

# แนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอ จากข้อมูลค่าสีและความสว่าง<sup>1</sup>

received 20 JUN 2023 revised 22 AUG 2023 accepted 31 AUG 2023

ณัฐพล นกุลคาม

อาจารย์ประจำสาขาวิชาการถ่ายภาพสร้างสรรค์

ภาควิชาสื่อศิลปะ และการออกแบบสื่อ

คณะจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาหาแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอจากข้อมูลค่าสีและความสว่างบนไฟล์ภาพถ่ายดิจิทัลที่อ่านด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การศึกษาเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงนำองค์ความรู้ที่ได้มาสร้างวิธีการและดำเนินการทดลองศึกษาศักยภาพของการใช้ข้อมูลค่าสีและความสว่างในการคำนวณค่าการเปิดรับแสงจากไฟแฟลชโดยเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ที่ใช้วัดแสง จากนั้นผลที่ได้จากการทดลองได้ถูกนำมาสร้างแนวทางปฏิบัติแล้วถ่ายทอดให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานได้ทดลองใช้ และสุดท้ายจึงทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเรียนรู้ความคิดเห็น ปัญหา และข้อเสนอแนะที่จะนำไปพัฒนาแนวทางปฏิบัติต่อ

ผลการศึกษาพบว่าเมื่อประยุกต์ใช้กับแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงที่เกี่ยวข้อง ค่าสีและความสว่างบนภาพถ่ายดิจิทัลมีศักยภาพในการหาค่าการเปิดรับแสงจากแฟลชที่แม่นยำใกล้เคียงกับเครื่องวัดแสง เมื่อเรียนรู้ศักยภาพแล้วจึงทำการสร้างแนวทางการใช้งานในขั้นตอนการถ่ายภาพในสตูดิโอ รวมถึงเครื่องมือตารางระดับความมืดสว่างที่สอดคล้องกับค่าสีและความสว่างที่จะช่วยผู้ใช้งานหาค่าการเปิดรับแสงของความสว่างที่เกิดจากแฟลช จากนั้นจึงถ่ายทอดแนวทางให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้แล้วทำการสัมภาษณ์เชิงลึกในภายหลัง

จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานมีความเห็นว่าแม้แนวทางอาจไม่สะดวกและรวดเร็วเท่าเครื่องวัดแสงและต้องใช้อุปกรณ์ความรู้ที่เกี่ยวข้องหลายด้าน แต่สามารถนำมาใช้ได้และมีประโยชน์เป็นพิเศษในบางกรณี นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังได้ให้ข้อเสนอแนะที่สามารถนำมาพัฒนาแนวทางต่อได้ ซึ่งจะกล่าวถึงในเนื้อหาบทความ

**คำสำคัญ:** การถ่ายภาพในสตูดิโอ, การวัดแสง, ค่าสี, ความสว่าง

<sup>1</sup>บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานวิจัย เรื่อง “แนวทางการวัดค่าการเปิดรับแสงโดยไม่ใช้เครื่องวัดแสงสำหรับการถ่ายภาพในสตูดิโอ: การบูรณาการวิธีแก้และข้อมูลดิจิทัล” โดยได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากทุนพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปี 2022

## A Guideline for finding Exposure Values in Studio Photography with Flash Strobes from Color and Luminosity Data<sup>1</sup>

Nattapon Nukulkam

Lecturer in Creative Photography,  
Department of Media Arts and Design,  
Faculty of Fine Arts, Chiang Mai University

### Abstract

This research article presents the study of a guideline for finding exposure values in studio photography with flash strobe from color and luminosity data within a digital photographic file read by a computer program. The study began with the review of the relevant literature. The acquired knowledge was then used to create a method and conduct an experiment to study the potential of using color and luminosity values to determine exposure value from flash strobe compared to the light metering device. After that, the results obtained from the experiment were used to create a guideline and conveyed to a sample group to use in the trial. Finally, in-depth interviews were conducted among the sample group to learn about their opinions, problems, and suggestions that would be used to further develop the guidelines.

The results from the study show that when applied to the related exposure evaluation method, the color and luminosity values on digital photographs have the potential to determine the exposure value from a flash strobe with similar accuracy to the light metering device. Once the potential was learned, a guideline was created for the studio photography workflow which also includes a luminance scale chart corresponding to color and luminosity value that would aid users to determine the exposure value of flash-induced luminosity. The guidelines were conveyed to the sample group for trial and in-depth interviews were conducted afterward.

<sup>1</sup>This research article is a part of the research report entitled "A Method for Measuring Exposure Value without Light Meter for Studio Photography: An Integration of the Old Method and Digital Data" funded by Chiang Mai University: New Researcher Development Fund 2022

---

From the interviews, it was agreed that although the guideline may not be as convenient and fast as a light meter and the user needs to have knowledge in many areas, it is usable and is especially useful in some cases. In addition, the sample group gave suggestions that could be used to further develop the guidelines which will be discussed in the content of the article.

**Keywords:** Studio Photography, Light Metering, Color Value, Luminosity Value

## บทนำ

การถ่ายภาพคือการบันทึกภาพที่เกิดจากแสง ไม่ว่าเทคโนโลยีการถ่ายภาพจะพัฒนาไปมากเท่าใด แสงยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการถ่ายภาพ และเป็นปัจจัยกำหนดคุณลักษณะและคุณภาพของภาพถ่าย ความต้องการภาพถ่ายที่มีคุณภาพสูงส่งผลให้เกิดการคิดค้นเทคนิคและอุปกรณ์คำนวณค่าการเปิดรับแสงแบบต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ช่างภาพบันทึกภาพถ่ายที่สามารถเก็บรายละเอียดทั้งในส่วนมืดและสว่างให้ได้มากที่สุด หนึ่งในนั้นคือระบบโซน หรือ Zone System ที่แบ่งโทนในภาพถ่ายตั้งแต่ดำมืดสนิทหรือโซน 0 จนถึงขาวสว่างหรือโซน 10 โดยให้ผู้ถ่ายภาพใช้อุปกรณ์วัดแสงหาค่าความสว่างในแต่ละพื้นที่ในฉากที่จะถ่ายภาพว่ามีส่วนที่มืดและสว่างแตกต่างกันเพียงใด แล้วให้เลือกถ่ายด้วยค่าการเปิดรับแสงที่อยู่ในระหว่างนั้นเพื่อเก็บรายละเอียดให้ครบถ้วน แต่ในปัจจุบันที่เทคโนโลยีการถ่ายภาพพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้กล้องถ่ายภาพสามารถคำนวณค่าการเปิดรับแสงได้ค่อนข้างแม่นยำด้วยตัวเอง โดยไม่ใช้เครื่องวัดแสงและสามารถบันทึกรายละเอียดในส่วนมืดและส่วนสว่างไว้ได้สูง รวมถึงการเข้ามาของการถ่ายภาพดิจิทัลที่ผู้ถ่ายภาพสามารถตรวจสอบคุณภาพภาพถ่ายได้ทันที อาจทำให้เทคนิคการหาค่าการเปิดรับแสงและอุปกรณ์เช่นเครื่องวัดแสงลดความสำคัญลงในการถ่ายภาพทั่วไป

สตูดิโอและการถ่ายภาพถูกใช้งานร่วมกันมาตลอดตั้งแต่การคิดค้นและถือกำเนิดกระบวนการถ่ายภาพ สตูดิโอเป็นพื้นที่ที่ผู้ถ่ายภาพสามารถควบคุมจัดการแสงและสร้างสรรค์ภาพถ่ายได้ตามประสงค์ ทั้งแสงธรรมชาติหรือแสงไฟสังเคราะห์ ไฟแฟลชเป็นหนึ่งในอุปกรณ์ให้แสงสว่างสังเคราะห์ที่ใช้ในสตูดิโอถ่ายภาพ แต่ด้วยการทำงานของแฟลชที่ไม่เหมือนแสงธรรมชาติหรือไฟต่อเนื่อง โดยแฟลชจะฉายแสงกำลังสูงเป็นเวลาเพียงเสี้ยววินาที ทำให้ระบบวัดแสงในกล้องถ่ายภาพไม่สามารถวัดแสงจากไฟแฟลชโดยตรงได้ ส่งผลให้เครื่องวัดแสงยังคงเป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชในสตูดิโอ

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันที่การถ่ายภาพได้กลายเป็นระบบดิจิทัล ผู้ถ่ายภาพสามารถตรวจสอบผลการถ่ายภาพและความมืดสว่างในภาพได้ทันทีผ่านจอมอนิเตอร์ นอกจากภาพที่มองเห็นได้ด้วยตาทันทีแล้ว ไฟล์ภาพถ่ายดิจิทัลยังเต็มไปด้วยข้อมูลที่สามารถบ่งบอกได้ถึงความเข้มข้นของแสงและสีที่ได้ด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ เช่นค่า RGB CMYK หรือ Luminosity ที่อ่านได้ด้วยโปรแกรมจัดการภาพถ่ายสำเร็จรูปที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตผลงานภาพถ่าย (Production) ผู้เขียนเล็งเห็นว่าข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้อาจนำมาใช้ในการหาค่าการเปิดรับแสงของไฟแฟลชในสตูดิโอได้ โดยประยุกต์ใช้ข้อมูลกับเทคนิคการวัดแสงแบบ Zone System ในขั้นตอนการผลิตภาพถ่าย ซึ่งอาจเป็นแนวทางทางเลือกในกรณีที่ผู้ถ่ายภาพไม่มีเครื่องวัดแสงที่เป็นเครื่องมือเฉพาะสำหรับการถ่ายภาพในปัจจุบัน รวมถึงช่วยลดต้นทุนด้านอุปกรณ์ถ่ายภาพและเปิดโอกาสให้ผู้ถ่ายภาพทั่วไปเข้าถึงการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชในสตูดิโอได้มากขึ้น บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการวิจัยเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ข้อมูลในสีและความมืดสว่างบนภาพถ่ายดิจิทัลหาค่าการเปิดรับแสงไฟแฟลช แล้วสร้างแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอจากข้อมูลค่าสีและความสว่างที่ผู้ถ่ายภาพทั่วไปสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการผลิตผลงาน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาค่าความสว่างของแสงไฟแฟลชที่ใช้ในสตูดิโอถ่ายภาพจากการประยุกต์ใช้การวัดแสงแบบโซนกับข้อมูลสีและค่าความมืดสว่างที่อ่านออกมาด้วยเครื่องมือ Color Readout บนโปรแกรม Capture One แล้วนำองค์ความรู้ที่ได้มาสร้างแนวทางการวัดแสงไฟสตูดิโอโดยไม่ใช้เครื่องวัดแสง

## วรรณกรรมและผลงานที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมและผลงานที่เกี่ยวข้องสรุปเป็นหัวข้อย่อยได้ 4 หัวข้อดังนี้

### 1. พื้นฐานการถ่ายภาพและค่าการเปิดรับแสง

หัวข้อพื้นฐานการถ่ายภาพและค่าการเปิดรับแสงมีการทบทวนความหมาย กระบวนการ และปัจจัยที่ทำให้แสงเกิดเป็นภาพ (Cox, 2022a, 2022b, 2022c & 2022d) ที่สามารถสรุปได้ว่าการถ่ายภาพคือการบันทึกแสงลงบนวัสดุบันทึกภาพที่อาจเป็นแผ่นฟิล์มหรือเซ็นเซอร์ดิจิทัลในกล้องเพื่อทำให้เกิดภาพ ผู้ถ่ายภาพต้องเลือกใช้ค่าการเปิดรับแสง (Exposure Value) ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ภาพถ่ายตามคุณภาพและคุณลักษณะที่ต้องการ ค่าการเปิดรับแสงมีปัจจัยสำคัญ 3 อย่าง ประกอบด้วย 1) ค่าความเร็วชัตเตอร์ (Shutter Speed) ที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาที่กล้องถ่ายภาพเปิดรับแสง ความเร็วชัตเตอร์ช้า คือกล้องใช้เวลาเปิดนานหรือชัตเตอร์รับแสงมาก สามารถสร้างให้เกิดภาพในกรณีที่แสงสว่างน้อย แต่หากมีองค์ประกอบในภาพที่เคลื่อนไหว หรือมีการสั่นไหวจากพื้นที่วางหรือมือที่ถือกล้อง จะทำให้ภาพมีส่วนที่เบลอหรือไม่ชัดเจน ในทางกลับกัน ความเร็วชัตเตอร์เร็วคือกล้องใช้เวลาเปิดนานรับแสงน้อย สามารถใช้ในสภาพแสงสว่างมาก และจะทำให้องค์ประกอบในภาพที่เคลื่อนไหวคมชัด 2) ค่าขนาดรูรับแสง (Aperture/F-stop) หรือค่าเอฟ ที่เป็นค่าแทนขนาดของรูหรือช่องที่กล้องเปิดรับแสง เกี่ยวข้องกับปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามาในกล้องลงบนวัสดุบันทึกภาพ ตัวเลขค่าเอฟน้อยคือขนาดรูรับแสงกว้าง แสงสามารถเข้าได้มาก และภาพจะมีความชัดตื้น หรือชัดในส่วนที่โฟกัสแล้วส่วนอื่นเบลอ ในทางกลับกัน ตัวเลขค่าเอฟมากคือขนาดรูรับแสงแคบ แสงสามารถเข้าได้น้อย และภาพจะมีความชัดลึก หรือมีส่วนที่ชัดหรืออยู่ในโฟกัสมากขึ้น และ 3) ค่าความไวแสง (ISO) เป็นค่าแทนความไวแสงของวัสดุบันทึกภาพที่แทนด้วยตัวเลขที่ยิ่งมากยิ่งหมายความว่า วัสดุนั้นไวแสง แต่ค่าความไวแสงที่สูงจะยิ่งทำให้ภาพสูญเสียรายละเอียดความคมชัด ทำให้ปัจจัยทั้งสามรวมกันเป็นค่าการเปิดรับแสงที่การปรับเปลี่ยนหรือให้ความสำคัญกับค่าใดค่าหนึ่งจะนำสู่ลักษณะภาพถ่ายที่แตกต่าง

### 2. การวัดแสงแบบ Zone System

การวัดแสงแบบ Zone System คือเทคนิคหาค่าการเปิดรับแสงเพื่อให้ภาพถ่ายสามารถบันทึกรายละเอียดในเฟรมให้ได้มากที่สุด ทั้งในส่วนมืดและส่วนสว่างที่สร้างขึ้นโดยช่างภาพ แอนเซล อัดัมส์ (Ansel Adams) และเฟร็ด อาร์ อาร์เชอร์ (Fred R. Archer) ในช่วงทศวรรษที่ 1930 เพื่อเป็นแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงที่ถูกต้องทั้งในสภาพแสงทั่วไปและในสภาพแสงที่ใช้เครื่องวัดแสงเพียงอย่างเดียวอาจอ่านค่าได้คลาดเคลื่อน

Zone System แบ่งโทนมืดและสว่างในเฟรมภาพถ่ายออกเป็น 10 ระดับหรือโซน แต่ละโซนแตกต่างกัน 1 เท่า หรือ 1 สต็อป (Stop) นับจากโซน 0 ที่ดำมืดไม่มีรายละเอียดถึงโซน 10 ที่ขาวสว่างจนไม่มีรายละเอียด โดยมีโซน 5 อยู่กึ่งกลาง หรือในระดับสีเทากลาง ในการใช้ Zone System ผู้ถ่ายภาพจะวัดแสงพื้นที่บนเฟรมภาพที่สว่างแตกต่างกันด้วยเครื่องวัดแสง แล้วนำค่าที่ได้มาลงตามโซนความมืดสว่าง ซึ่งจะช่วยให้เรียนรู้ได้ว่าแต่ละพื้นที่ในเฟรมภาพมีความมืดสว่างแตกต่างกันเท่าใด เพื่อเลือกค่าการเปิดรับแสงที่เหมาะสมหรือค่ากลางที่จะทำให้วัสดุบันทึกแสงสามารถเก็บรายละเอียดทั้งในส่วนมืดและส่วนสว่างมากที่สุด เพื่อที่จะนำวัสดุบันทึกแสงนั้น ไม่ว่าจะ เป็นฟิล์มถ่ายภาพหรือไฟล์ดิจิทัลมาทำการปรับแต่งเพื่อดีงรายละเอียดในส่วนนั้น ๆ ออกมาในกระบวนการ ภายหลังการถ่ายภาพ (Harmsen, 2019; Eftaiha, 2013)

### 3. การถ่ายภาพในสตูดิโอและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

สตูดิโอถ่ายภาพคือพื้นที่ว่างเปล่าที่ผู้ถ่ายภาพสามารถควบคุมทุกอย่างที่ใช้ในการสร้างสรรค์ภาพถ่าย ไม่ว่าจะเป็น ตัวแบบ องค์ประกอบ ฉาก และแสง ในยุคเริ่มต้นสตูดิโอถ่ายภาพคือห้องที่มีหน้าต่างทางทิศเหนือหรือบนเพดาน เพื่อรับแสงธรรมชาติมาถ่ายภาพ จนกระทั่งการสร้างแสงประดิษฐ์สำหรับการถ่ายภาพถูกพัฒนาขึ้นจน สมบูรณ์แบบและถูกนำมาใช้แพร่หลายในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ในรูปแบบแผงแฟลชที่ใช้สารเคมีลักษณะเดียวกับระเบิดในการสร้างแสงสว่างเข้มข้นสูงชั่วขณะ ส่วนไฟแฟลชแบบหลอดที่ใช้ไฟฟ้าถูกพัฒนาขึ้นจนสมบูรณ์ใน ช่วงต้นศตวรรษที่ 20 (MKM Photography, 2015; Capper, 2019) แฟลชจึงถูกนำมาใช้ในสตูดิโอถ่ายภาพ ส่วนใหญ่แทนแสงธรรมชาติ

ด้วยความแตกต่างในลักษณะการทำงานของแฟลชที่เป็นการฉายแสงกำลังสูงเพียงเสี้ยววินาที การคำนวณค่า การเปิดรับแสงจึงแตกต่างจากแสงธรรมชาติหรือหลอดไฟธรรมดาที่ฉายแสงต่อเนื่อง ในขณะที่รูรับแสง (Aperture) หรือค่า F-stop ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณหรือระดับความสว่างของแสง และค่าความไวแสง หรือ ISO ที่เกี่ยวข้องกับ ความไวต่อแสงของพื้นผิวหรือวัสดุบันทึกภาพ ยังคงมีผลต่อความมืดสว่างของไฟแฟลช แสงที่ฉายออกมาด้วย เวลาเสี้ยววินาทีที่ทำให้ความเร็วชัตเตอร์ (Shutter Speed) ซึ่งเกี่ยวข้องกับระยะเวลาเปิดรับแสงไม่มีผลโดยตรง ต่อความมืดสว่างที่เกิดจากไฟแฟลชในกรณีทั่วไป อย่างไรก็ตาม ชัตเตอร์ของกล้องถ่ายภาพแต่ละรุ่นจะมีความเร็ว ที่จำกัดที่สามารถทำงานร่วมกับไฟแฟลช (Flash Sync Speed) ได้ หากใช้ความเร็วสูงเกิน กล้องจะไม่บันทึก แสงสว่างที่เกิดจากไฟแฟลช ในทางกลับกันหากใช้ความเร็วชัตเตอร์ต่ำเกินไป กล้องอาจเริ่มบันทึกแสงสว่างจาก แสงไฟในห้อง แสงธรรมชาติ หรือแสงต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิดอื่น ๆ ซึ่งอาจไม่เป็นที่พึงประสงค์ในภาพถ่าย (Cambridge in Colour, 2023; Child, 2005; McNally, 2009)

การวัดแสงไฟแฟลชของกล้องทั่วไปที่มีแฟลชในตัวหรือไฟแฟลชหลายชนิดจะกระทำโดยให้แฟลชฉายแสง หนึ่งครั้งให้กล้องคำนวณความสว่างและกำลังไฟที่ควรใช้ แล้วจึงฉายแสงอีกครั้งหนึ่งตามกำลังไฟที่คำนวณ (Cambridge in Colour, 2023) อย่างไรก็ตาม กระบวนการอัตโนมัตินี้จะไม่เผยกำลังไฟหรือค่าความสว่างให้ ผู้ถ่ายภาพทราบ ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถวางแผนจัดการแสงถ่ายภาพได้ยากหรือไม่คงที่ ผู้ถ่ายภาพจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องวัดแสงที่สามารถวัดแสงไฟแฟลชได้เพื่อเรียนรู้กำลังไฟที่ถูกต้อง เครื่องวัดแสงที่มีตัวเลือกการใช้งาน

ครบถ้วนมักประกอบด้วยโหมตวัดแสงสะท้อน (Reflected Light) เป็นระบบวัดแสงเดียวกับกล้องถ่ายภาพที่จะอ่านค่าความสว่างที่สะท้อนออกมาจากพื้นที่หรือตัวแบบที่ถ่าย และโหมตวัดแสงตกกระทบ (Incident Light) เป็นระบบวัดแสงที่เดินทางจากแหล่งกำเนิดมาถึงจุดที่วัดแสงโดยตรง (Wayand, 2016) ด้วยโหมตวัดแสงตกกระทบ ผู้ถ่ายภาพจะสามารถเรียนรู้กำลังไฟแฟลชที่ตกลงบนระยะหรือพื้นที่นั้น ๆ โดยตรง และความมืด ความสว่าง หรือความสะท้อนแสงของพื้นผิวหรือตัวแบบจะไม่มีผลต่อค่าการเปิดรับแสงที่อ่าน ด้วยประโยชน์การใช้งานทำให้เครื่องวัดแสงเป็นอุปกรณ์ชิ้นหนึ่งที่สำคัญในการถ่ายภาพในสตูดิโอที่ผู้ถ่ายภาพจะต้องวางแผน และควบคุมแสงและองค์ประกอบอื่น ๆ ในการถ่ายภาพ

#### 4. โปรแกรม Capture One และการอ่านค่าสีและความสว่าง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยนี้คือโปรแกรม Capture One ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการไฟล์ภาพถ่ายดิจิทัล ตกแต่งภาพ และควบคุมกล้องถ่ายภาพในขั้นตอนการทำงานที่ต่อกล้องถ่ายภาพเข้ากับคอมพิวเตอร์ (Tethered Shooting) ที่ผู้ถ่ายภาพสามารถควบคุมกล้องถ่ายภาพ กำหนดค่าต่าง ๆ และตรวจสอบภาพถ่ายบนจอคอมพิวเตอร์ได้ทันที (Abbott, 2017) โปรแกรม Capture One สามารถอำนวยความสะดวกในขั้นตอนการถ่ายภาพตั้งแต่ต้นกระบวนการ เช่น การจัดการพื้นที่จัดเก็บไฟล์ภาพในกระบวนการ เช่น การถ่ายภาพ ควบคุมค่าต่าง ๆ บนกล้องถ่ายภาพ การตรวจสอบคุณภาพของภาพถ่าย และกระบวนการสุดท้าย เช่น การตกแต่งภาพและเตรียมไฟล์นำไปใช้ต่อ (Capture One, 2023) นอกจากนี้โปรแกรม Capture One ยังมาพร้อมตัวเลือกการตรวจสอบสีและโทนสีตามโปรไฟล์สีหรือรูปแบบที่จะนำภาพถ่ายไปใช้ต่อเรียกว่า Color Readout ที่จะอ่านค่าของสีและความมืดสว่างไปตามจุดบนภาพถ่ายที่ผู้ใช้งานเลือกตามโปรไฟล์สีที่เลือกที่มีทั้งรูปแบบ RGB และ CMYK ในการดำเนินงานวิจัยนี้เลือกใช้สี RGB และ Luminosity หรือความสว่างมาใช้ ซึ่ง Capture One จะอ่านสองค่านี้ในรูปแบบตัวเลข 8 บิต จาก 0 หรือดำสนิทจนถึง 255 หรือขาวสว่าง โดยคาดว่าค่าสีและความสว่างเหล่านี้จะสามารถบ่งบอกได้ถึงความมืดสว่างจากไฟแฟลชบนพื้นที่ของภาพถ่ายที่เลือก

#### วิธีการศึกษาวิจัย

วิธีการศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็นสี่หัวข้อย่อยประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงาน วิธีการเก็บข้อมูล และกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

##### ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งออกเป็นสองระยะการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

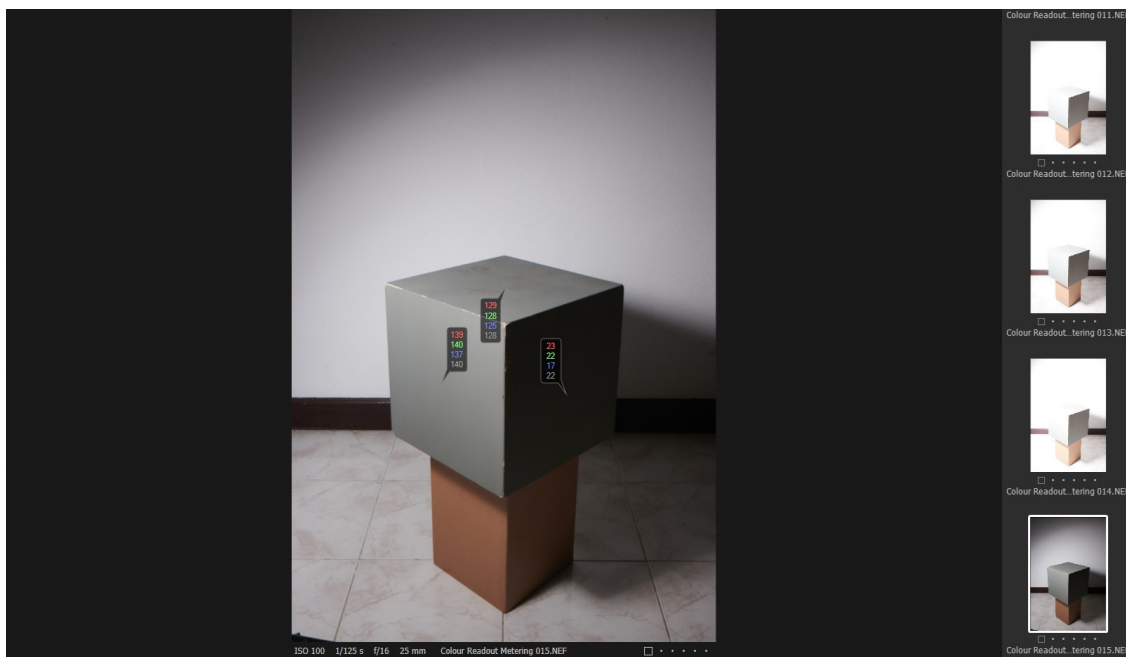
1) การทดลองระยะที่ 1 เปรียบเทียบการวัดแสงไฟแฟลชด้วยเครื่องวัดแสงและข้อมูลบนภาพถ่ายเพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำและเป็นข้อมูลในการสร้างแนวทางปฏิบัติการวัดแสงไฟแฟลชโดยไม่ใช้เครื่องวัดแสงผ่านการจัดแสงถ่ายภาพตัวแบบซึ่งเป็นลูกบาศก์สีเทาที่หันให้เห็นพื้นที่ด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน

แล้วจัดวางไฟไว้ด้านข้างเพื่อให้พื้นที่สามส่วนได้รับแสงไม่เท่ากัน ภาพลูกบาศก์สีเทาแบ่งออกเป็นด้านสว่างที่หันหน้าเข้าหาไฟตรงที่สุด ด้านเงาคาที่อยู่ตรงข้ามด้านสว่าง ได้รับแสงไฟน้อย และด้านเทากลางที่อยู่ด้านบน โดยทำการทดลองหลายครั้งและในแต่ละครั้งได้ทำการขยับตำแหน่งไฟเล็กน้อย ทำการวัดแสงโดยใช้เครื่องวัดแสงทั้งโหมดการวัดแสงตกกระทบและการวัดแสงสะท้อน และข้อมูลค่าสี RGB และค่าความสว่าง (Luminosity) บนภาพถ่ายที่อ่านด้วยโปรแกรม Capture One เหตุที่เลือกใช้ลูกบาศก์สีเทาแทนการ์ดสีเทากลาง (Grey Card) หรือชาร์ตสี (Color Chart) ที่เป็นอุปกรณ์อ้างอิงมาตรฐาน เนื่องจากต้องการตัวแบบที่มีมิติและสามารถแสดงค่าความสว่างได้ครบทั้งด้านสว่าง ด้านเทากลาง และด้านเงาคา ที่ค่าที่อ่านด้วยการวัดแสงแต่ละรูปแบบอาจแสดงผลแตกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิดหรือพื้นที่ที่อ่าน โดยการวัดแสงตกกระทบจะวัดแสงจากไฟแฟลชโดยตรง การวัดแสงสะท้อนจะวัดแสงจากแสงที่สะท้อนจากแต่ละด้านของลูกบาศก์ และค่าสีและค่าความสว่างจะอ่านจากภาพที่ทดลองถ่าย ค่าที่ได้ทั้งหมดจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานระดับความมืดสว่างที่ประยุกต์ใช้ แนวคิดวิธีการวัดแสงแบบ Zone System ที่ได้แบ่งระดับความมืดสว่างออกเป็น 11 ระดับ จาก 0 ถึง 10 และมีระดับ 5 เป็นสีเทากลาง หรือค่าที่ตรงกับค่าการเปิดรับแสงบนกล้องที่เลือก ภายในระดับความมืดสว่างได้นำค่าสีและความสว่างที่เป็น 8 บิต จาก 0 ถึง 255 มาแบ่งออกเป็น 10 ระดับ ดังตัวอย่างตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ตารางที่ใช้บันทึกการทดลองระยะที่ 1 ที่แบ่งความสว่างออกเป็นสิบระดับและมีค่าสีและความสว่างกำกับ ส่วนสามแถวล่างเป็นบันทึกข้อมูล แบ่งออกเป็นค่าสีและค่าความสว่าง ค่าที่อ่านจากแสงตกกระทบ และค่าที่อ่านจากแสงสะท้อน

| Zone               | 0 | 1    | 2  | 3    | 4   | 5     | 6   | 7     | 8   | 9     | 10  |
|--------------------|---|------|----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| RGB no.<br>by Zone | 0 | 25.5 | 51 | 76.5 | 102 | 127.5 | 153 | 178.5 | 204 | 229.5 | 225 |
| RGB<br>readout     |   |      |    |      |     |       |     |       |     |       |     |
| Incident           |   |      |    |      |     |       |     |       |     |       |     |
| Reflected          |   |      |    |      |     |       |     |       |     |       |     |

Note: From © Nattapon Nukulkam 01/02/2022



ภาพที่ 1 รูปแบบการทดลองที่ถ่ายภาพกล่องลูกบาศก์สีเทาผ่านโปรแกรม Capture One แล้วอ่านค่าสีและความสว่างแต่ละด้านด้วยเครื่องมือ Color Readout

Note: From © Nattapon Nukulkam 02/12/2022

ข้อมูลที่ได้จากรูปแบบการวัดแสงไฟแฟลชทั้งหมดจะถูกนำมาใส่ในตารางเพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำและความเปี่ยงเบนของค่าที่อ่านได้จากการวัดแสงแบบต่าง ๆ ผลการทดลองจะถูกนำมาสร้างแนวทางปฏิบัติการวัดแสงไฟแฟลชโดยไม่ใช้เครื่องวัดแสงต้นแบบ

2) การทดลองระยะที่ 2 นำแนวทางการวัดแสงไฟแฟลชโดยไม่ใช้เครื่องวัดแสงต้นแบบที่สร้างหลังจากการทดลองระยะที่ 1 มาถ่ายทอดให้กับกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านการถ่ายภาพในสตูดิโอและการใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้แนวทางถ่ายภาพตามหัวข้อ ประกอบด้วยภาพถ่ายสินค้าและภาพถ่ายบุคคล จากนั้นจึงทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเพื่อเรียนรู้ศักยภาพและนำข้อมูลอื่น ๆ มาพัฒนาแนวทางปฏิบัติการวัดแสงไฟแฟลชโดยไม่ใช้เครื่องวัดแสงด้วยชุดคำถาม ประกอบด้วย 1) ท่านมีความเห็นโดยรวมอย่างไรต่อแนวทางภายหลังจากการนำไปใช้งานกับกระบวนการถ่ายภาพในสตูดิโอ 2) ท่านพบปัญหาที่เป็นสาระสำคัญในส่วนใดจากการประยุกต์ใช้แนวทาง 3) ท่านคิดว่าแนวทางสามารถทดแทนการใช้เครื่องวัดแสงในกระบวนการถ่ายภาพในสตูดิโอได้หรือไม่ อย่างไร และ 4) ท่านคิดว่าแนวทางนี้จะสามารถพัฒนาต่อได้อย่างไร

## ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงาน

ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมมุติฐานและการสร้างแนวทางทดลองปฏิบัติ ประกอบด้วยข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมที่แบ่งหัวข้อออกเป็นพื้นฐานการถ่ายภาพและค่าการเปิดรับแสง การวัดแสงแบบ Zone System การถ่ายภาพในสตูดิโอและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง โปรแกรม Capture One และการอ่านค่าสีและความสว่าง
- 2) ข้อมูลจากผลการทดลองปฏิบัติ ส่วนหนึ่งได้มาจากการปฏิบัติการทดลองเปรียบเทียบการวัดแสงไฟแฟลชด้วยเครื่องวัดแสงและข้อมูลบนภาพถ่ายเพื่อนำมาประเมินความแม่นยำและสรุปแนวทางปฏิบัติ และอีกส่วนหนึ่งเป็นข้อมูลจากการนำแนวทางปฏิบัติให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ถ่ายภาพเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและเป็นข้อมูลในการพัฒนาแนวทาง

## วิธีการเก็บข้อมูล

วิธีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมมุติฐานและการสร้างแนวทางทดลองปฏิบัติใช้วิธีการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ส่วนข้อมูลจากผลการทดลองปฏิบัติส่วนหนึ่งเก็บจากการทดลองปฏิบัติการเปรียบเทียบการวัดแสงที่นำไปใช้สร้างแนวทางปฏิบัติ และอีกส่วนหนึ่งเก็บจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างที่ได้้นำแนวทางไปทดลองปฏิบัติการถ่ายภาพ

## กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้คัดเลือกให้ทดลองใช้แนวทางปฏิบัติมีจำนวนทั้งหมด 10 ราย โดยมีคุณสมบัติคือมีอายุมากกว่า 18 ปี มีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านการถ่ายภาพ เช่น การควบคุมกล้องถ่ายภาพ การตั้งค่าการเปิดรับแสง มีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านการถ่ายภาพในสตูดิโอและการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง มีความรู้พื้นฐานการใช้งานโปรแกรม Capture One ในกระบวนการถ่ายภาพในสตูดิโอ มีทักษะการถ่ายภาพผลิตภัณฑ์ หุ่นนิ่ง และการถ่ายภาพบุคคลด้วยการจัดแสงไฟในสตูดิโอ เป็นต้น

## ผลการดำเนินการศึกษาวิจัย

ผลการดำเนินการศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็นสองข้อตามระยะการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

### ผลการทดลองเปรียบเทียบการวัดแสงไฟแฟลชด้วยเครื่องวัดแสงและข้อมูลค่าสี

การดำเนินการทดลองระยะที่ 1 ได้ทดลองเปรียบเทียบการวัดแสงไฟแฟลชด้วยเครื่องวัดแสงและข้อมูลค่าสี RGB และความมืดสว่างที่อ่านด้วยโปรแกรม Capture One โดยประยุกต์ใช้แนวคิดวิธีการวัดแสงแบบ Zone System

เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำและเป็นข้อมูลในการสร้างแนวทางปฏิบัติการวัดแสงไฟแฟลชโดยไม่ใช้เครื่องวัดแสงผ่านการจัดแสงถ่ายภาพตัวแบบ ซึ่งเป็นลูกบาศก์สี่เท่าที่หันให้เห็นสามด้านที่ได้รับแสงแตกต่างกันจากไฟที่อยู่ในตำแหน่งบริเวณด้านข้างตัวแบบ ผลการดำเนินการทดลองสามารถสรุปโดยแบ่งตามด้านได้ดังนี้

- 1) ด้านสว่าง หรือด้านที่หันหน้าเข้าหาแสงไฟโดยตรง พบว่าค่าสีและความมืดสว่างที่อ่านได้อยู่ในระดับใกล้เคียงกับค่าที่วัดจากแสงสะท้อน ในขณะที่ค่าที่วัดจากแสงตกกระทบบนค่าได้ค่อนข้างสูงกว่า
- 2) ด้านเงา หรือด้านที่ไม่หันหน้าเข้าหาแสงไฟ พบว่าค่าสีและความมืดสว่างอ่านได้ค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่ค่าที่อ่านจากเครื่องวัดแสงแตกต่างกันไปตามแต่ละรอบที่ชั๊ปไฟแล้ววัดแสง ทำให้อาจกล่าวได้ว่า ในกรณีสีโทนมืด ค่าสีและความมืดสว่างอาจอ่านค่าออกมาได้ไม่เหมือนหรือไม่ละเอียดเท่าเครื่องวัดแสง
- 3) ด้านเทา กลาง หรือด้านบนของกล่องที่รับแสงน้อยกว่าด้านสว่าง เนื่องจากไม่ได้หันหน้าเข้าหาแสงโดยตรง พบว่าความมืดสว่างที่อ่านด้วยเครื่องวัดแสงและค่าสีและความมืดสว่างอยู่ในระดับใกล้เคียงกันทั้งหมด

จากการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างการวัดแสงตกกระทบบน แสงสะท้อน และค่าสีและความมืดสว่าง ในส่วนที่เป็นสีเทา กลาง ไม่สว่างหรือมืดเกินไป ค่าสีและความมืดสว่างอ่านค่าออกมาได้ใกล้เคียงกับเครื่องวัดแสง แต่ในส่วนด้านสว่างหรือด้านเงา อาจมีความแตกต่างจากการวัดแสงด้วยเครื่องวัดแสงในบางครั้ง ที่ทดลอง โดยรวมแล้วผู้วิจัยวิเคราะห์ว่าระดับความคลาดเคลื่อนหรือเบี่ยงเบนของการอ่านค่าการเปิดรับแสงจากค่าสีและความมืดสว่างไม่แตกต่างจากความผิดพลาดระหว่างแสงตกกระทบบนและแสงสะท้อน และอาจสามารถใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณค่าการเปิดรับแสงหรือกำลังไฟแฟลชได้

ผลการสร้างแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอจากข้อมูลค่าสีและความสว่าง และการทดลองใช้

การดำเนินการทดลองระยะที่ 2 ได้สร้างแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอจากข้อมูลค่าสีและความสว่าง แล้วถ่ายทอดแนวทางให้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้ถ่ายภาพที่มีความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง ทดลองใช้ ผลการดำเนินการศึกษาวิจัยข้อนี้แบ่งออกเป็นสองส่วน ประกอบด้วยผลการสร้างแนวทาง และผลจากการทดลองใช้ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) แนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอจากข้อมูลค่าสีและความสว่างสร้างขึ้นโดยใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและทดลองในระยะที่ 1 ที่นำค่าสีและความสว่างบนไฟล์ดิจิทัลที่อ่านด้วยโปรแกรม Capture One มาแบ่งเป็นระดับความสว่างตามแนวคิดการวัดแสงแบบ Zone System ซึ่งได้สร้างเป็นตารางที่มีรูปแบบตามภาพประกอบ

ตารางที่ 2 ระดับความมืดสว่างที่ใช้ร่วมกับแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงด้วยค่าสีและความสว่าง

| Zone                         | 0 | 1    | 2  | 3    | 4   | 5     | 6   | 7     | 8   | 9     | 10  |
|------------------------------|---|------|----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| ค่าเฉลี่ย<br>RGB<br>ตาม Zone | 0 | 25.5 | 51 | 76.5 | 102 | 127.5 | 153 | 178.5 | 204 | 229.5 | 225 |
| RGB<br>Readout               |   |      |    |      |     |       |     |       |     |       |     |
| พื้นที่<br>บนภาพ             |   |      |    |      |     |       |     |       |     |       |     |

Note: From © Nattapon Nukulkam 01/03/2023

ส่วนแนวทางปฏิบัติการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอจากข้อมูลค่าสีและความสว่างที่ผู้ถ่ายภาพไม่ต้องใช้เครื่องวัดแสงมีตามลำดับ ประกอบด้วย 1) วางแผนการถ่ายภาพ โดยเฉพาะร่างองค์ประกอบ แผนการจัดแสง และสัดส่วนความมืดสว่างในภาพ 2) ใช้ตารางเปรียบเทียบกับสัดส่วนความมืดสว่างที่กำหนด 3) จัดวางตัวแบบและจัดแสงตามที่วางแผน 4) เริ่มการวัดแสงโดยทดลองถ่ายภาพผ่านโปรแกรม Capture One แล้วใช้เครื่องมือ Color Readout อ่านค่าสีและความมืดสว่างบนพื้นที่ที่กำหนด และ 5) จัดแสงและปรับกำลังไฟให้ได้ค่าสีและความสว่างสอดคล้องกับสัดส่วนที่กำหนด เครื่องมือและแนวทางที่สร้างจะถูกถ่ายทอดให้กับกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทดลองใช้แล้วทำการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อเรียนรู้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาแนวทางต่อ

2) ผลการทดลองใช้แนวทางโดยกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน สรุปโดยแบ่งออกตามหัวข้อคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ จำนวนสี่คำถาม เพื่อเรียนรู้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาแนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงในการถ่ายภาพด้วยไฟแฟลชสตูดิโอจากข้อมูลค่าสีและความสว่าง มีรายละเอียดดังนี้

2.1) ท่านมีความคิดเห็นโดยรวมอย่างไรต่อแนวทางภายหลังการนำไปทดลองใช้งานกับกระบวนการถ่ายภาพในสตูดิโอ

ผู้ใช้งานมีความเห็นในภาพรวมเกี่ยวกับแนวทางว่า มีการใช้งานยากกว่าเครื่องวัดแสงจากความเฉพาะจุดในการอ่านค่าสีและความสว่างของเครื่องมือ Color Readout ส่งผลให้แนวโน้มการอ่านค่าการเปิดรับแสงมีความคลาดเคลื่อน โดยเฉพาะกับพื้นผิวที่สะท้อนส่วนสว่างจัดจ้า (Specular Highlight) หรือมีจุดที่เป็นเงาดำ รวมถึงผู้ใช้งานต้องมีความรู้ประกอบกันหลายด้าน เพื่อทำความเข้าใจและใช้งานแนวทาง แต่เห็นประโยชน์ในกรณีที่ต้องการคำนวณค่าการเปิดรับแสงอย่างละเอียดหรือหากต้องการหาค่าเฉลี่ยของพื้นที่ที่มีความเปรียบต่าง (Contrast) สูง นอกจากนี้แนวทางทำให้ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องเข้าใจสูตรโดยสามารถอ่านค่าจากจอมอนิเตอร์ได้

## 2.2) ท่านพบปัญหาที่เป็นสาระสำคัญในส่วนใดจากการประยุกต์ใช้แนวทาง

ผู้ใช้งานพบว่า เครื่องมือที่อ่านค่าสีและความสว่างเฉพาะจุดเกินไปทำให้ค่าการเปิดรับแสงที่ได้มีความคลาดเคลื่อน เช่น ในกรณีที่ผู้ใช้งานกำหนดจุดอ่านค่าคลาดเคลื่อนไปที่ส่วนสว่างจัดจ้าหรือส่วนเงาซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนเล็ก ๆ ของพื้นที่นั้น ๆ นอกจากนี้ผู้ใช้งานมีความเห็นว่า ผู้ที่จะใช้แนวทางนี้ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการถ่ายภาพเพิ่มเติมหลายประการ

## 2.3) ท่านคิดว่าแนวทางสามารถทดแทนการใช้เครื่องวัดแสงในกระบวนการถ่ายภาพในสตูดิโอได้หรือไม่ อย่างไร

ผู้ใช้งานมีความเห็นว่า แนวทางสามารถใช้ทดแทนเครื่องวัดแสงได้ในกรณีที่ตัวแบบหรือองค์ประกอบในภาพอยู่นิ่ง ซึ่งจะทำให้ค่าการเปิดรับแสงไม่เปลี่ยนแปลง รวมถึงใช้ได้ในการฉีกฉีกที่ไม่มีเครื่องวัดแสง อย่างไรก็ตามผู้ใช้งานมีความเห็นว่าเครื่องวัดแสงยังคงเป็นอุปกรณ์ที่สะดวกและรวดเร็วกว่า

## 2.4) ท่านคิดว่าแนวทางนี้จะสามารถพัฒนาต่อได้อย่างไร

ผู้ใช้งานหลายรายมีความเห็นว่า ควรพัฒนาให้แนวทางสามารถคำนวณค่าการเปิดรับแสงเฉลี่ยบนพื้นที่พื้นที่หนึ่ง แทนการอ่านค่าจากเฉพาะจุด เนื่องจากการอ่านจากเฉพาะจุดมีโอกาสทำให้ผู้ใช้งานเลือกจุดที่มีมืดหรือสว่างเกินไปพื้นที่ในภาพรวม ซึ่งทำให้ค่าการเปิดรับแสงที่อ่านมีความคลาดเคลื่อน



ภาพที่ 2 ผลงานของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทดลองใช้แนวทาง ตัวอย่างที่ 1

Note: From © Nattapon Nukulkam 28/03/2023



ภาพที่ 3 ผลงานของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทดลองใช้แนวทาง ตัวอย่างที่ 2

Note: From © Nattapon Nukulkam 24/03/2023

### สรุปและอภิปรายผลการศึกษาวิจัย

หัวข้อสรุปและอภิปรายผลการศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็นสี่หัวข้อย่อยประกอบด้วยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ในแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า ค่าสีและความสว่างที่อ่านจากไฟล์ภาพถ่ายดิจิทัล มีศักยภาพเพียงพอที่จะใช้เรียนรู้ความมืดและความสว่างที่เกิดจากไฟแฟลช แล้วนำมาคำนวณเป็นค่าการเปิดรับแสงได้ ส่วนแนวทางการนำมาประยุกต์ใช้กับขั้นตอนการถ่ายภาพในสตูดิโอที่สร้างขึ้น จากความคิดเห็นของผู้ใช้งานโดยรวมพบว่า แนวทางสามารถนำมาใช้ได้และมีประโยชน์เป็นพิเศษในบางกรณี เช่น เมื่อค่าความเปรียบต่างของแสงบนพื้นที่สูง หรือเมื่อผู้ถ่ายภาพไม่ต้องการเข้าใกล้ตัวแบบหรือฉากที่ถ่าย แต่ยังไม่สะดวกและรวดเร็วเท่าเครื่องวัดแสง และผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องหลายด้านเพื่อการใช้งาน นอกจากนี้ แนวทางอาจสามารถใช้งานง่ายขึ้นหากมีเครื่องมือหรือวิธีการคิดคำนวณค่าการเปิดรับแสงเฉลี่ยของพื้นที่ที่กำหนดแทนการอ่านจากเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งได้

## อภิปรายผลการวิจัย

อภิปรายผลการดำเนินงานวิจัยนี้กล่าวถึงแนวทางการคำนวณค่าการเปิดรับแสงเฉลี่ยพื้นที่ขนาดใหญ่จากปัญหาความเฉพาะเจาะจงหรือเฉพาะจุดเกินไปของเครื่องมืออ่านค่าสีและความสว่างที่กลุ่มตัวอย่างพบจากการนำแนวทางไปทดลองใช้ ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าปัญหานี้อาจแก้ไขได้ด้วยการกำหนดจุดอ่านค่าสีและความมืดสว่างบนพื้นที่ที่ต้องการในส่วนสว่างที่สุด ส่วนที่มืดที่สุด และส่วนที่สว่างปานกลางหรือส่วนที่ผู้ถ่ายภาพเห็นว่าสำคัญที่สุด นำค่าที่ได้จากจุดทั้งหมดที่กำหนดมารวมกัน แล้วหารตามจำนวนจุดเพื่อให้ได้ค่าสีและความมืดสว่างกลางของพื้นที่ที่จะนำไปเทียบเคียงบนตารางเพื่อหาระดับความมืดสว่าง แล้วตีเป็นค่าการเปิดรับแสง ที่กล่าวมาเป็นแนวทางปฏิบัติจากแนวคิดเดียวกับ Zone System ที่จะหาค่ากลางระหว่างส่วนที่มืดและส่วนที่สว่างในภาพ เพื่อบันทึกภาพให้ได้รายละเอียดมากที่สุด อย่างไรก็ตาม แนวทางปฏิบัตินี้คิดขึ้นโดยยังไม่ได้มีการศึกษาและทดลองในเชิงลึก ซึ่งเป็นโอกาสในการศึกษาเพื่อพัฒนาแนวทางต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงานดังนี้

- 1) แนวทางการหาค่าการเปิดรับแสงเฉลี่ยรายพื้นที่ในเชิงลึกควรมีการศึกษา ทดลอง แล้วผนวกเข้ากับแนวทางที่สร้างขึ้นในการดำเนินงานวิจัยนี้ เพื่อแก้ไขปัญหามาจากเครื่องมืออ่านค่าสีและความสว่างที่กำหนดได้เฉพาะจุดซึ่งอาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในค่าการเปิดรับแสงที่อ่านได้
- 2) บนท้องตลาดยังมีโปรแกรมที่สามารถเชื่อมต่อ ควบคุมกล้อง และถ่ายภาพแล้วแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ได้ทันทีอีกหลายโปรแกรมนอกเหนือจาก Capture One เช่น โปรแกรม Adobe Lightroom ที่อาจกล่าวได้ว่าการใช้งานแพร่หลายโดยผู้ถ่ายภาพทั่วไปมากกว่า Capture One ที่ผู้ใช้งานมักเป็นผู้ถ่ายภาพระดับมืออาชีพ การนำแนวคิดและองค์ความรู้จากการดำเนินงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับเครื่องมือบนโปรแกรมดังกล่าวอาจเป็นประโยชน์ในแวดวงผู้ถ่ายภาพที่กว้างขึ้น

## References

- Abbott, J. (2017, April 28). *Phase One Capture One Pro 10 review*. Techradar. <https://www.techradar.com/uk/reviews/phase-one-capture-one-pro-10>.
- Capper, T. (2019, April 18). *What is Studio Photography?*. SHOOTFACTORY. <https://www.shootfactory.co.uk/what-is-studio-photography>.
- Capture One Full Feature List. (2023, June 20). *Capture One*. <https://www.captureone.com/en/capture-one-express/feature-list>.
- Camera Flash: Exposure. (2023, June 20). *Cambridge in Colour*. <https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/camera-flash-2.htm>.
- Child, J. (2005). *Studio Photography*. London: Elsevier/Focal Press.
- Cox, S. (2022A, April 6). *What is F-Stop and How Does it Work?*. Photography Life. <https://photographylife.com/f-stop>.
- \_\_\_\_\_. (2022B, September 15). *Introduction to Shutter Speed in Photography*. Photography Life. <https://photographylife.com/what-is-shutter-speed-in-photography>.
- \_\_\_\_\_. (2022C, September 15). *What is ISO? The Complete Guide for Beginners*. Photography Life. <https://photographylife.com/what-is-iso-in-photography>.
- \_\_\_\_\_. (2022D, October 21). *Understanding Aperture in Photography*. Photography Life. <https://photographylife.com/what-is-aperture-in-photography>.
- Eftaiha, D. (2013, March 20). *Understanding & Using Ansel Adam's Zone System*. Envato Pty Ltd. <https://photography.tutsplus.com/tutorials/understanding-using-ansel-adams-zone-system--photo-5607>.
- Harmsen, N. (2019, October 16). *How to Use the Ansel Adams Zone System in the Digital World*. Fstoppers. <https://fstoppers.com/education/how-use-ansel-adams-zone-system-digital-world-417047>.

McNally J. (2009). *The Hot Shoe Diaries: Big Light from Small Flashes*. California: Berkley.

MKM Photography. (2015, October 17). *History of the Photography Studio*. MKM Cuerden UCBC. <https://mcuerdenucbcphoto.wordpress.com/2015/10/17/history-of-the-photography-studio>.

Wayand, D. M. (2016, February 17). *Light Meters: Measuring Light in Studio Photography*. Adorama. <https://www.adorama.com/alc/light-meters-measuring-light-in-studio-photography>.