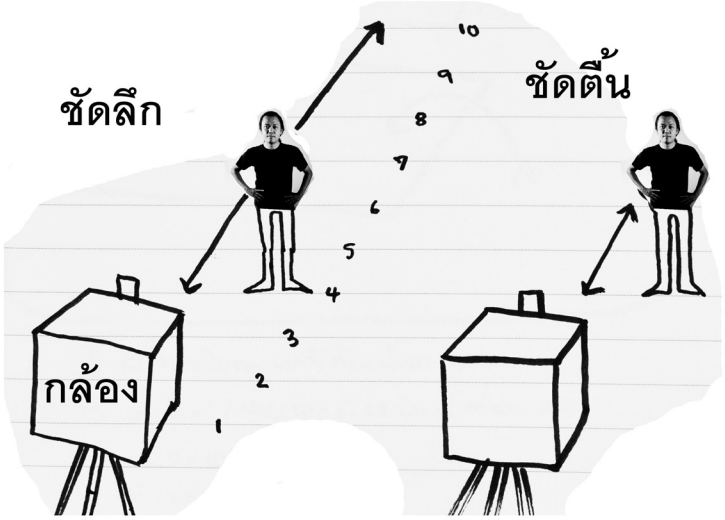
Gustavson, Todd. **Camera: A History of Photography from Daguerrotype to Digital**. New York: Sterling Publishing, 2009.

Renner, Eric. **Pinhole Photography**. Berlington: Focal Point 2009.

JRNL vol2(1).indd 31 2014/09/04 10:46

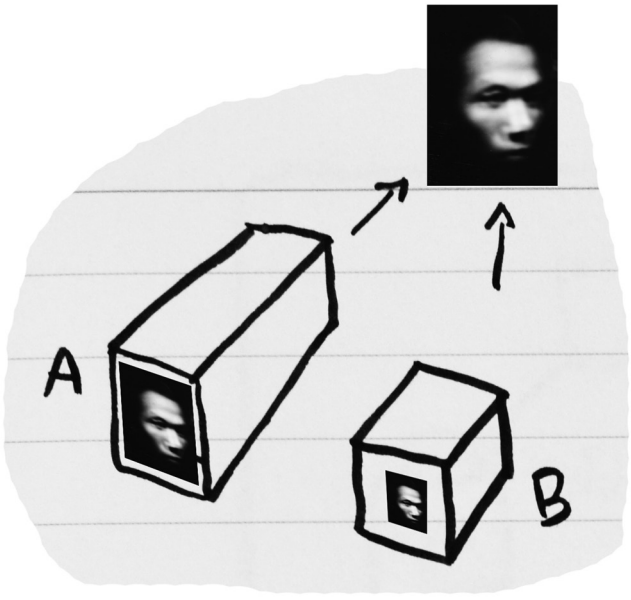


ภาพที่ 1 แสดงการหักเหของแสง ผ่านรูรับแสงในกล้องถ่ายภาพยุคแรก

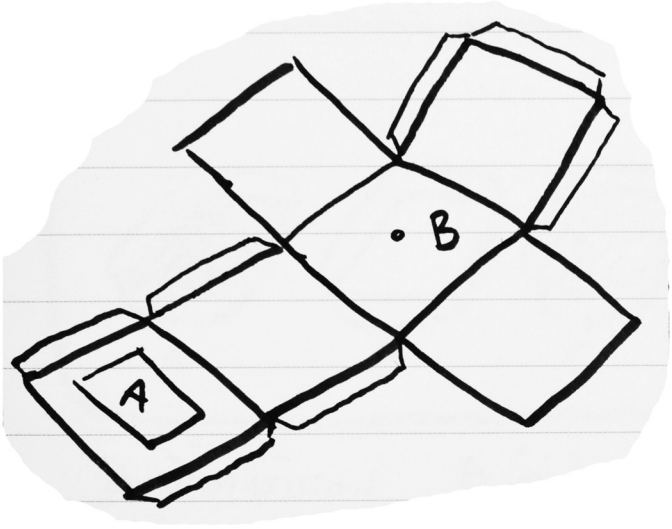


ภาพที่ 2 แสดงภาพชัดลึก ชัดตื้น

JRNL vol2(1).indd 32 2014/09/04 10:46

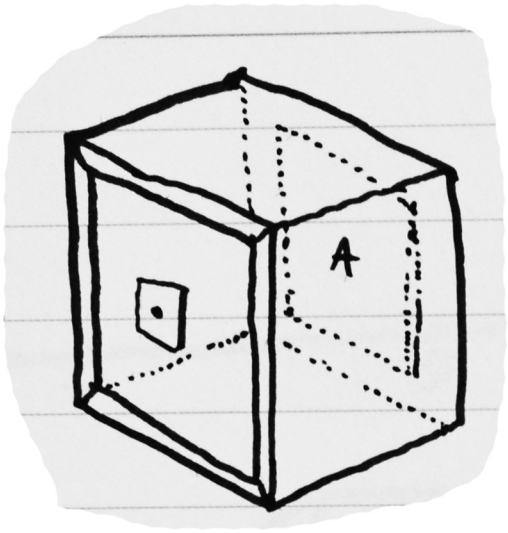


ภาพที่ 3 แสดงขนาดความยาวของกล้องที่มีผลต่อขนาดของภาพ

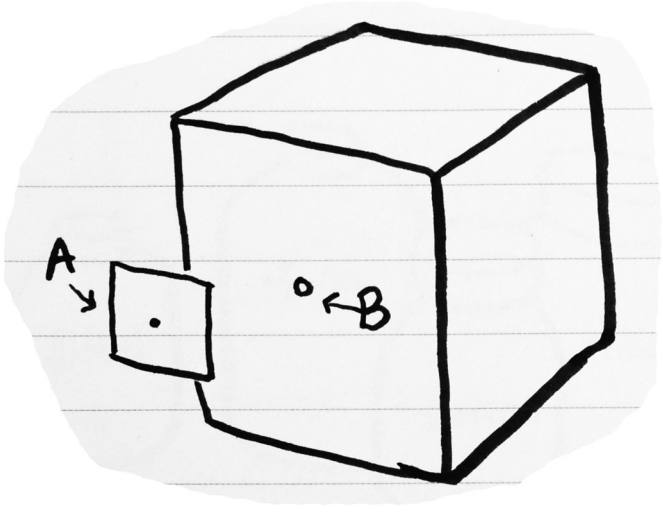


ภาพที่ 4

JRNL vol2(1).indd 33 2014/09/04 10:46

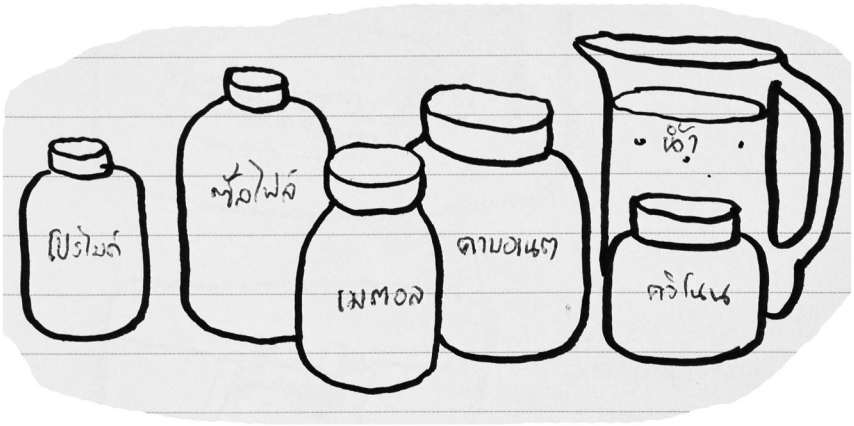


ภาพที่ 5



ภาพที่ 6

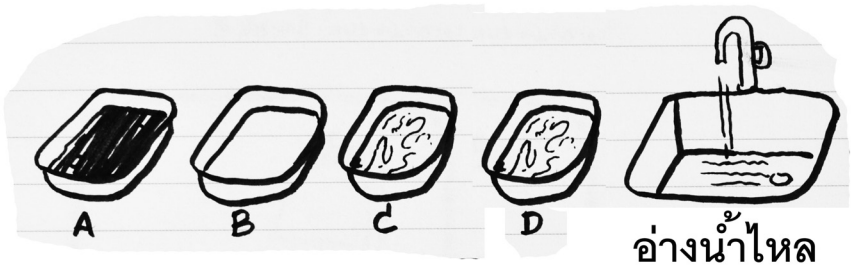
JRNL vol2(1).indd 34 2014/09/04 10:46



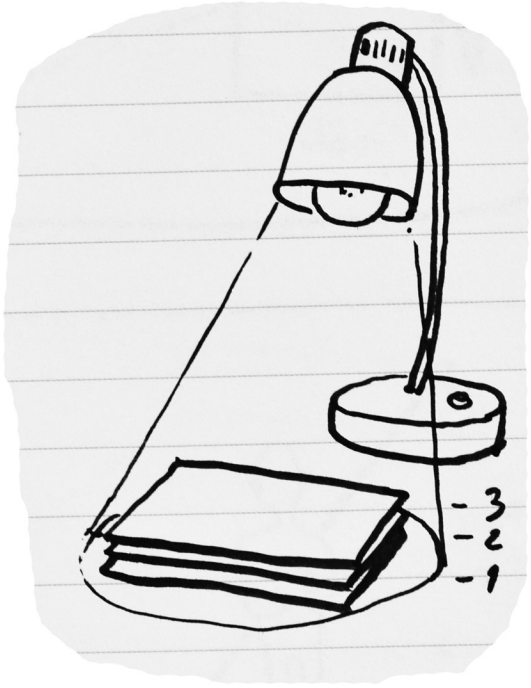
ภาพที่ 7 สารเคมีน้ำยาสร้างภาพ

ภาพที่ 8 สารเคมี น้ำยาคงสภาพ

JRNL vol2(1).indd 35 2014/09/04 10:46



ภาพที่ 9 แสดงการวางลำดับถาดใส่น้ำยา



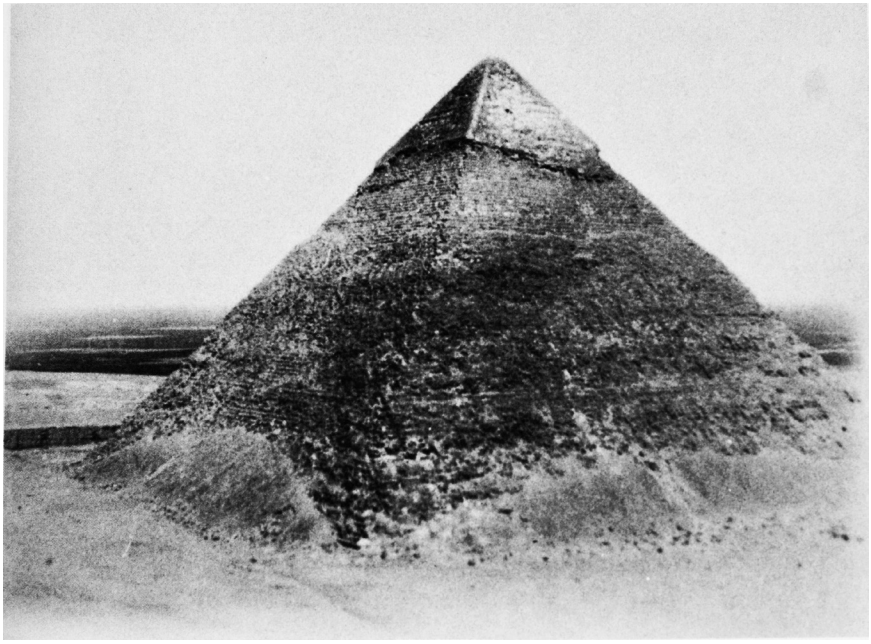
ภาพที่ 10 แสดงการวางกระดาษอัดภาพ เนกาตีฟ กระจก และทิศทางของไฟ

JRNL vol2(1).indd 36 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 11

Carlos Jurado
Viejo Autorrtrato
pinhole photograph
1973 [2]

JRNL vol2(1).indd 37 2014/09/04 10:46



ภาพที่ 12

Flinders Petrie
Khafre Pyramid
pinhole photograph
1881

JRNL vol2(1).indd 38 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 13

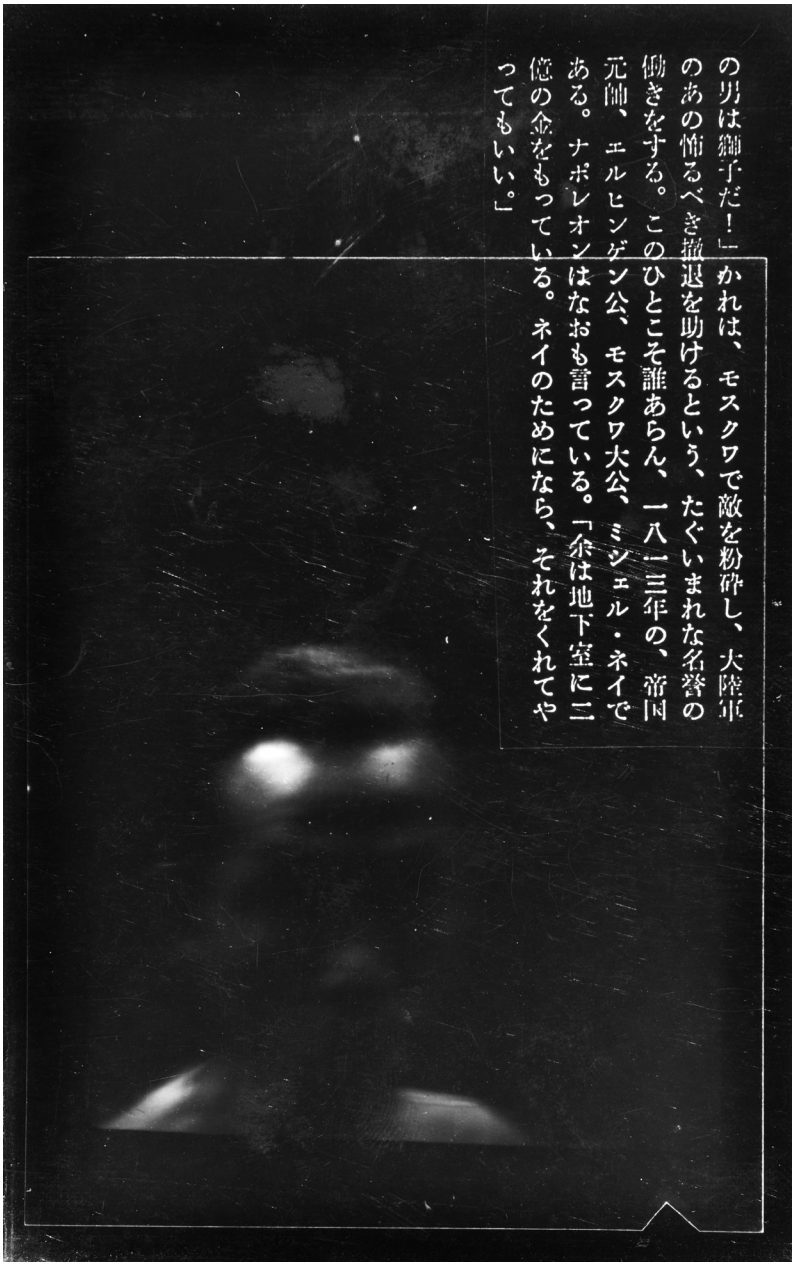
JRNL vol2(1).indd 39 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 14

JRNL vol2(1).indd 40 2014/09/04 10:46

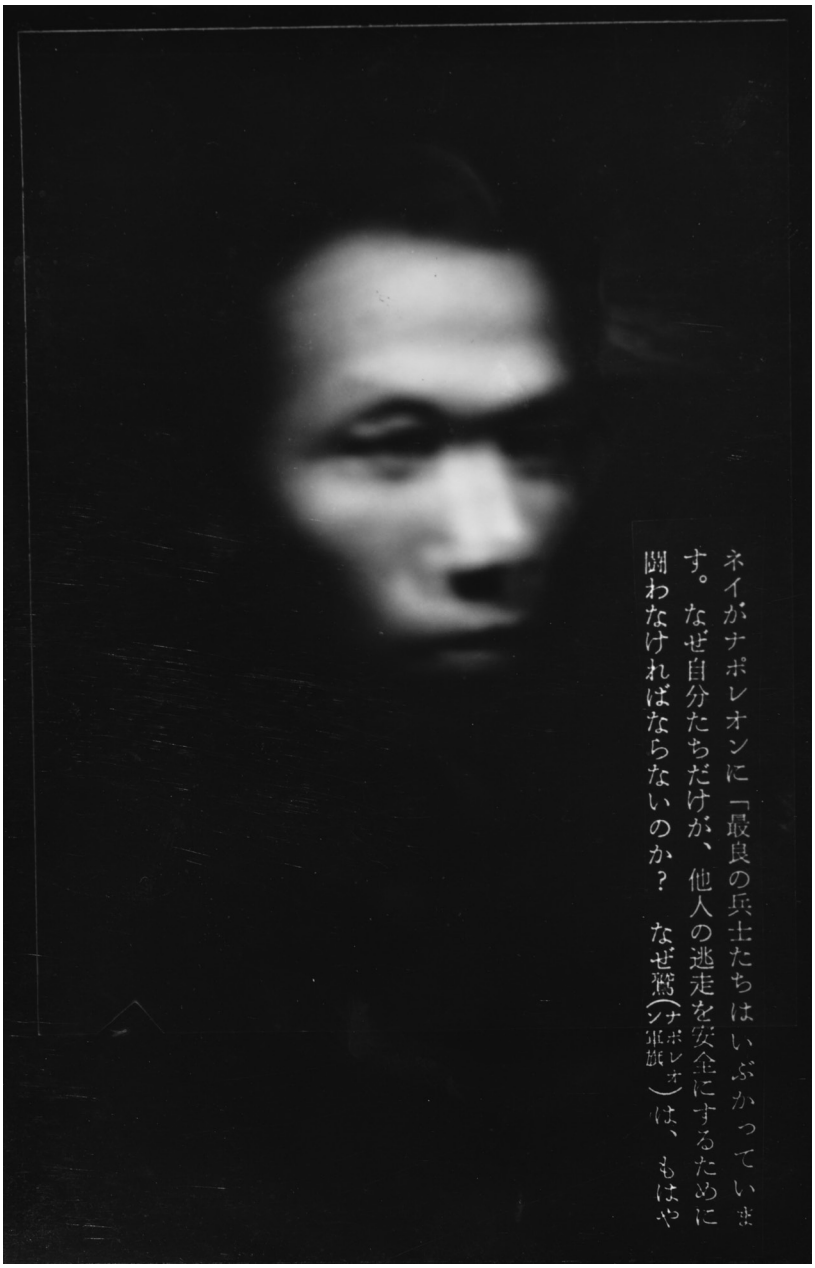
ภาพที่ 15

JRNL vol2(1).indd 41 2014/09/04 10:46



ภาพที่ 16

JRNL vol2(1).indd 42 2014/09/04 10:46



ภาพที่ 17

JRNL vol2(1).indd 43 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 18

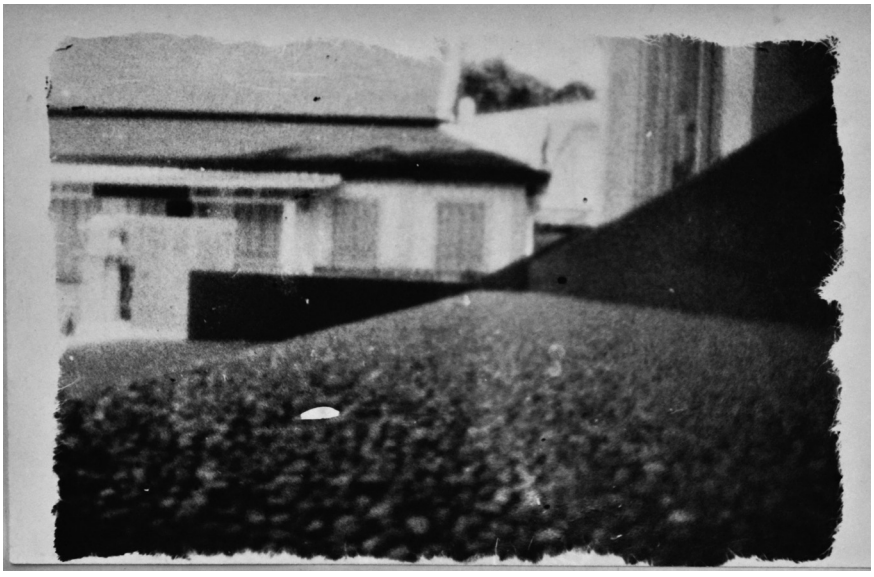
JRNL vol2(1).indd 44 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 13-18

ผลงานภาพถ่ายของ สืบสกุล ศรัณพฤฒิ

pinhole photograph

JRNL vol2(1).indd 45 2014/09/04 10:46

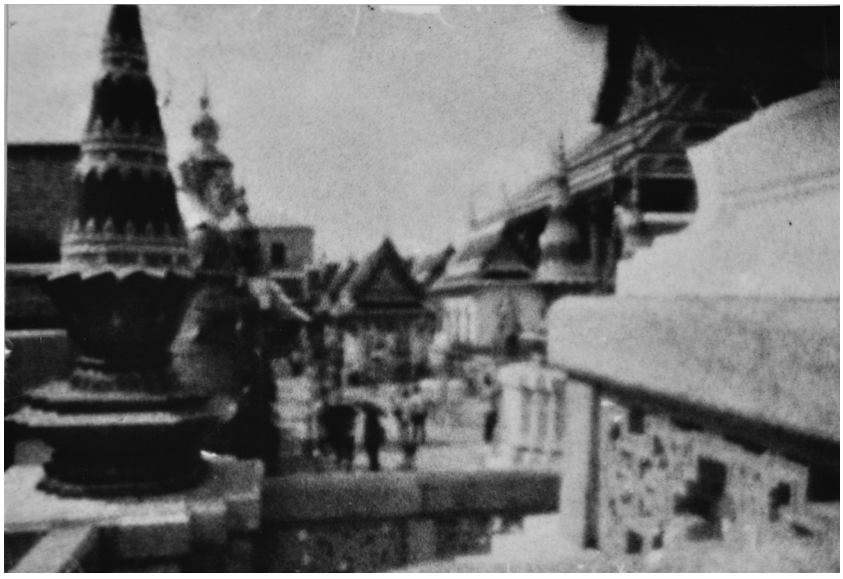


ภาพที่ 19

ภาพที่ 20

JRNL vol2(1).indd 46 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 21



ภาพที่ 22

JRNL vol2(1).indd 47 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 23

ภาพที่ 24

JRNL vol2(1).indd 48 2014/09/04 10:46

ภาพที่ 25

ภาพที่ 19-25

ผลงานของนักศึกษาในวิชา Photography studio ของสาขาศิลปะสื่อผสม คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
pinhole photograph

JRNL vol2(1).indd 49 2014/09/04 10:46