

# องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ

## Knowledge of Underwater Photography Using Natural Light.

กิตติธัช ศรีฟ้า \*

Kittithat Srifa \*

วันที่รับบทความ	31 มีนาคม 2566
วันที่แก้ไขบทความ	20 กันยายน 2566
วันที่ตอบรับบทความ	10 ตุลาคม 2566

### บทคัดย่อ

การถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาติเป็นการใช้แสงธรรมชาติในการสร้างภาพใต้น้ำโดยไม่ต้องใช้แสงไฟเพิ่มเติม การถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาติจำเป็นต้องใช้เทคนิคเฉพาะเพราะแสงใต้น้ำมีลักษณะที่แตกต่างจากแสงบนผิวน้ำ โดยแสงใต้น้ำจะเป็นแสงสีน้ำเงินและสีเขียวที่มีความเข้มต่ำกว่าแสงบนผิวน้ำ การใช้เซ็นเซอร์แสงของกล้องที่สามารถปรับความไวสูงและความไวต่ำ พร้อมกับการปรับค่า ISO ให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ภาพที่ชัดเจนและสวยงาม นอกจากนี้ยังมีการใช้ฟิลเตอร์สีสำหรับปรับความสมดุลของสีในภาพ เพื่อให้ภาพดูสมจริงและมีความสมดุลในสี โดยเฉพาะเมื่อถ่ายภาพในลักษณะที่มีแสงและสีใต้น้ำมากยิ่งขึ้น การถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาตินั้นจึงเป็นการถ่ายภาพที่ต้องการทักษะและประสบการณ์ของช่างภาพใต้น้ำเพื่อให้ได้ภาพที่สวยงามและมีคุณภาพสูง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้การวิจัยภาคสนามเชิงทดลอง (Experimental method หรือ field trial) เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ จากภาคสนามที่เป็นภาพถ่ายใต้น้ำ โดยการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติแบบซ้ำ ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1. ภาพถ่ายใต้น้ำต้องมีความคมชัด (Sharpness) 2. สี (Color) ของภาพถ่ายใต้น้ำต้องมีสีที่สดใส หรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงในสภาพแสงปกติ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือแตกต่างจากสีที่จริง 3. มีการจัดองค์ประกอบของภาพที่เหมาะสมเพื่อให้ภาพสวยงามและสื่อสารได้ 4. ทิศทางแสงธรรมชาติที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการสื่อสารของภาพถ่าย และต้องไม่มีแสงประดิษฐ์โผล่มาอยู่ในภาพถ่ายใต้น้ำนั้น

\* คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

\* Faculty of Architecture and Design Rajamangala University of Technology Rattanakosin

E-mai: kittithat.sri@rmutr.ac.th

**คำสำคัญ** การถ่ายภาพใต้น้ำ, ภาพถ่ายภาพใต้น้ำแสงธรรมชาติ, การดำน้ำลึก

### Abstract

Underwater photography using natural light involves using natural light to create underwater images without the need for additional artificial light. Underwater photography with natural light requires specific techniques because underwater light is different from light on the surface. Underwater light consists of blue and green hues with lower intensity than surface light. Using camera light sensors that can adjust to high and low sensitivity, along with appropriate ISO adjustments, helps to achieve clear and beautiful images. Additionally, color filters are used to balance the colors in the images, making them look complete and balanced, especially when shooting in environments with increased underwater light and color. Thus, underwater photography with natural light requires skill and experience from the underwater photographer to produce beautiful and high-quality images.

The tools used in the research employ experimental methods or field trials, gathering primary data from underwater photography. Repeated underwater photography using natural light is conducted to gain knowledge. The research results show that 1. Underwater photos must have sharpness; 2. The color of underwater photos should be vivid or close to reality under normal light conditions, without alteration or deviation from the true colors; 3. Appropriate composition is necessary to make the images beautiful and communicative; 4. The direction of natural light used must be suitable for the intended communication purpose of the photo, and there should be no artificial light mixed within the underwater images.

**Keyword** Underwater Photography, Natural Light Underwater Photography, Scuba Diving

### บทนำ

การท่องเที่ยวดำน้ำเป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในหมู่นักท่องเที่ยวที่ชื่นชอบการท่องเที่ยวทางน้ำ และในทะเล ทั้งนี้การท่องเที่ยวทางทะเลได้เริ่มขึ้นเมื่อราวยุค 50s ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีการพัฒนาการท่องเที่ยวโลก การท่องเที่ยวในระยะแรกจะเน้นการท่องเที่ยวธรรมชาติริมชายหาด โดยจะเน้นการทำกิจกรรมริมชายหาดเป็นหลัก (Miller & Auyong, 1991) ซึ่งถึงแม้จะไม่ได้มีการจัดบันทึกอย่างเป็นทางการเรื่องจำนวนของนักท่องเที่ยว ทำให้ไม่ทราบเรื่องการขยายตัวของนักท่องเที่ยวที่แน่นอน หากแต่ความนิยมของการท่องเที่ยวทางทะเลทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการท่องเที่ยวทั้งที่พัก และรีสอร์ทริมชายหาด บ้านพักตากอากาศ

ร้านอาหาร รวมถึงสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานอื่น ๆ (Miller, 1993; Hall, 2001) ส่งผลให้เกิดการทำกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเลที่มีความหลากหลายขึ้น

การขยายพื้นที่ในการทำกิจกรรมการท่องเที่ยวจากแผ่นดินสู่ชายฝั่ง และส่งต่อไปยังท้องทะเลนั้น ก่อให้เกิดกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเลที่สำคัญมากมาย เช่น การดำน้ำลึก (scuba diving) การโต้คลื่น (surfing) การตกปลา (fishing) การแล่นเรือใบ (sailing) การเล่นสกีทางน้ำ (water skiing) (Orams, 1999) การพายเรือคายัก (sea kayaking) การเล่นวินเซิร์ฟ (windsurfing) ส่งผลให้ประเทศแถบชายฝั่งทั่วโลกเกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างมาก (UNEP and UNWTO, 2005; Orams and Luck, 2014) ต่อมาในช่วงปี 2000 การท่องเที่ยวทางทะเล และชายฝั่งมีการเติบโตอย่างรวดเร็วมาก (Hall, 2014)

การท่องเที่ยวดำน้ำถือเป็นหนึ่งในกิจกรรมด้านการท่องเที่ยว และันทนาการ ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วที่สุด (Hunt et al., 2013) และจากปรากฏการณ์ดังกล่าว ส่งผลโดยตรงให้เกิดองค์กร ที่ให้บริการฝึกอบรมด้านการดำน้ำลึกจำนวนมากทั่วโลก ซึ่งจากข้อมูลของสถาบันสอนดำน้ำที่นำเชื่อถือ (The Professional Association of Diving Instructors) หรือ PADI ระบุว่า โดยสถาบันสอนดำน้ำ PADI เพียงสถาบันเดียวที่มีสาขาอยู่ทั่วโลกนั้น ได้มีการออกใบรับรองการดำน้ำลึกให้กับนักดำน้ำในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกไปแล้วมากกว่า 23 ล้านคน นอกจากนี้ ในรายงานสถิติประจำปีขององค์กร ยังรายงานเพิ่มเติมอีกว่า ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ในแต่ละปีมีนักดำน้ำรายใหม่ทั่วโลกเฉลี่ย มากกว่า 900,000 คน ที่ผ่านการฝึกอบรมจากองค์กรแห่งนี้ (The Professional Association of Diving Instructors, n.d.) โดย ทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นเพียงตัวเลขทางสถิติขององค์กรที่ ให้บริการฝึกอบรมด้านการดำน้ำลึกเพียงสถาบันเดียวจาก จำนวนสถาบันสอนดำน้ำที่มีอยู่จำนวนมากทั่วโลก

เมื่อการท่องเที่ยวดำน้ำได้รับความสนใจ การถ่ายภาพใต้น้ำก็เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ทำให้หลายคนหลงใหลสิ่งที่อยู่ใต้ทะเล ด้วยเทคโนโลยีการถ่ายภาพที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง และรูปแบบการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไป กิจกรรมการถ่ายภาพใต้น้ำได้เข้ามาเป็นส่วนสำคัญในกิจกรรมดำน้ำในระยะเวลานับร้อยปี ปัจจุบันเราจะพบผู้คนให้ความสำคัญกับการสื่อสารด้วยภาพถ่ายมากขึ้น ทั้งนี้เดิมทีการถ่ายภาพเป็นเพียงแค่การเก็บบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ เอาไว้ภายในครอบครัว หากแต่ในปัจจุบันไม่ใช่อีกต่อไป การถ่ายภาพใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ บอกเล่าถึงวิถีชีวิตของผู้คน บันทึกความทรงจำต่าง ๆ รวมไปถึงพื้นที่ที่แสดงผลงานศิลปะ ประเภทภาพถ่ายให้ปรากฏเด่นชัด ภาพถ่ายใต้น้ำจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งในการใช้สื่อสารระหว่างนักดำน้ำ กับคนทั่วไปที่ไม่ได้มีโอกาสลงไปพบเจอ หรือเห็นโลกใต้น้ำด้วยตาตนเอง

ภาพถ่ายใต้น้ำในปัจจุบันถูกแบ่งแยกออกเป็นหลายประเภท ทั้งนี้การถ่ายภาพใต้น้ำนั้น ไม่ใช่ทุกคนจะถ่ายได้ แต่จะต้องเป็นผู้ที่สามารถด้านการดำน้ำ หากผู้ที่สนใจการถ่ายภาพใต้น้ำข้ามข้อจำกัดนี้ไปไม่ได้ ก็เป็นเรื่องยากที่จะถ่ายภาพใต้น้ำ ทั้งนี้การถ่ายภาพใต้น้ำช่างภาพต้องสามารถดำน้ำได้อย่างเชี่ยวชาญ เนื่องจากใต้น้ำไม่ใช่สถานที่ที่มนุษย์คุ้นเคย ช่างภาพไม่สามารถหายใจใต้น้ำได้โดยตรง ดังนั้นช่างภาพต้องพึ่งพาอุปกรณ์ในการช่วยหายใจใต้น้ำ นอกจากนั้นช่างภาพจะต้องรู้วิธีการควบคุมทิศทางหรือการเคลื่อนที่เมื่ออยู่ใต้น้ำ ในปัจจุบันเทคโนโลยีการถ่ายภาพใต้น้ำได้พัฒนา

ไปอย่างมาก ทำให้เกิดกล้องถ่ายภาพใต้น้ำขึ้นมาหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นกล้องถ่ายภาพใต้น้ำที่ถ่ายได้อย่างง่ายเพียงแค่กดชัตเตอร์ไปจนถึงกล้องถ่ายภาพใต้น้ำที่ต้องมีการปรับตั้งค่าต่าง ๆ มากมาย ซึ่งการถ่ายภาพใต้น้ำมีข้อจำกัดที่สำคัญจำนวนมาก ช่วงภาพใต้น้ำต้องเรียนรู้เรื่องอุปกรณ์ในการถ่ายภาพใต้น้ำ การดำน้ำ เรื่องไปจนถึงหลักการหักเหของแสง จวบจนสีสันทึบหายไปเมื่อถ่ายภาพใต้น้ำที่มีความลึกมาก ๆ เนื่องจากคุณสมบัติของแสงสีใต้น้ำที่หายไป ดังนั้นช่างภาพหลายคนจึงเลือกใช้ไฟประดิษฐ์ประเภทต่าง ๆ ในการถ่ายภาพใต้น้ำ ซึ่งเทคนิคและการสอนการถ่ายภาพใต้น้ำนั้นมียุ่จำนวนมากในปัจจุบัน อีกทั้งยังมีการสอนการถ่ายภาพใต้น้ำในสถาบันสอนดำน้ำต่าง ๆ ในทุกสถาบันสอนดำน้ำ หากแต่การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาตินั้น ไม่มีปรากฏในเอกสารใด

การถ่ายภาพด้วยแสงธรรมชาติเป็นการนำเสนอสุนทรียภาพที่มีความตรงไปตรงมา เป็นการสื่อสารด้วยภาพโดยใช้สิ่งแปลกปลอมน้อยที่สุด การถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาตินั้นเป็นการพึ่งพิงธรรมชาติ ช่างภาพต้องเข้าใจธรรมชาติ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตใต้น้ำ กระแสน้ำ กระแสลม คลื่น แสงสีแดง การตกกระทบของแสง การหักเหของแสง และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อที่จะรวบรวมธรรมชาติให้น้อยที่สุด ช่างภาพต้องชำนาญในการดำน้ำเพื่อความคุ้มครองตนเองไม่ให้ไปทำลายธรรมชาติ ไม่ใช่แสงประดิษฐ์ที่อาจก่อให้เกิดการรบกวนสิ่งมีชีวิตใต้น้ำได้ ซึ่งการถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาตินั้น จากการค้นคว้าข้อมูลทางเอกสาร จากสถาบันสอนดำน้ำที่มีชื่อเสียงทั่วโลก โดยเฉพาะที่มีสาขาอยู่ในประเทศไทย พบว่า ไม่มีเอกสารใด หรือตำราเล่มใด เขียนองค์ความรู้เรื่อง “การถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาติ” นี้เอาไว้

ดังนั้นผู้วิจัยเล็งเห็นว่า “องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ” นั้น เป็นองค์ความรู้ที่มีความมีการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมขึ้นมาเป็นเอกสารทางวิชาการ และอาจพัฒนาไปเป็นตำราด้านการถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาติต่อไปในภายภาคหน้าได้

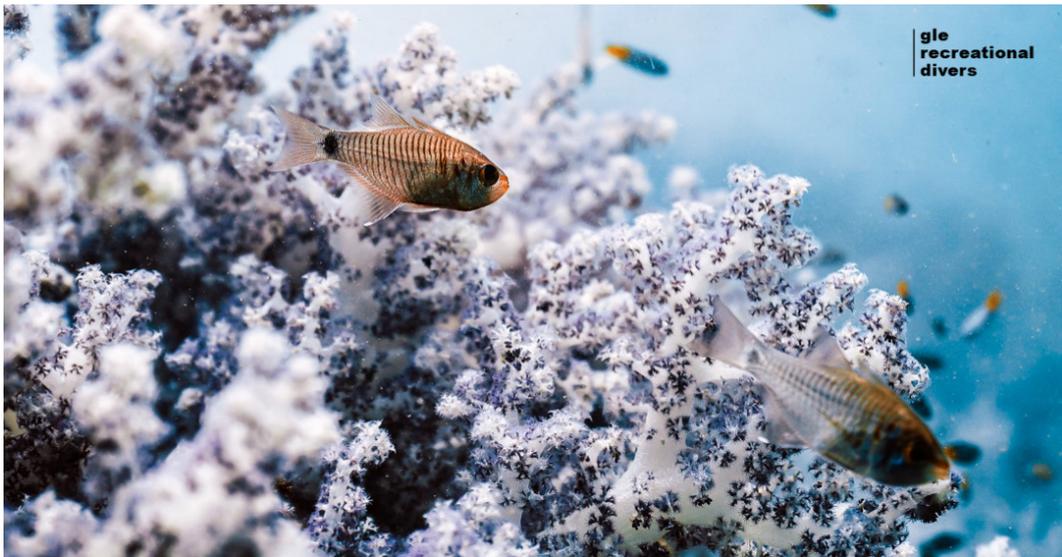
### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาเกี่ยวกับการดำน้ำลึก
2. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ
3. สังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่ององค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาตินั้น เป็นการวิจัยภาคสนามเชิงทดลอง (Experimental method หรือ field trial) ที่มีการกำหนดปัจจัยเสี่ยง (Exposure) และสิ่งแทรกแซง (Intervention) เอาไว้ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานจะมุ่งเน้นไปที่การลงภาคสนามทดลองถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ โดยต้องมีความแตกต่างเรื่องสถานการณ์ ต่างเวลา ต่างสถานที่ ต่างความลึก และต่างอุปกรณ์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ จึงได้ออกแบบการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทางเอกสารเกี่ยวกับการดำน้ำ
2. ลงภาคสนามศึกษาเกี่ยวกับการดำน้ำ
3. ศึกษาข้อมูลทางเอกสารด้านการถ่ายภาพใต้น้ำ
4. ลงภาคสนามศึกษาด้านการถ่ายภาพใต้น้ำ
5. เรียนรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ
6. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและภาคสนามด้านการดำน้ำ
7. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและภาคสนามด้านการถ่ายภาพใต้น้ำ
8. ทดสอบการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติจากแหล่งดำน้ำลึกในประเทศไทย
9. รวบรวมเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ
10. จัดทำคู่มือ(e-book) การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ
11. เผยแพร่คู่มือการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติผ่านสื่อสังคมออนไลน์
12. เผยแพร่องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติผ่านการตีพิมพ์บทความวิชาการ TC12
13. จัดแสดงผลงานการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ



ภาพที่ 1 ผลงานการเก็บข้อมูลภาพถ่ายใต้น้ำบางส่วน  
ที่มา กิตติธัช ศรีฟ้า

**แบบบันทึกข้อมูลวิจัยเรื่อง**  
**“องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติ**

**Diving Information**

Dive Number \_\_\_\_\_ Dive Site \_\_\_\_\_

Location \_\_\_\_\_ Country \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Time in \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Time out \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Bottom Time \_\_\_\_ minute / Total Time \_\_\_\_ minute / Max Depth \_\_\_\_ m AVG Depth \_\_\_\_ m

Air in \_\_\_\_\_ psi Air out \_\_\_\_\_ psi EANx \_\_\_\_\_ % Water Temp \_\_\_\_\_ °c

Types of Dive Sites \_\_\_\_\_ Visibility \_\_\_\_\_

Underwater Light Conditions \_\_\_\_\_

Tides \_\_\_\_\_

Notes: \_\_\_\_\_

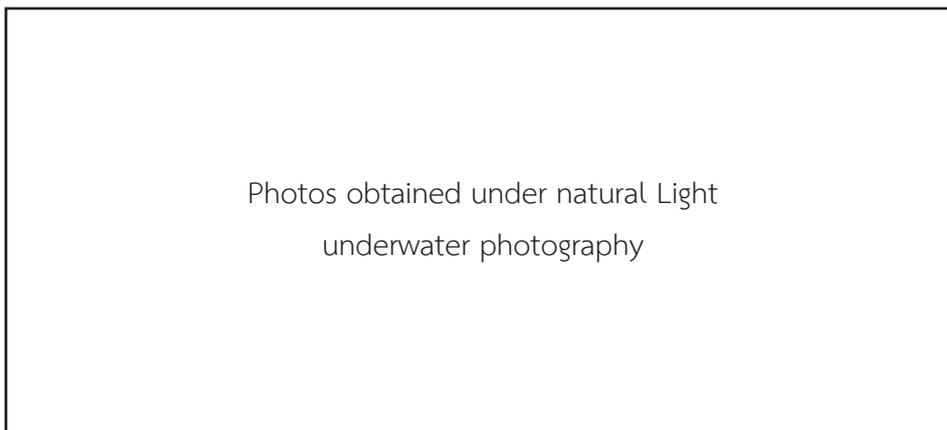
**Camera Information**

Body: \_\_\_\_\_ Lens: \_\_\_\_\_

F-Stop: \_\_\_\_\_ Shutter Speed: \_\_\_\_\_ second

Housing: \_\_\_\_\_ Accessories \_\_\_\_\_

**Results from the Experiment**



แบบบันทึกข้อมูลวิจัยการวิจัยภาคสนามเชิงทดลอง (Experimental method)

การวิจัยเรื่อง “องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติ / ดร.กิตติธัช ศรีฟ้า

ภาพที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลวิจัย ที่มา กิตติธัช ศรีฟ้า

## ผลการวิจัย/ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติ” นั้นกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 3 ข้อด้วยกัน ประกอบไปด้วย (1) ศึกษาเกี่ยวกับการดำน้ำลึก (2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ และ (3) สังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็น การวิจัยภาคสนามเชิงทดลอง (Experimental method หรือ field trial) มีการกำหนดปัจจัยเสี่ยง (Exposure) และสิ่งแทรกแซง (Intervention) ทั้งนี้ลักษณะการศึกษาเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการลงภาคสนามถ่ายภาพใต้น้ำ โดยเป็นการถ่ายภาพใต้น้ำที่มีแหล่งแสงจากธรรมชาติ โดยถ่ายภาพในหลายสถานที่ หลายสถานการณ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ผลจากภาพถ่าย เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ



ภาพที่ 3 บัตรนักดำน้ำระดับ Dive Guide ซึ่งเป็นบัตรที่การันตีว่าผู้วิจัยสามารถนำเที่ยวใต้น้ำได้



ภาพที่ 4 บัตร Divemaster สามารถเป็นผู้ช่วยครูสอนดำน้ำในการสอนดำน้ำขั้นพื้นฐานได้



ภาพที่ 5 บัตร Photo & Video หมายถึงได้ผ่านการเรียนรู้การถ่ายภาพใต้น้ำจากสถาบันดำน้ำ

### 1. ผลการทดสอบ / วิเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ศึกษาเกี่ยวกับการดำน้ำลึก

ในวัตถุประสงค์ข้อแรก ศึกษาเกี่ยวกับการดำน้ำลึก ผู้วิจัยศึกษาการดำน้ำลึกอย่างละเอียด โดยใช้วิธีการการสังเกตเชิงประจักษ์ (Observational research) คือวิธีการที่ใช้การสังเกตและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมโดยตรง โดยไม่มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมหรือตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อผลลัพธ์ของการศึกษา ผลวิจัยเข้าไปมีส่วนร่วมในการศึกษาเรียนรู้ด้านการดำน้ำทั้งในรูปแบบทฤษฎี ว่าด้วยการเรียนจากเอกสาร วิดีทัศน์ และมีครูผู้สอน ตลอดจนได้เรียนรู้ในการปฏิบัติการดำน้ำลึก อีกทั้งได้ทำการดำน้ำลึกด้วยตัวเอง ทำให้ทราบถึงปัจจัยสำคัญของการดำน้ำลึกคือ “ความปลอดภัยในการดำน้ำ”

การดำน้ำลึกจัดเป็นการท่องเที่ยวแบบสันทนาการ แต่ทว่ามีความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตรายอยู่ตลอดเวลา อันตรายจากการดำน้ำอาจเกิดขึ้นตั้งแต่ผิวหน้าต่อนองน้ำใต้น้ำ และขึ้นจากความลึกมาอยู่ที่ผิวน้ำ ซึ่งทั้งหมดจะต้องเรียนรู้อย่างถูกวิธี ไม่เช่นนั้นอาจเกิดการอันตรายจากการดำน้ำได้ อันตรายจากการดำน้ำมีตั้งแต่เล็กน้อย ไปจนถึงขั้นเสียชีวิต ดังนั้นการดำน้ำลึกความเรียนรู้จากสถาบันสอนดำน้ำที่ได้รับการยอมรับ และไม่ดำน้ำเกินระดับขั้นการดำน้ำที่เรียน เพราะแต่ละขั้นจะมีความอันตรายที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

ทั้งนี้ผู้วิจัยเรียนดำน้ำ และเรียนการถ่ายภาพใต้น้ำในสถาบันสอนดำน้ำที่ได้รับการยอมรับ ด้านมาตรฐาน ซึ่งได้รับบัตรนักดำน้ำระดับ Dive Guide ซึ่งเป็นบัตรที่การันตีว่าผู้วิจัยสามารถนำ เทียวใต้น้ำได้ และได้รับบัตร Divemaster หมายถึงผู้วิจัยสามารถเป็นผู้ช่วยครูสอนดำน้ำในการ สอนดำน้ำขั้นพื้นฐานได้ ท้ายสุดผู้วิจัยได้รับบัตร Photo & Video หมายถึงได้ผ่านการเรียนรู้การ ถ่ายภาพใต้น้ำจากสถาบันดำน้ำอย่างสมบูรณ์ (ภาพที่ 3-5 ที่มา : กิตติธัช ศรีฟ้า)



ภาพที่ 6 ตัวอย่างภาพถ่ายที่อยู่ในองค์ประกอบ ของภาพถ่ายใต้น้ำที่ดี (ที่มา : กิตติธัช ศรีฟ้า)

- Dive Site: เกาะตาชัย
- Location: จังหวัดพังงา ประเทศไทย
- Body: Sony a7m3
- Lens: Sony FE 16-35mm f/2.8 GM
- Housing: Nauticam NA-A7RIII
- F-stop: 3.5
- Shutter Speed: 1/400 sec
- ISO: 200

## 2. ผลการทดสอบ/วิเคราะห์ ตาม วัตถุประสงค์ข้อที่ 2

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสง ธรรมชาติ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพใต้น้ำ โดยใช้แสง ธรรมชาติด้วยวิธีการวิจัยภาคสนามเชิง ทดลอง (Experimental method หรือ field trial) โดยใช้จำนวนผลงานภาพถ่าย ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 1,000 ชิ้นงาน ซึ่ง ผู้วิจัยได้นำผลงานภาพถ่ายเหล่านี้มา วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำ โดยใช้แสงธรรมชาติ ทำให้พบว่า ภาพถ่าย ใต้น้ำที่ดีจะต้องมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ภาพถ่ายใต้น้ำต้องมีความคมชัด (Sharpness) ภาพถ่ายใต้น้ำที่ดีควรมีความ คมชัดในรายละเอียดที่สูง ซึ่งจะต้องชัดเจน และไม่มีการบิดเบือนของภาพ

2. สี (Color) ของภาพถ่ายใต้น้ำต้อง มีสีที่สดใส หรือใกล้เคียงกับความเป็น จริงในสภาพแสงปกติ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือแตกต่างจากสีที่จริง

3. ความสมดุลในแสง (Exposure) ภาพถ่ายใต้น้ำที่ดีควรมีความสมดุลในแสง ภาพต้องไม่มีมืด หรือสว่างจนเกินไป ควรมี ความสมดุลระหว่างแสงและเงา

4. ขนาดของไฟล์ภาพต้องเหมาะสม กับสื่อที่จะใช้

5. ความสมดุลของสี (Color balance) ควรมีความสมดุลของสีที่เหมาะสม และเป็นไปตามสภาพแวดล้อม ไม่มีสีที่เข้มเกินไปหรือสีสลับกันอย่างไม่เหมาะสม
6. บอกเล่าเรื่องราวในภาพได้ดี ทำให้การสื่อสารระหว่างภาพถ่ายกับผู้ชมเกิดการเชื่อมโยง
7. มุมมอง (Composition) ภาพถ่ายที่ดีควรมีมุมมองที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ความน่าสนใจให้ภาพได้ ต้องมีการจัดองค์ประกอบภาพที่เหมาะสมกับการสื่อสาร
8. ทิศทางแสงธรรมชาติที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการสื่อสารของภาพถ่าย และต้องไม่มีแสงประดิษฐ์ใดปะปนอยู่ในภาพถ่ายใต้น้ำนั้น

องค์ประกอบของภาพถ่ายใต้น้ำที่ดีตามที่ได้อธิบายไปแล้วในข้างต้น ได้มาจากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ ซึ่งได้รวบรวมมาจากผลงานภาพถ่ายทั้งหมดจำนวน 1,000 ภาพ และวิเคราะห์เปรียบเทียบ แต่ละภาพผ่านปัจจัยเสี่ยง และปัจจัยแทรกแซง

### 3. ผลการสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ

การวิจัยองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติครั้งนี้ ได้ทำงานศึกษาวิจัยบนพื้นฐานวิธีการวิจัยภาคสนามเชิงทดลอง (Experimental method หรือ field trial) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มาจากภาพถ่ายใต้น้ำ ต่อมาผู้วิจัยทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติตามที่ได้อธิบายไปในเบื้องต้น ถัดมาผู้วิจัยจึงสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดออกมาเป็นองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ ทำให้สามารถกำหนด ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ได้ภาพถ่ายใต้น้ำที่ดี ประกอบไปด้วย 4 ปัจจัย ดังนี้



ภาพที่ 7 ผลงานการเก็บข้อมูลภาพถ่ายใต้น้ำบางส่วน (ที่มา : กิตติธัช ศรีฟ้า)

- Dive Site: หมู่เกาะบิดะ 2
- Location: จังหวัดกระบี่ ประเทศไทย
- Body: Sony a7m3
- Lens: Sony FE 16-35mm f/2.8 GM
- Housing: Nauticam NA-A7RIII
- F-stop: 2.8
- Shutter Speed: 1/400 sec
- ISO: 100
- Technique: ชัดตื้น (field)

1. ปัจจัยเสี่ยง (Exposure) เป็นปัจจัยที่อาจทำให้เกิดอันตรายจากการปฏิบัติการถ่ายภาพใต้น้ำ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจาก (1) ความพร้อมของอุปกรณ์ดำน้ำ อุปกรณ์ดำน้ำ (2) ความพร้อมของกล้องถ่ายภาพ (3) การวางแผนการดำน้ำ (4) แผนระวังในการเกิดอุบัติเหตุใต้น้ำ (5) โรคที่อาจเกิดจากการดำน้ำ (6) วางแผนการใช้อากาศใต้น้ำ ทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นปัจจัยที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อช่างภาพใต้น้ำ สิ่งแวดล้อมใต้น้ำ และส่งผลให้ไม่สามารถปฏิบัติการการถ่ายภาพใต้น้ำได้สำเร็จ

2. ปัจจัยแทรกแซง (Intervention) คือ ทุกอย่างที่เหนือการควบคุมแต่ไม่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ปัจจัยแทรกแซงนี้อาจเกิดขึ้นจากสิ่งใดก็ได้ ที่ช่างภาพใต้น้ำไม่สามารถควบคุมได้ โดยสิ่งที่เกิดขึ้นจะมีผลให้ช่างภาพใต้น้ำ ไม่สามารถทำการปฏิบัติการการถ่ายภาพใต้น้ำได้สำเร็จ อาทิ การนำทางของมัคคุเทศใต้น้ำที่ผิดพลาด เรือสำหรับพาไปดำน้ำเสียกระแทกกัน เครื่องอัดอากาศไม่ทำงานส่งผลให้ไม่สามารถลงดำน้ำได้

3. ปัจจัยภายใน (internal factors) สิ่งนี้เป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ด้วยตัวของช่างภาพใต้น้ำ โดยประกอบด้วย 3 ประการ คือ (1) เกี่ยวกับตัวช่างภาพใต้น้ำ ความพร้อมของร่างกาย ความพร้อมของจิตใจ การควบคุมการลอยจม ความสามารถในการเดินทางใต้น้ำ ความสามารถในการใช้อุปกรณ์ มุมมองด้านการถ่ายภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับแสงธรรมชาติกับการถ่ายภาพ แผนในการดำน้ำ และขึ้นจากน้ำ (2) เกี่ยวกับอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพ ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการถ่ายภาพใต้น้ำ การประกอบอุปกรณ์ถ่ายภาพใต้น้ำเพื่อป้องกันน้ำเข้า การดหน่วยความจำที่เหมาะสม แบตเตอรี่กล้องถ่ายภาพที่มีจำนวนมากพอ และ (3) เกี่ยวกับอุปกรณ์ดำน้ำ ใช้อุปกรณ์ดำน้ำที่เหมาะสมกับสถานการณ์และวัตถุประสงค์ในการถ่ายภาพใต้น้ำ อุปกรณ์ดำน้ำทุกชิ้นต้องมีการตรวจสอบประสิทธิภาพก่อนลงน้ำ อุปกรณ์ดำน้ำสำรองในกรณีฉุกเฉิน

4. ปัจจัยภายนอก (External factors) ในกรณีการวิจัยองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดปัจจัยภายนอก ให้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยตรงซึ่งเกี่ยวกับธรรมชาติทั้งหมด เนื่องจากการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ เป็นการพึ่งพาธรรมชาติเกือบทั้งหมด และธรรมชาติเป็นสิ่งที่อยู่นอกเหนือการควบคุม อาทิ ความสว่างของแสงใต้น้ำ ทิศนวิสัยใต้น้ำ(ใส-ขุ่น) ความลึกของสิ่งที่จะถ่ายกระแสน้ำที่ผิวหน้า และใต้น้ำ ความเร็วลมซึ่งจะมีผลต่อคลื่นที่ผิวน้ำซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายในการปฏิบัติการการถ่ายภาพใต้น้ำ อุณหภูมิใต้น้ำหนาวขึ้นกะทันหัน หรือร้อนขึ้นกะทันหัน อาจส่งผลให้เกิดอันตรายต่อช่างภาพใต้น้ำได้

จากปัจจัยทั้ง 4 ข้อ ที่กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น สามารถระบุได้ว่า การถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาตินั้นเป็นสิ่งที่ต้องพึ่งพาหลายอย่าง เพื่อให้ได้มาซึ่งภาพถ่ายที่ดีตามที่ระบุถึง องค์ประกอบของภาพถ่ายใต้น้ำ ที่ดี ซึ่งเมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้เป็น แบบจำลองความคิด (Conceptual model) ของ องค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ

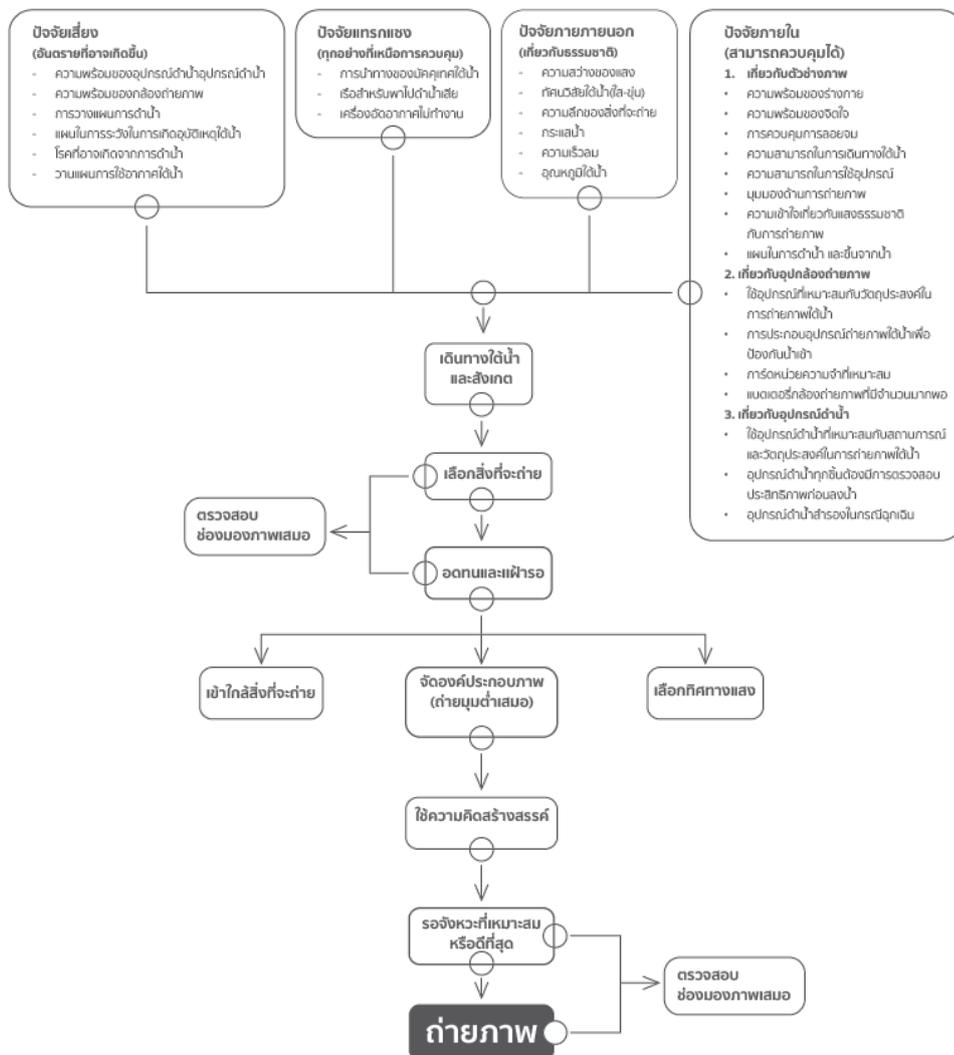
แบบจำลองความคิด (mental model) เพื่อให้ได้มาซึ่งภาพถ่ายใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ เป็นการอธิบายเกี่ยวกับการคิดเชิงสร้างสรรค์เพื่อการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติเป็นตัวช่วยในการเพิ่มความสวยงาม และความโดดเด่นให้กับภาพถ่ายใต้น้ำ ในกรณีนี้ “mental model” หมายถึง แบบจำลองแนวคิดหรือแบบจำลองความคิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายภาพใต้น้ำโดย

ใช้แสงธรรมชาติเป็นตัวช่วยแบบจำลองความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งภาพถ่ายใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาตินี้ ได้มาจากการนำข้อมูลจากศึกษาเกี่ยวกับการดำน้ำลึก จากนั้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็น การวิจัยภาคสนามเชิงทดลอง (Experimental method หรือ field trial) โดยวิเคราะห์จากภาพถ่ายใต้น้ำที่ใช้แสงธรรมชาติเป็นองค์ประกอบเท่านั้น ทำให้ค้นพบกระบวนการการทำงานปฏิบัติการการถ่ายภาพใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ

## แบบจำลองความคิด

เพื่อให้ได้มาซึ่งภาพถ่ายใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ

A mental model to capture underwater photographs using natural lighting.



ออกแบบโดย อาจารย์ ดร.กิตติธัช ศรีฟ้า

แบบขยายมีลิขสิทธิ์โดยวารสารองค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพที่ 8 แบบจำลองความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งภาพถ่ายใต้น้ำโดยใช้แสงธรรมชาติ

ที่มา : กิตติธัช ศรีฟ้า

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติ” ทำให้พบว่าการถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาติ มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ โดยประเด็นสำคัญจะเป็นความสามารถส่วนตัวช่างภาพใต้น้ำ โดยแยกออกเป็นความสามารถของช่างภาพใต้น้ำด้านการดำน้ำ และความสามารถของช่างภาพใต้น้ำด้านการถ่ายภาพใต้น้ำ โดยทั้งหมดจะอยู่ภายใต้สถานการณ์ทางธรรมชาติซึ่งไม่อาจควบคุมได้ อีกทั้งยังอาจมีสิ่งแทรกแซงที่อาจเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติการการถ่ายภาพใต้น้ำ

ทั้งนี้จากการศึกษาอย่างละเอียดจะพบว่า สิ่งสำคัญของการถ่ายภาพใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติ ไม่ใช่ภาพถ่ายใต้น้ำ หากแต่เป็นความปลอดภัยของช่างภาพใต้น้ำ เนื่องจากการถ่ายภาพใต้น้ำ มีโอกาสที่จะเกิดอันตรายขึ้นได้ทุกเมื่อ หากขาดความระมัดระวัง หรือประมาท

ดังนั้น ช่างภาพใต้น้ำต้องศึกษาเกี่ยวกับการดำน้ำให้ถ่องแท้ และประเมินสถานการณ์ใต้น้ำตลอดเวลา ตรวจสอบอุปกรณ์ในการดำน้ำ และอุปกรณ์ในการถ่ายภาพใต้น้ำอย่างละเอียดทุกครั้ง ช่างภาพต้องฝึกฝนจนชำนาญทั้งการดำน้ำ และการถ่ายภาพใต้น้ำ ตลอดจนการเดินทางใต้น้ำเพื่อให้ทุกอุปกรณ์อยู่ในความควบคุมมากที่สุด ช่างภาพใต้น้ำต้องเข้าใจธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมใต้น้ำ กระแสน้ำ กระแสลม สิ่งแวดล้อมที่ดำน้ำ พฤติกรรมสัตว์ทะเล หรือสิ่งที่จะถ่ายภาพ เพื่อให้ได้มาซึ่งภาพถ่ายใต้น้ำตามองค์ประกอบของภาพถ่ายใต้น้ำที่ดีดังที่อธิบายไปในบทก่อนหน้านี



ภาพที่ 9 ภาพการประกอบอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพใต้น้ำ ที่มา กิตติธัช ศรีฟ้า

องค์ความรู้ที่ได้จากการสร้างสรรค์ผลงานและนำมาวิเคราะห์พบว่า ภาพถ่ายใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติที่เหมาะสมควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ภาพถ่ายใต้น้ำต้องมีความคมชัด (Sharpness) ด้วยสภาพแสงที่น้อยใต้น้ำ ภาพที่เหมาะสมในการสื่อสารได้วัตถุหรือสัตว์ที่ถ่ายต้องมีความชัด

- สี (Color) ของภาพถ่ายใต้น้ำต้องมีสีที่สดใส หรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงในสภาพแสงปกติ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือแตกต่างจากสีที่จริง ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการหักเหของแสงในระดับความลึกของน้ำ

- การจัดองค์ประกอบของภาพที่เหมาะสมเพื่อให้ภาพสวยงามและสื่อสารได้ โดยใช้สภาพแวดล้อมในธรรมชาติของโลกใต้น้ำ เช่น ปะการัง โชนหิน เฉดของแสง เป็นต้น

ทิศทางแสงธรรมชาติที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการสื่อสารของภาพถ่าย และต้องไม่มีแสงประดิษฐ์ใดปะปนอยู่ในภาพถ่ายใต้น้ำนั้น

### อภิปรายผล

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติ” กล่าวถึงการศึกษา ด้านการดำน้ำลึก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการดำน้ำของสถาบันดำน้ำทุกสถาบันคือ ความปลอดภัยในการดำน้ำเป็นหัวใจสำคัญของการดำน้ำ นักดำน้ำจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องทั้งความรู้เกี่ยวกับแรงดันใต้น้ำ การเคลื่อนไหวใต้น้ำ การลอยตัวใต้น้ำ ซึ่งทั้งหมดจะมาจากอุปกรณ์ในการดำน้ำ และนำไปสู่เป้าหมายเดียวกันคือ ความปลอดภัยในการดำน้ำ

นอกจากนั้นการวิจัยครั้งนี้ยังกล่าวถึงการถ่ายภาพใต้น้ำ ซึ่งการถ่ายภาพใต้น้ำโดยทั่วไปจะเป็นการถ่ายภาพด้วยแสงประดิษฐ์เกือบทั้งสิ้น เนื่องจากในอดีต อุปกรณ์การถ่ายภาพใต้น้ำไม่มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาติ หากแต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีการถ่ายภาพใต้น้ำได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดกล้องถ่ายภาพใต้น้ำที่มีความเหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงธรรมชาติจำนวนมาก โดยสามารถแยกออกเป็นกล้องถ่ายภาพใต้น้ำแบบมือสมัครเล่น และกล้องถ่ายภาพใต้น้ำแบบมืออาชีพได้



ภาพที่ 10 (ซ้าย) Dive Computer แสดงข้อมูลความลึกของการลงพื้นที่เก็บข้อมูลใต้น้ำ

ภาพที่ 11 (ขวา) การลงภาคสนามเก็บข้อมูลภาพถ่ายใต้น้ำทะเล ที่มา กิตติธัช ศรีฟ้า

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยเรื่อง “องค์ความรู้การถ่ายภาพใต้น้ำโดยแสงธรรมชาติ” ยังขาดรายละเอียดที่สำคัญหลายและการที่ควรลงรายละเอียดเฉพาะ ดังหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ความปลอดภัยในการถ่ายภาพใต้น้ำ
2. ศึกษาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการถ่ายภาพใต้น้ำ การถ่ายภาพใต้น้ำประเภทต่าง ๆ เช่น การถ่ายภาพใต้น้ำระยะใกล้ การถ่ายภาพวิวทิวทัศน์ใต้น้ำ การถ่ายภาพใต้น้ำยามกลางคืน การถ่ายภาพใต้น้ำด้วยแสงไฟประดิษฐ์ การถ่ายภาพความเป็นจริงเสมือนใต้น้ำ เป็นต้น

### บรรณานุกรม

#### ภาษาไทย

- กนกรัตน์ ยศไกร. (2551). *การถ่ายภาพเพื่อการสื่อสาร Photography for Communication*. กรุงเทพฯ : ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น.
- กฤษณ์ ทองเลิศ, (2554). *การถ่ายภาพเชิงวารสารศาสตร์: แนวคิด เทคนิค การวิเคราะห์*, กรุงเทพฯ: อินทนิล.
- กิตติธัช ศรีฟ้า. (2565). การถ่ายภาพเชิงจิตรศิลป์ใต้น้ำ. *ศิลปกรรมสาร*, 15(1), 34-54.
- \_\_\_\_\_. (2565). หลากสีสันโลกใต้ท้องทะเล. *วารสารนิเทศสยามปริทัศน์*, 21(1), 268-281
- \_\_\_\_\_. (2565). ภาพถ่ายใต้น้ำสุนทรีย์ภาพใต้ท้องทะเล. *วารสารเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มทร.พระนคร*, 7(2), 111-121
- ณัฐพงศ์ ฐิติमानะกุล และรัชชานันท์ สิทธิวิไล. (2550). *กล้องดิจิทัล*. กรุงเทพฯ: เสริมวิทยอินฟอเมชั่น.
- ตะวัน พันธุ์แก้ว. (2555). *คู่มือถ่ายภาพด้วยกล้อง DSLR ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพมหานคร. บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.
- ภัคตร์พิมล เสนีย์. (2550). *ออบติคส์ทางการถ่ายภาพ*. ปทุมธานี: ศูนย์เทคโนโลยีการพิมพ์ ปทุมธานี.
- ภักคนัย ทองทิวามพร. (2550). *การมองเห็นและการวัดสี*. กรุงเทพฯ: กรมวิทยาศาสตร์บริการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม.
- วันชัย แจ็งอัมพร. (2531). *ถ่ายภาพใต้น้ำกับกล้องนิโคเนอส์*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์. (2546). *ฟิลิกส์ใต้น้ำ. คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรนักดำน้ำอนุรักษ์ใต้ทะเล*. กรุงเทพฯ: โครงการอุทยาน ใต้ทะเล จุฬาภรณ์.
- สมาน เณตระการ. (2548). *การถ่ายภาพเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 52)*. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรีนติ้ง.
- สุรพงษ์ บัวเจริญ. (2554). *องค์ประกอบศิลป์สำหรับนักถ่ายภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส.

#### ภาษาอังกฤษ

- Hunt, C. V., Harvey, J. J., Miller, A., Johnson, V. and Phongsuwan, N. (2013). The Green Fins approach for monitoring and promoting environmentally sustainable scuba diving operations in South East Asia. *Ocean & Coastal Management*, 78, 35-44.
- Miller, M. L. (1993). The rise of coastal and marine tourism. *Ocean and Coastal Management*, 20(1993), 181-199.

---

Miller, M.L., & Auyong, J. (1991). Coastal zone tourism: A potent force affecting environment and society. *Marine Policy*, 15(2), 75-99.

ระบบออนไลน์

อนุกุล บุรณประทีปรัตน์. *ลึของน้ำทะเล*. เข้าถึงได้จาก [http://www.uniserv.buu.ac.th/forum2/topic.asp?TOPIC\\_ID=5956](http://www.uniserv.buu.ac.th/forum2/topic.asp?TOPIC_ID=5956)

Hall, C. M., & Page, S. (2014). *The Geography of Tourism and Recreation: Environment, Place and Space*. London: Routledge. Retrieved from <https://doi.org/10.4324/9780203796092>

---