



องค์ประกอบในการเล่าเรื่องผ่านแสงและเงา

SHADOW PLAY: LIGHT AS A STORYTELLING ELEMENT



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบ
วิทยาลัยการออกแบบ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2562



SHADOW PLAY: LIGHT AS A STORYTELLING ELEMENT



BY

TADCHON WORAPIPAT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF FINE ARTS IN DESIGN
COLLEGE OF DESIGN**

GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2019

วิทยานิพนธ์เรื่อง
องค์ประกอบในการเล่าเรื่องผ่านแสงและเงา

โดย
รัฐชนม์ วรพิพัฒน์

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบ

มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2562

รศ.พิศประไพ สาระศาลิน
ประธานกรรมการสอบ

ศ.เอกชาติ จันอุไรรัตน์
กรรมการ

รศ.ไพจิตร อิงศิริวัฒน์
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ร.ต.หญิง ดร.วรรณิ์ สุขสาตร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
20 กันยายน 2562

Thesis entitled

SHADOW PLAY: LIGHT AS A STORYTELLING ELEMENT

by

TADCHON WORAPIPAT

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Master of Fine Art in Design

Rangsit University
Academic Year 2019

Assoc.Prof.Pisrapai Sarasalin
Examination Committee Chairperson

Prof.Eakachart Janeurairat
Member

Assoc.Prof.Paijit Ingsiriwat
Member and Advisor

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Plt.Off. Vanee Sooksatra, D.Eng.)

Dean of Graduate School

September 20, 2019

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เป็นอย่างดีเนื่องมาจากได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองท่าน กราบขอบพระคุณ อาจารย์ David Schafer และ อาจารย์ Sridhar Ryalie ที่คอยสนับสนุนและชี้แนะแนวทางให้คำปรึกษาจนตลอดการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงผ่านไปได้ดีและขอขอบคุณ อาจารย์ ชีรนพ หวังศิลปคุณ ที่คอยให้คำชี้แนะและตรวจสอบความเรียบร้อยของวิจัยตลอดจนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ออกมาสมบูรณ์แบบ

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยชิ้นนี้มาโดยตลอด และรวมถึงเพื่อนทุกคนที่ร่วมทำวิจัยที่คอยเป็นกำลังใจสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านจนกระทั่งประสบความสำเร็จได้ในทุกวันนี้ และขอบคุณมหาวิทยาลัยรังสิตเป็นที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ตัวผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ฐัชชนม์ วรพิพัฒน์
ผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

6005488 : สาขาวิชาเอก: การออกแบบ; ศล.ม. (การออกแบบ)

คำสำคัญ : การเล่าเรื่อง, มุมมอง, ไดโอรามา

ผู้ชมนม่วรพิพัฒน์: องค์ประกอบในการเล่าเรื่องผ่านแสงและเงา(SHADOW: PLAY LIGHT AS A STORYTELLING ELEMENT) อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ. ไพจิตร อังศิริวัฒน์, 35 หน้า.

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของแสงและเงาที่มีผลต่อการรับรู้ การสื่อสาร การสร้าง เรื่องราว รวมไปถึงก่อให้เกิดจินตนาการต่าง ๆ ได้อย่างคาดไม่ถึง ผู้วิจัยได้ทำการเริ่มต้นศึกษาข้อมูลการจัดแสงและเงาในภาพยนตร์ การรับรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึกของวัตถุหรือแม้กระทั่งของตัวละคร การทับซ้อนซึ่งกันและกันจะทำให้เกิดมิติของภาพ ที่แสงมาตกกระทบจนเกิดเป็นเงารวมไปถึงทิศทางของแสงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือการศึกษาของแสงและเงา ที่เป็นสื่อกลางที่ก่อให้เกิดการมองเห็น และมีอิทธิพลต่อการรับรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึก รวมถึงการเข้าใจในรูปร่างของวัตถุนั้น ๆ และเพื่อสร้างประสบการณ์ด้วยการสื่อสารได้ดีเพราะแสงเป็นสื่อกลางที่ช่วยทำให้เกิดการมองเห็นและอิทธิพลต่อการรับรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึก รวมถึงการเข้าใจในรูปร่างของวัตถุต่าง ๆมองเห็น ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองเพื่อค้นสิ่งที่จะสามารถกระตุ้นจินตนาการของเด็กด้วยการศึกษาพฤติกรรมตัวละครผ่านแสงและเงา ผ่านแท่นทรงกระบอกยาวทึบ มีเพียงรูกลมที่สามารถมองเห็นด้านในได้ ด้านรอบนอกกระบอกเข้าไปของแต่ละส่วนด้านในเป็นชั้นของกระดาษที่ใช้เทคนิคการตัด (Paper cut) จำลองการเล่าเรื่องทั้งหมด 5 ชั้น (Layer) ภายใต้นแนวความคิดการสำรวจและค้นพบ (Discovery) เรื่องราวของป่าดิบชื้น (Rainforest) ป่าที่มีต้นไม้สูงและมีการแบ่งแต่ละ โซนชั้นของต้นไม้ได้อย่างชัดเจนมีแสงมากที่ส่องผ่านลงมาได้ดีมากที่สุดและมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์แบบผลการวิจัยพบว่ากลุ่มเป้าหมายมีการตอบสนองพัฒนาทางด้านการรับรู้และการสื่อสารได้ดี เพราะแสงเป็นสื่อกลางที่ช่วยทำให้เกิดการมองเห็นและอิทธิพลต่อการรับรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึก รวมถึงการเข้าใจในรูปร่างของวัตถุต่าง ๆ

6005488 : MAJOR: DESIGN; M.F.A. (DESIGN)

KEYWORDS : STORYTELLING, PERSPECTIVE, DIORAMA

**TADCHON WORAPIPAT: SHADOW: PLAY LIGHT AS A STORYTELLING
ELEMENT. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF. PALJIT INGSIRIWAT, 35 p.**

This research is a study about the influence of light and shadow that affect the perception, communication, create the story and causing unexpected imagination. The researcher started to study data of the light and shadow in the movie, perception to mood or feeling of objects and characters. Overlapping each other will cause the dimensions of images which light incident to make a shadow and direction of light. The purpose of the research is to study light and shadow that is the medium makes visibility and can affect the perception of emotion, understanding in the form of objects and created an experienced by seeing for make creativity. The research experiment to find something can stimulate children's imagination by studying character behavior with light and shadow in an opaque cylinder. There are holes around that can see inside. In the outer indicated about the clues of each section. Inside is a layer of papers that use Paper cut technique to simulate 5 layers of the narrative under the concept discovery, the story of Rainforest. About the Rainforest, there are many high trees and clearly divided zones of the floor as well. There is a lot of light that shines on and has a perfect ecosystem. The result is the target audience response well to the development of awareness and communication because of light was a medium that helped to see and influence the perception of emotional and understanding in the shape of objects.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2	
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	4
2.1 การรับรู้และการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย	4
2.2 ทฤษฎีแสงและเงากับการมองเห็นของมนุษย์	8
2.3 ประเภทป่าไม้ระบบนิเวศป่าดิบชื้น	19
บทที่ 3	
ระเบียบวิธีการวิจัย	21
3.1 ศึกษาเกี่ยวกับแสงและเงา	21
3.2 ศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างแสงและเงากับการพัฒนา จินตนาการของเด็ก	22
3.3 ศึกษาระบบนิเวศของป่าดิบชื้น	22
3.4 ทดลองสร้างเลเซอร์ด้วยเทคนิคการตัดกระดาษ	23
3.5 ศึกษาและเลือกวัสดุ สำหรับนำมาการออกแบบเป็นต้นแบบของงาน	25
3.6 ปรับปรุงและแก้ผลการทดลอง	26

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 4	ผลการวิจัย	29
บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ	32
	5.1 สรุปผลการวิจัย	32
	5.2 ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม		33
ประวัติผู้วิจัย		35



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบการรับรู้	5
2.2	การแสดงผลที่ระนาบของการตกกระทบทำให้เกิดแสงและเงา	8
2.3	การสะท้อนของรังสีที่ตกกระทบ(I)และรังสีที่สะท้อน(R)	11
2.4	การผสมสีปฐมภูมิบนฉากราว	11
2.5	การหักเหของแสง	13



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

แสงช่วยทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นแสงยังทำให้เกิดเงาของวัตถุ ซึ่งเงานี้จะอยู่ในทิศทางตรงข้ามกับแหล่งกำเนิดแสงเสมอ ทั้งแสงและเงาช่วยทำให้เกิดระยะความตื้นลึกของภาพ เงา คือส่วนที่แสงส่งไปไม่ถึงโดยมีวัตถุหรือสิ่งของบังเอาไว้ เงาของวัตถุมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับแสงสว่างที่มากกระทบวัตถุนั้น แสงสว่างน้อยเงาที่เกิดขึ้นกับวัตถุก็จะน้อย ถ้าแสงสว่างจัดมากเงาของวัตถุที่ปรากฏก็จะเข้มชัดมากขึ้น ทิศทางที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อมิติของภาพหรืออารมณ์ของภาพได้ ซึ่งหลักการนี้จึงนำมาใช้ในการจัดแสงในภาพยนตร์ช่วยสร้างบรรยากาศอารมณ์ความรู้สึก สร้างมิติ จินตนาการของผู้ชม และยังช่วยส่งเสริมสนับสนุนการแสดงอารมณ์ต่าง ๆ ของตัวแสดง รวมทั้งการสื่อสารเรื่องราว หรือความหมายของภาพยนตร์ได้อย่างดียิ่ง การจัดแสงหรือชนิดของไฟที่แตกต่างกันด้วยสีต่าง ๆ ก็ช่วยจะสื่อความหมาย นัยยะ อารมณ์ความรู้สึก ที่แตกต่างกันออกไปได้ แสงและเงาจึงมีความสอดคล้องกับวิธีการเล่าเรื่อง ภายใต้แนวความคิดการสำรวจและค้นพบของปาดิบซันปาที่มีต้นไม้อหลายชั้นและมีมิติของแสงที่ส่องผ่านลงมาจากด้านบนได้ดีมาก โดยนำเสนอผลงานผ่านแท่นทรงกระบอกยาวทึบ ที่มีรูกลมที่สามารถมองเห็นทะลุเห็นด้านในได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบของแสงและเงาเป็นสื่อกลางที่ก่อให้เกิดการมองเห็นและมีอิทธิพลต่อการรับรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึก รวมถึงการเข้าใจในรูปร่างของวัตถุนั้น ๆ

1.2.2 เพื่อสร้างประสบการณ์ด้วยการมองเห็น ผ่านแสงและเงา ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการด้านความคิดและจินตนาการ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 รูปแบบของแสงและเงาสามารถเป็นสื่อกลางที่ก่อให้เกิดการมองเห็น ความคิดสร้างสรรค์ต่อรูปลักษณะของวัตถุ

1.3.2 แสงและเงา จะมีแนวโน้มต่อการเชื่อมโยงการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัส ทำให้เกิดกระบวนการแปลความหมายออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เริ่มศึกษาทิศทางของแสงและเงาที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องราวในฉากภาพยนตร์ การสื่อสารในบริบทที่แตกต่างกันออกไปนั้นทำให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ หรือความรู้สึกนึกคิดร่วมกับฉากนั้น ๆ ผู้วิจัยมีแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลของแสงและเงาที่สร้างอารมณ์ร่วมในวัยเด็ก เนื่องจากแสงและเงามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาจินตนาการของเด็กในช่วงวัย 6-12 ปี โดยช่วงเด็กวัยนี้จะมีการพัฒนาการด้าน จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และการตอบสนองต่อความรู้สึกได้ดีกว่าช่วงเด็กวัยอื่น ๆ เมื่อเด็กเห็นแสงหรือเงาหรือสีที่มีการเคลื่อนไหว ตกกระทบ ลงบน ฝา เพดาน หรือเกิดการสะท้อน จากนั้นผู้วิจัยได้ค้นคว้าเนื้อเรื่องที่จะนำมาเล่าเกี่ยวกับเรื่องราวของระบบป่าดิบชื้น (Rain Forest) ป่าดิบชื้น เป็นป่าเขียวบน โลกที่มีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ และมีการแบ่งชั้นของต้นไม้ (Layers) ที่แตกต่างกันออกไปตามขนาดของแต่ละชั้น และเป็นป่าที่มีแสงกระทบตกลงมามากที่สุดและแตกต่างกันออกไปตามชั้นของต้นไม้ ผู้วิจัยถึงคิดค้นแนวคิด การค้นพบ โดยนำเรื่องราวของแสงและเงามาผสมผสานใช้ให้เข้ากับป่าดิบชื้น ให้เกิดเป็นเรื่องราว โดยใช้เป็นแท่นทรงกระบอกยาวทึบ แล้วเจาะรูกลมเล็ก เพื่อให้เด็กสามารถส่องมองเข้าไปหาข้างในได้ เป็นเครื่องมือสื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กในช่วงวัย 6 -12 ปี เพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้และเข้าใจในเรื่องของแสงที่เกิดและแตกต่างกันออกไปในแต่ละแบบ และยังได้เรียนรู้ระบบนิเวศของป่าดิบชื้นและของแต่ละชั้นที่เกิดจากภายในแท่นทรงกระบอก

1.5 นิยามศัพท์

Storytelling การเล่า หรือการเขียนข้อความให้เกิดความน่าสนใจ

Perspective สัดส่วน ทิศทาง องค์ประกอบของการมองเห็น

Diorama การจำลองเล่าเรื่องราวด้วยหุ่นโมเดลขนาดเล็ก



บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นในเรื่องของการรับรู้ อารมณ์ ความรู้สึก การเข้าใจ และการมองเห็นของในช่วงวัยเด็กที่เกิดขึ้นผ่านแสงและเงา ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับเอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 2.1 การรับรู้และการเรียนของเด็กปฐมวัย
- 2.2 ทฤษฎีแสงและเงากับการมองเห็น
- 2.3 ประเภทป่าไม้ระบบนิเวศป่าดิบชื้น

2.1 การรับรู้และการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

การเรียนรู้ภาษาของเด็กปฐมวัย เป็นการเรียนรู้ที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกับการคิดซึ่งเป็นพัฒนาการ ด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย การถ่ายทอดความรู้สึคนึกคิดซึ่งกันและกันเพื่อให้เกิดมีความเข้าใจกันในสังคมและในบริบทอื่น ๆ ดังนั้นการใช้ภาษาจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ในการสื่อสารทาง ความคิด เป็นสะพานที่เชื่อมโยงไปสู่กันและกัน โดยปัจจัยที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการพัฒนาของเด็กปฐมวัยคือ วุฒิภาวะ เป็นสิ่งสำคัญ การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยจะแตกต่างไปกับการเรียนรู้ของคนอื่น ๆ ดังนั้น จึงต้องตระหนักถึงสิ่งที่เด็กปฐมวัยจะได้รับรู้ เพราะอาจจะสามารถส่งผลต่อการเรียนรู้พัฒนาของเด็กปฐมวัย หากมีการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมแก่ตัวเด็กก็จะสามารถช่วย ให้เด็กปฐมวัยมีศักยภาพการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนานและปลอดภัย (สุภาภรณ์ บัณฑิตย์, 2556, น. 57)

2.1.1 การรับรู้ (Perception)

คือการได้สัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้าหรืออาจกล่าวได้ว่าการรับรู้ หมายถึงกระบวนการที่เด็กได้นำเอาสิ่งที่ตนได้ยิน ได้เห็น ได้สัมผัส ได้ชิม ได้กลิ่น จากสิ่งเร้าภายนอกรอบตัว เข้ามาจัดระเบียบและให้ความหมายเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น

การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการของการตีความต่อสิ่งที่ได้ยิน ได้เห็น ได้กลิ่น ได้รู้รส และการที่มี ความรู้สึกด้วยประสาทสัมผัสต่าง ๆ ในตัวเรากระบวนการรับรู้มิได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของ สิ่งที่เราจะรับรู้ คุณสมบัติและความสมบูรณ์ของ อวัยวะการรับรู้ของเราเท่านั้น หากแต่ยังขึ้นอยู่กับ ประสบการณ์ในอดีต ความต้องการ แรงจูงใจ และค่านิยม ของเรอีกด้วย (สุภาภรณ์ บัณฑิตย์, 2556, น. 58)

2.1.2 องค์ประกอบของการรับรู้

สุภาภรณ์ บัณฑิตย์ (2556) กล่าวว่าองค์ประกอบที่สำคัญของการรับรู้ มี 4 ประการ คือ

1) สิ่งเร้า ที่เป็นต้นกำเนิดให้เกิดการรับรู้จะอยู่ในรูปของวัตถุหรือพลังงานต่างๆ เช่น เสียง แสง อุณหภูมิ สี กลิ่น การที่บุคคลจะรับรู้ได้หรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับพลังงาน ปฏิกริยา หรือความเข้มของ สิ่งเร้าที่จะไปกระทบต่อระบบประสาทสัมผัส หากความเข้มของสิ่งเร้ามี น้อยเกินกว่าที่ระบบประสาทสัมผัสจะ รับความรู้สึกได้ บุคคลก็ไม่สามารถรับรู้ถึงการมีอยู่ของวัตถุ นั้น ๆ ในสิ่งแวดล้อมได้



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบการรับรู้

ที่มา: อุบล สุขสร้อย, 2555

2) ตัวกลางหรือสื่อ ก่อนที่สิ่งเร้าจะเข้าไปกระทบระบบประสาทสัมผัสตัวกลาง หรือสื่อจะมี อิทธิพลในลักษณะที่จะทำให้การรับรู้สัมผัสนั้นดีขึ้นหรือเลวลงได้ ตัวกลางหรือสื่อ

เหล่านี้ ได้แก่ คลื่นแสง คลื่น เสียง อุณหภูมิ หรือปัจจัยทางกายภาพทั้งหลายภายในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ที่จะทำให้การรับรู้สัมผัสดีขึ้น เช่น ถ้า เราเดินอยู่ท่ามกลางแสงแดดเปรี้ยงในตอนเที่ยงวัน จะพบว่า การมองวัตถุ ต่าง ๆ ท่ามกลางแสงแดดทำได้ไม่ดี ตาจะพร่าหรือแสบตา ทำให้มองไม่ถนัด เพราะสีของแสงไม่ดีพอที่จะสนับสนุนให้มีการมองเห็นที่ดีได้ ซึ่ง ตรงกันข้ามกับแสงในยามเช้าหรือเย็น หรือในที่ร่มที่ความจ้าของแสงลดลง การมองเห็นวัตถุจะมีความชัดเจน ขึ้น และมองด้วยความสบายตา เป็นต้น นอกจากนี้ การตัดแปลงให้สีดีขึ้นจะทำให้การมองเห็นภาพดีขึ้นด้วย เช่น การใส่แว่นกรองแสงเมื่ออยู่กลางแจ้ง ช่วยทำให้การมองเห็นดีขึ้น

3) เซลล์ประสาทรับสัมผัส จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการรับรู้ประสาท สัมผัสประกอบด้วยเซลล์ตัวรับสัมผัสจำนวนมาก ซึ่งมีอยู่ในบริเวณพื้นผิวรอบนอกของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น บริเวณผิวหนัง ลิ้น ตา หู จมูก ฯลฯ เซลล์ประสาทเหล่านี้มีหน้าที่รับความรู้สึกหรือคอยจับการ เปลี่ยนแปลงทั้งหลายในสิ่งแวดล้อม เมื่อมีพลังงานใด ๆ จากสิ่งแวดล้อมเข้ามากระทบต่อประสาทสัมผัส ประสาทสัมผัสก็จะเปลี่ยนพลังงานที่มากกระตุ้นเหล่านั้นให้เป็นพลังงานเคมีไฟฟ้า (Electrochemical Energy) รับและส่งถ่ายความรู้สึกไปเป็นทอด ๆ ต่อไปจนถึงระบบประสาทส่วนกลาง คือ สมอง ในบางกรณีที่ประสาท สัมผัสมีปัญหาไม่สามารถรับรู้ความรู้สึกได้ เช่น กรณีที่พยาบาลใช้ยาชาทาบริเวณผิวหนังก่อนการฉีดยา ทำให้เซลล์รับความรู้สึกบริเวณผิวหนังไม่ทำงานชั่วขณะในการที่จะรับความรู้สึกต่อเข็มที่แทงลงไปบริเวณผิว เมื่อ เซลล์บริเวณนั้น ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ก็ไม่สามารถที่จะก่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้สึกไปยังเซลล์ตัวอื่น ๆ เมื่อเซลล์ประสาทตัวอื่น ๆ ไม่ได้รับข้อมูลของการรู้สึก ระบบประสาทส่วนกลางคือ สมองก็ไม่รับรู้อะไรทั้งสิ้น บุคคลนั้นจึงไม่มีความรู้สึกเจ็บเมื่อถูกเข็มแทง เป็นต้น นอกจากนี้ บุคคลบางคนมีความพิการที่ระบบการรับรู้ความรู้สึก เช่น ความพิการทางการ มองเห็น ความพิการทางการได้ยิน ข้อจำกัดของความพิการเหล่านี้มีบทบาทสำคัญต่อพัฒนาการของการรับรู้ ของคนพิการ ทำให้มีการรับรู้ได้อย่างจำกัด ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้และการปรับตัว

4) ระบบประสาทส่วนกลางหรือสมอง มีบทบาทในการรับรู้ข้อมูลการรู้สึกที่ส่งเข้ามาสมองทำ หน้าที่บันทึกและลงรหัสสิ่งเร้าเหล่านั้น มีการประเมินและตีความต่อข้อมูลการรู้สึกเหล่านั้น ซึ่งการที่จะทำ เช่นนี้ได้ ระบบประสาทส่วนกลางจะต้องอาศัยการเรียนรู้ ความทรงจำเดิม และประสบการณ์ต่าง ๆ มา ประมวลกันเข้าเพื่อจัดระบบการรับรู้ใหม่ ให้เป็นการรับรู้ปัจจุบัน เมื่อตีความแล้วก็จะพัฒนาเป็นการรับรู้สมองจัดว่าเป็นส่วนสำคัญของระบบการรับรู้ หากผู้รับรู้มีคุณภาพสมองไม่ดี หรือมีความ ผิดปกติที่สมอง การรับรู้จักไม่เกิดขึ้น หรือมีความผิดปกติของการ

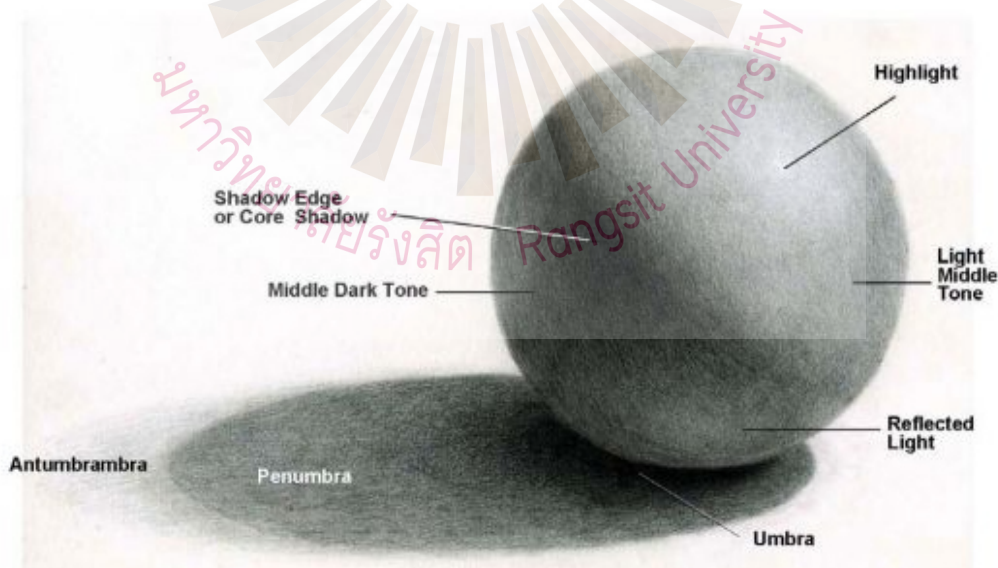
รับรู้เกิดขึ้น ผู้ที่ป่วยเพราะสมองได้รับการ กระทบกระเทือนจากอุบัติเหตุ หรือสารเคมี เช่น แอลกอฮอล์ ยาพิษฆ่าแมลง ฯลฯ จะไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ที่มากระตุ้น เขาอาจจะมองเห็นหรือได้ยิน แต่ไม่สามารถตีความต่อสิ่งที่เห็นหรือได้ยินได้ จึง ไม่มีปฏิกิริยา โต้ตอบใดออกมา ในบางกรณี ที่ผู้ป่วยเกี่ยวกับระบบสมอง อาจทำให้เกิดการรับรู้ที่ผิดปกติขึ้นมาได้ เช่น ผู้ป่วย ด้วยโรคเนื้องอกในสมอง เชื่อซิฟิลิสขึ้นสมอง การมีความผิดปกติในการรับรู้ มีผลให้การแสดงพฤติกรรม ผิดปกติตามไปด้วย เป็นต้น ระบบประสาทส่วนกลางทำหน้าที่สำคัญต่อการรับรู้ โดยทำหน้าที่ตีความต่อข้อมูลที่ ได้รับมา กระบวนการตีความจะเริ่มต้นภายหลังจากที่ได้มีการรับสัญญาณข้อมูลจากการรู้สึกจากประสาทรับสัมผัสไป บันทึกไว้ในระบบประสาทส่วนกลางหรือสมองแล้ว กระบวนการนี้เรียกว่า กระบวนการปรับเปลี่ยนสิ่งที่จะ บันทึกไว้ในระบบประสาทส่วนกลาง (Constructive Process) กล่าวคือ สิ่งเร้าที่จะถูกบันทึกลงในระบบ ประสาทส่วนกลางนี้ จะถูกประเมินตีความไปพร้อม ๆ กับ กิจกรรมทางระบบประสาทที่เกิดขึ้นในขณะรับ ความรู้สึกนั้น ๆ ด้วย เช่น เด็กสองคนกำลังออกไปที่ กล้วยหอมสุกเหลืองอร่ามและมีกลิ่นหอม เด็กทั้งสองจะรับ สัญญาณภาพของกล้วยหิวนั้นพร้อม ๆ กับกลิ่นหอมของกล้วย ภายใต้อาณัติแห่งตัวกลางหรือสื่อที่เหมาะสม ได้แก่ แสงสว่างที่เพียงพอ ระยะความห่างที่พอจะมีระหว่างกล้วยหิวนั้นกับตัวเด็ก เมื่อประสาทตาและ ประสาทจมูกรับสัมผัส แล้ว ส่งข้อมูลไปยังระบบประสาทส่วนกลาง จะมีการลงรหัสบันทึกข้อมูลไว้ใน กระบวนการปรับเปลี่ยนสิ่งเร้า (Constructive Process) นี้ เด็กทั้งสองจะมีการปรับเปลี่ยนสิ่งเร้าแตกต่างกัน ไป เช่น เด็กคนหนึ่งอยากกินกล้วยมาก ซึ่งอาจจะเป็นเพราะความหิวหรือเป็นเพราะเขาชอบกล้วยมาก แต่เด็ก อีกคนหนึ่งกลับเบือนหน้าหนี ซึ่งอาจจะเป็นเพราะเขาอึดเต็มที่ หรือเป็นเพราะเขาเกลียดกล้วยหอมมาก จะ เป็นได้ว่าเด็กทั้งสองคนรับรู้ต่อกล้วยหอมแตกต่างกัน ทั้ง ๆ ที่ได้เห็นและได้กลิ่น เหมือน ๆ กัน ทั้งนี้เพราะว่า เขามีกระบวนการปรับเปลี่ยนสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นในตัวเขาทั้งสองต่างกัน เป็นต้น

ดังนั้นกระบวนการรับรู้จึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นตอนการรู้สึกเป็นขั้นตอนที่ร่างกายตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากระทบประสาทสัมผัสในส่วน ต่าง ๆ ของร่างกาย สิ่งเร้าเหล่านี้ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของสรรพสิ่งทั้งหลายในสิ่งแวดล้อม ที่มีผลกระทบต่อ ระบบประสาทสัมผัสในขณะนั้น สิ่งเร้าในสิ่งแวดล้อมอยู่ในรูปของพลังงานและสสาร พลังงานและสสารเหล่านี้ จะก่อให้เกิดปฏิกิริยาต่อการรับรู้แตกต่างกันไป ตามสภาพของสสารและพลังงานนั้น
- 2) กระตุ้นความรู้สึกที่หูคือการได้ยินสสารที่คงสภาพอยู่และคลื่นแสงไปกระตุ้นความรู้สึกที่ตา คือ การมองเห็น หากสิ่งเร้าเป็นสารเคมีก็จะไปกระตุ้นการได้กลิ่นและรูดรส เป็นต้น

2.2 ทฤษฎีแสงและเงากับการมองเห็นการรับรู้ของมนุษย์

แสงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดเพราะเป็นต้นกำเนิดที่ทำให้เกิดภาพที่ตาของเราสามารถมองเห็น แสงที่เราเห็นเป็นสีขาวประกอบด้วยคลื่นแสงของสีหลาย ๆ สีมารวมกัน เมื่อแสงเดินทางไปกระทบวัตถุหนึ่ง ๆ คลื่นแสงของสีบางสีถูกวัตถุดูดกลืนไปและสะท้อนคลื่นแสงสีอื่นเข้าสู่ตาเรา ทำให้เรามองเห็นวัตถุเป็นสีนั้น การที่ตาของเราเห็นความเข้มของแสงที่บริเวณต่าง ๆ บนผิวของวัตถุไม่เท่ากันเนื่องมาจากระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับผิวของวัตถุที่บริเวณต่าง ๆ ยาวไม่เท่ากัน และระนาบของผิวของวัตถุทำมุมกับแหล่งกำเนิดแสงไม่เท่ากัน บริเวณที่สว่างที่สุดบนผิววัตถุเรียกว่า Highlight ส่วนบริเวณของวัตถุที่ไม่ถูกแสงกระทบจะพบกับความมืด ความมืดบนผิวของวัตถุจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับว่ามีแสงจากที่ใดที่หนึ่งมากระทบน้อยหรือมาก บริเวณที่มืดที่สุดบนผิววัตถุเรียกว่า High Shade การที่แสงส่องมายังวัตถุ จะถูกตัววัตถุบังไว้ทำให้เกิดเงาของวัตถุไปปรากฏบนพื้นที่ที่วางวัตถุนั้น บริเวณของเงาจะแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ส่วนที่มืดที่สุดเรียกว่า Umbra ส่วนที่มีคปานกลางเรียกว่า Penumbra ส่วนที่มืดน้อย เป็นวงจาง ๆ ถัดจาก Penumbra เรียกว่า Antumbra ซึ่งบางครั้งจะไม่ปรากฏขึ้นของ Antumbra ให้เห็น (กฤษณะ มานะกอบการ, 2559)



รูปที่ 2.2 การแสดงพื้นของการตกกระทบทำให้เกิดแสงและเงา

ที่มา: Whyte, 2015

2.2.1 คุณค่าแสงห้าประการ

การสร้างแสง (CREATING) หมายถึง การสร้างแหล่งกำเนิดแสงซึ่งถือเป็นหัวใจหลัก และเครื่องมือที่สำคัญของ สแตนด์เลย์ จากการค้นคว้าวิจัยคุณสมบัติ ของแสงทำให้เราประดิษฐ์คิดค้น แหล่งกำเนิดแสงใหม่ๆ อย่างต่อเนื่องแล้วเรา สามารถใช้มันเป็นพื้นฐานในการพัฒนา และทำ ประโยชน์อย่างอื่น ต่อไปภายในภาย ภาคน้ำได้

การสัมผัสและรับรู้ (RECOGNIZING) แสงดวงตาของมนุษย์ใช้ในการสัมผัสและรับรู้ แสงซึ่งดูเหมือนง่าย แต่ก็ยังไม่สามารถอธิบายปัญหาบางประการ เกี่ยวกับการมองเห็น ได้เราจะไม่ หยุดอยู่เพียงแต่แค่แสงที่มองเห็นเท่านั้นแต่เราจะพัฒนา ปรับปรุง ค้นคว้าและวิจัยเพื่อ ขยายขอบเขต การสัมผัสและรับรู้แสงของมนุษย์ให้กว้างออกไปครอบคลุม แสงที่ไม่สามารถ มองเห็นด้วย

แสงที่เป็นสื่อกลางของข้อมูล (INFORMING) ข้อมูลข่าวสารจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ ได้อย่างสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อสามารถถ่ายทอดจัดเก็บและประมวลผลและเนื่องด้วยแสงสามารถเข้ามา มีบทบาทตั้งแต่การป้อนข้อมูล จนกระทั่งถึงกระบวนการประมวลผลข้อมูลถ้าเราสามารถควบคุมแสง ได้เราจะสามารถนำแสงมาใช้ประโยชน์แก่โลกแห่งข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีการสื่อสารได้มาก ที่สุด

การใช้พลังงานแสง (ENERGIZING) พลังงานแสงเป็นพลังงานที่มีคุณค่ามากและเป็น พลังงานที่สะอาดและไม่อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นแหล่งผลิตพลังงานที่ได้รับความสนใจมาก ในปัจจุบันมีการพัฒนาเอาพลังงานของแสงออกมาใช้ไม่ว่าจะเป็น ในเรื่องเซลล์ แสงอาทิตย์ที่ใช้ กำเนิดพลังงานไฟฟ้าจากแสงแดดแสงเลเซอร์ที่ใช้ในการตัด เจาะและอื่น ๆ ดังนั้นเราก็จะเข้าไป พัฒนาและนำเอาประโยชน์ของพลังงานแสงออกมาใช้ให้ได้เช่นกัน

การถ่ายทอดอารมณ์ด้วยแสง (EXPRESSING) แสงนอกจากจะมีคุณสมบัติทางด้าน ฟิสิกส์แล้วยังสามารถส่งผลต่อจิตใจและอารมณ์ของมนุษย์ด้วยตัวอย่างเช่นการใช้แสงในการสร้าง บรรยากาศที่ผ่อนคลายให้แก่ ห้องต่าง ๆ ในอาคารสถานที่เป็นต้น ดังนั้น เราจะประยุกต์คุณสมบัติ และผลทางด้านจิตวิทยาของแสงดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ ต่าง ๆ (สแตนด์เลย์, 2551)

2.2.2 แสงและการมองเห็น

แสงเป็นพลังงานรูปหนึ่ง เดินทางในรูปคลื่นด้วยอัตราเร็วสูง 300,000 กิโลเมตรต่อวินาที แหล่งกำเนิดแสงมีทั้งแหล่งกำเนิดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น แสงดวงอาทิตย์ที่เป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต แหล่งกำเนิดแสงที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น แสงสว่างจากหลอดไฟ เป็นต้น

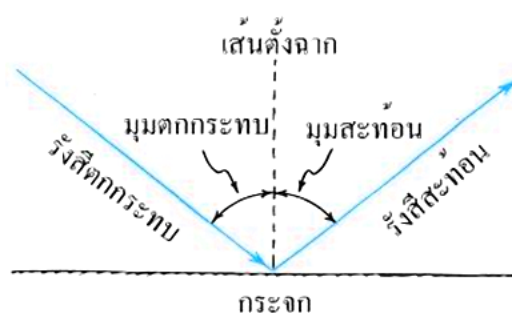
เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มควันหรือฝุ่นละออง จะเห็นเป็นลำแสงเส้นตรง และสามารถทะลุผ่านวัตถุได้ วัตถุที่ยอมให้แสงเคลื่อนที่ผ่านเป็นเส้นตรงไปได้นั้น เราเรียกวัตถุนี้ว่า วัตถุโปร่งใส เช่น แก้ว อากาศ น้ำ เป็นต้น ถ้าแสงเคลื่อนที่ผ่านวัตถุบางชนิดแล้วเกิดการกระจายของแสงออกไปโดยรอบ ทำให้แสงเคลื่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง เราเรียกวัตถุนั้นว่า วัตถุโปร่งแสง เช่น กระจกฝ้า กระจกลายใบ พลาสติกฝ้า เป็นต้น ส่วนวัตถุที่ไม่ยอมให้แสงเคลื่อนที่ผ่านไปได้ เราเรียกว่า วัตถุทึบแสง เช่น ผนังคอนกรีต กระจกลายใบหนาๆ เป็นต้น วัตถุทึบแสงจะสะท้อนแสงบางส่วนและดูดกลืนแสงบางส่วนไว้ทำให้เกิดเงาขึ้น (นาคำวิทย์, 2556)

การสะท้อนของแสง (Reflection) เป็นปรากฏการณ์ที่แสงเดินทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นค่าหนึ่งมายังตัวกลางที่มีความหนาแน่นอีกตัวหนึ่ง ทำให้แสงตกกระทบกับตัวกลางใหม่แล้วสะท้อนกลับสู่ตัวเดิม เช่น การสะท้อนของแสงจากอากาศกับผิวน้ำของกระจกเงาจะเกิดการสะท้อนแสงที่ผิวน้ำของกระจกเงาราบแล้วกลับสู่อากาศดังเดิม เมื่อแสงตกกระทบกับผิวน้ำของตัวกลางใด ๆ ปริมาณและทิศทางของการสะท้อนของแสง จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของพื้นผิวน้ำของตัวกลางที่ตกกระทบ จากรูป เมื่อลำแสงขนานตกกระทบพื้นผิวน้ำวัตถุที่เรียบ แสงจะสะท้อนเป็นลำแสงขนานเหมือนกับลำแสงที่ตกกระทบ การสะท้อนบนพื้นผิวน้ำที่เรียบ โดยเรียกว่า การสะท้อนแบบสม่ำเสมอการสะท้อนของแสงเมื่อตกกระทบพื้นผิววัตถุที่เรียบเกิดขึ้นเมื่อลำแสงตกกระทบไปยังพื้นกระจกหรือพื้นผิวที่ขรุขระจะส่งผลให้แสงสะท้อนกลับไปตามคนละทิศละทาง (อนุรักษ์ แซ่ฮุย, 2560)

- 1) รังสีตกกระทบ (Incident Ray) คือ รังสีของแสงที่พุ่งเข้าหาพื้นผิวของวัตถุ
- 2) รังสีสะท้อน (Reflected Ray) คือ รังสีของแสงที่พุ่งออกจากพื้นผิวของวัตถุ
- 3) เส้นปกติ (Normal) คือ เส้นที่ลากตั้งฉากกับพื้นผิวของวัตถุตรงจุดที่แสงตก

กระทบ

- 4) มุมตกกระทบ (Angle of Incidence) คือ มุมที่รังสีตกกระทบทำกับเส้นปกติ
- 5) มุมสะท้อน (Angle of Reflection) คือ มุมที่รังสีสะท้อนทำกับเส้นปกติ

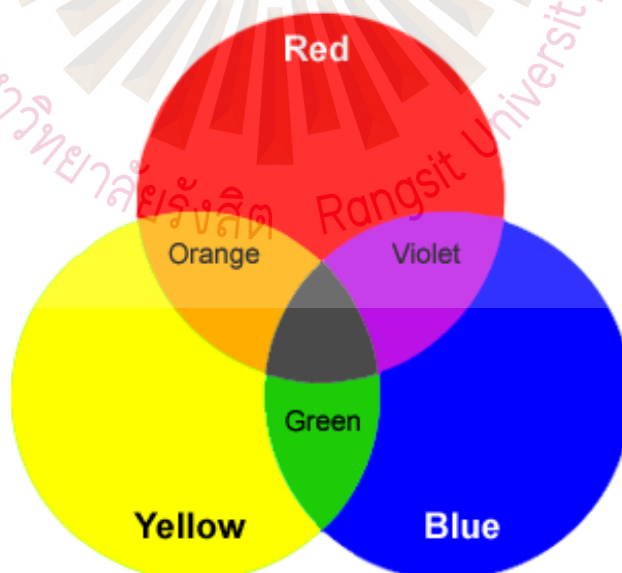


รูปที่ 2.3 การสะท้อนของรังสีที่ตกกระทบ(I)และรังสีที่สะท้อน(R)

ที่มา: โชติ วิชัยชาญสกุล, 2552

2.2.3 สีของแสง

การมองเห็นสีต่าง ๆ บนวัตถุเกิดจากการผสมของแสงสี เช่น แสงขาวอาจเกิดจากแสงเพียง 3 สีรวมกัน แสงทั้ง 3 สี ได้แก่ แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน หรือเรียกว่า สีปฐมภูมิ และถ้านำแสงที่เกิดจากการผสมกันของสีปฐมภูมิ 2 สีมารวมกันจะเกิดเป็น สีทุติยภูมิ ซึ่งสีทุติยภูมิแต่ละสีจะมีความแตกต่างกันในระดับความเข้มสีและความสว่างของแสง



รูปที่ 2.4 การผสมสีปฐมภูมิตั้งจากขาว

ที่มา: อุ่แก้ว สาณะเสน, 2555

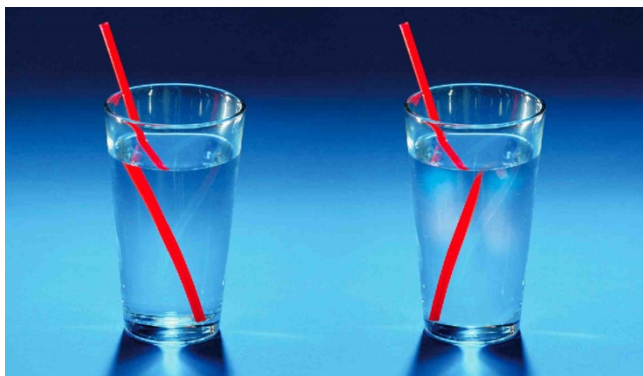
เรามองเห็นวัตถุที่เปล่งแสงด้วยตัวเองไม่ได้ก็เพราะมีแสงสะท้อนจากวัตถุนั้น เข้าสู่เรตินาตาของเรา และสีของวัตถุก็ขึ้นอยู่กับคุณภาพของแสงที่สะท้อนนั้นด้วย โดยวัตถุสีน้ำเงินจะสะท้อนแสงสีน้ำเงินออกไปมากที่สุด สะท้อนแสงสีข้างเคียงออกไปบ้างเล็กน้อย และดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ ไว้หมด ส่วนวัตถุสีแดงจะสะท้อนแสงสีแดงออกไปมากที่สุด มีแสงข้างเคียงสะท้อนออกไปเล็กน้อย และดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ ไว้หมด สำหรับวัตถุสีดำจะดูดกลืนทุกแสงสีและสะท้อนกลับได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2.2.4 การหักเหของแสง (Refraction of Light)

เมื่อแสงเดินทางผ่านวัตถุหรือตัวกลางโปร่งใส เช่น อากาศ แก้ว น้ำ พลาสติกใส แสงจะสามารถเดินทางผ่านได้เกือบหมด เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรงเสมอ แต่ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางหลายตัวกลาง แสงจะหักเห สาเหตุที่ทำให้แสงเกิดการหักเห เกิดจากการเดินทางของแสงจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่งซึ่งมีความหนาแน่นแตกต่างกัน จะมีความเร็วไม่เท่ากันด้วย โดยแสงจะเคลื่อนที่ในตัวกลางโปร่งกว่าได้เร็วกว่าตัวกลางที่ทึบกว่า เช่น ความเร็วของแสงในอากาศมากกว่าความเร็วของแสงในน้ำ และความเร็วของแสงในน้ำมากกว่าความเร็วของแสงในแก้วหรือพลาสติก

การที่แสงเคลื่อนที่ผ่านอากาศและแก้วไม่เป็นแนวเส้นตรงเดียวกันเพราะเกิดการหักเหของแสง โดยแสงจะเดินทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า (โปร่งกว่า) ไปยังตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่า (ทึบกว่า) แสงจะหักเหเข้าหาเส้นปกติ ในทางตรงข้าม ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่า ไปยังตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า แสงจะหักเหออกจากเส้นปกติ

ดัชนีหักเหของตัวกลาง (Index of Refraction) การเคลื่อนที่ของแสงในตัวกลางต่างชนิดกันจะมีอัตราเร็วต่างกัน เช่น ถ้าแสงเคลื่อนที่ในอากาศจะมีอัตราเร็วเท่ากับ 300,000,000 เมตรต่อวินาที แต่ถ้าแสงเคลื่อนที่ในแก้วหรือพลาสติกจะมีอัตราเร็วประมาณ 200,000,000 เมตรต่อวินาที การเปลี่ยนความเร็วของแสงเมื่อผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ทำให้เกิดการหักเห อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศต่ออัตราเร็วของแสงในตัวกลางใด ๆ เรียกว่า ดรรชนีหักเหของตัวกลาง (นาคำวิทย์, 2556)



รูปที่ 2.5 การหักเหของแสง
ที่มา: ปิยวัฒน์ ทัพสนิท, 2561

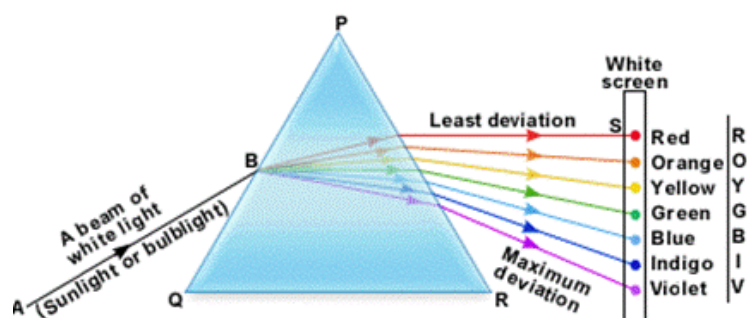
การหักเหของแสงทำให้เรามองเห็นภาพของวัตถุอันหนึ่งที่จมอยู่ในก้นสระว่ายน้ำอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า แสงจากก้นสระว่ายน้ำจะหักเหเมื่อเดินทางจากน้ำสู่อากาศ ทั้งนี้เพราะความเร็วของแสงที่เดินทางในอากาศเร็วกว่าเดินทางในน้ำ จึงทำให้เห็นภาพของวัตถุอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริงผลที่เกิดขึ้นจากการหักเหของแสง เมื่อมองที่อยู่ในน้ำโดยนัยน์ตาของเราอยู่ในอากาศ จะทำให้มองเห็นวัตถุตื้นกว่าเดิม นอกจากนี้นักเรียนอาจจะเคยสังเกตว่าสระว่ายน้ำหรือถังใส่น้ำจะมองดูตื้นกว่าความเป็นจริง เพราะแสงต้องเดินทางผ่านน้ำและอากาศแล้วจึงหักเหเข้าสู่ นัยน์ตา

2.2.5 ปรัชญาการเกิดแสง

1) การกระจายของแสง (Dispersion of Light)

เมื่อฉายแสงขาวจากหลอดไฟประเภทจุดไส้สว่าง หรือแสงจากดวงอาทิตย์ให้ผ่านปริซึม แสงขาวจะกระจายออกเป็นแสงสีต่าง ๆ เรียงตามลำดับความถี่มากไปน้อย คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง ส้ม และ แดง แถบของแสงสีที่กระจายออกจากแสงขาว เรียกว่า สเปกตรัมของแสงขาว (Spectrum of White Light) (แสงเชิงฟิสิกส์, 2557)

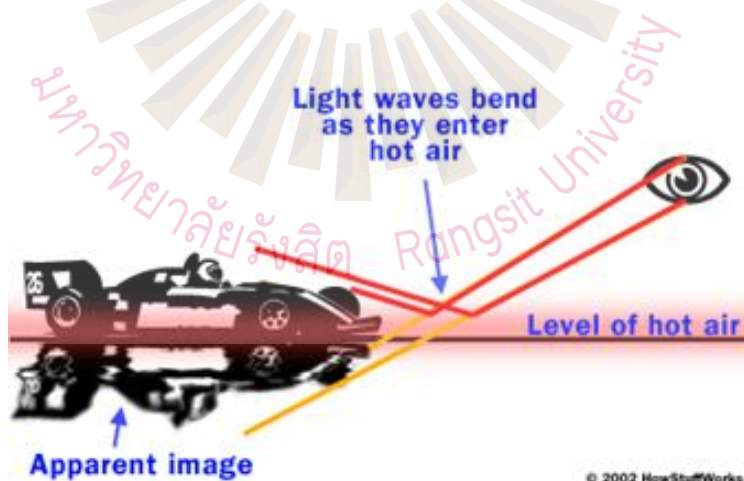
ในการกระจายของแสง แสงสีต่าง ๆ จะมีมุมหักเหแตกต่างกัน โดยแสงสีแดงซึ่งมีพลังงานต่ำสุด ความสามารถในการหักเหจึงน้อยมุมหักเหจึงมีค่ามากที่สุด ทำให้มุมเบี่ยงเบนของแสงสีแดงมีค่าน้อยที่สุด ดังรูป



รูปที่ 2.6 การกระจายของแสงสีขาวเป็นสีต่างๆ

ที่มา: Dejapower, 2016

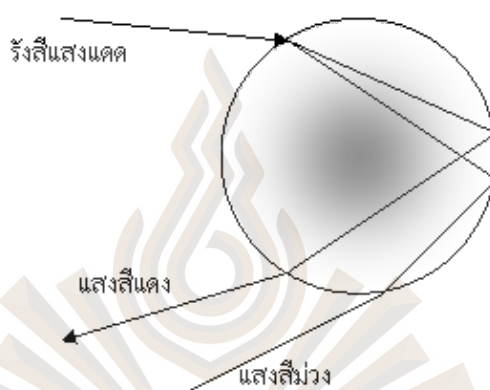
มิราจ (Mirage) เป็นปรากฏการณ์เกิดภาพลวงตา ซึ่ง บางครั้งในวันที่อากาศ เราอาจจะมองเห็นสิ่งที่เหมือนกับสระน้ำบนถนนที่เป็นเช่นนั้นเพราะว่ามีแถบอากาศร้อนใกล้ถนนที่ร้อน และ แถบอากาศที่เย็นกว่า (มีความหนาแน่นมากกว่า) อยู่ข้างบน รังสีของแสงจึงค่อยๆ หักเหมาขึ้น เข้าสู่แนวระดับ จนในที่สุดมันจะมาถึงแถบอากาศร้อน ใกล้พื้นถนนที่มอมกัวงกว่ามอมวิฤต จึงเกิดการสะท้อนกลับหมดนั่นเอง



รูปที่ 2.7 การหักเหของแสงที่เดินทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า

ที่มา: นาคำวิทย์, 2556

รุ้งกินน้ำ (Rainbow) เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มักเกิดตอนหลังฝนตกใหม่ ยิ่งเฉพาะมีแดดออกด้วย ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดจากแสงแดดจากดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมากระทบกับหยดน้ำฝนหรือละอองน้ำ แล้วจะเกิดการหักเหและการสะท้อนกลับหมดของแสงทำให้เกิดเป็นแถบสีบนท้องฟ้า โดยการหักเหของแสงในหยดน้ำนั้นจะแยกสเปกตรัมของแสงขาวจากแสงแดดออกเป็นแถบสีต่าง ๆ



รูปที่ 2.8 การสะท้อนกลับของแสงทำให้เกิดเป็นแถบสีบนท้องฟ้า

ที่มา: นาคำวิทย์, 2556

พระอาทิตย์ทรงกลด (Sun Halo) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีลักษณะเป็นภาพสะท้อนพระอาทิตย์หลายๆดวงซ้อนกัน ขนาดโตกว่าปกติ มีรัศมีสีรุ้งโดยรอบ ดวงที่อยู่ตรงกลางมีความสดใสมากที่สุด

สาเหตุการเกิดปรากฏการณ์พระอาทิตย์ทรงกลด เกิดขึ้นจากบรรยากาศของโลกในชั้นโทรโปสเฟียร์ (Troposphere) ซึ่งเป็นบรรยากาศชั้นล่างสุด และเป็นที่อยู่ของกลุ่มเมฆจำนวนมาก มีอากาศเย็นจัดตั้งแต่ช่วงเช้ามืดก่อนดวงอาทิตย์ขึ้น จนทำให้ละอองน้ำในอากาศ ณ เวลานั้นๆ แข็งตัวเป็นเกล็ดน้ำแข็งอนุภาคเล็กๆ จำนวนมหาศาลลอยอยู่บนท้องฟ้า เมื่อพระอาทิตย์ขึ้น และส่องแสงทำมุมกับเกล็ดน้ำแข็งได้อย่างเหมาะสม จะเกิดการหักเหและการสะท้อนของแสง ทำให้เกิดเป็นแถบสีรุ้ง (Spectrum) คล้ายการเกิดรุ้งกินน้ำหลังฝนตกขึ้น

ทั้งนี้ พระอาทิตย์ทรงกลด มีหลักการเกิดเช่นเดียวกับดวงจันทร์ทรงกลด คือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดในบรรยากาศโลก แต่เนื่องจากแสงอาทิตย์มีความสว่างจ้ามาก อาทิตย์ทรงกลดจึงไม่ได้มี เฉพาะแสงเรือง 1 วง หรือ 2 วงเท่านั้น บางครั้งอาจมีแสงเรือง เป็นแนวโค้งหลากหลายรูปแบบปรากฏให้เห็นได้

ส่วนแสงสีที่ตามองเห็นนั้น จะขึ้นกับการทำมุมของแสงอาทิตย์และเกล็ดน้ำแข็ง แต่โดยทั่วไปเรามักจะเห็นเป็นแสงสีเหลืองอ่อนๆ มากที่สุด ถ้าเกิดจากการสะท้อนของแสงจะปรากฏเป็นสีเขียว แต่ถ้าเกิดจากการหักเหของแสงจะเป็นสีแดงเพลิงในตอนกลาง และเป็นสีน้ำเงินปนแดงตามขอบนอกขนาดของพระอาทิตย์ทรงกลดจะมีขนาดแตกต่างกันออกไป แต่ส่วนมากจะมีขนาดเฉลี่ย 30 องศา โดยการลากเส้นตรง 2 เส้น มาบรรจบกันที่ดวงตาผู้มอง ได้แก่ เส้นตรงที่ลากจากกึ่งกลางของปรากฏการณ์มาที่ตาผู้มอง และเส้นตรงที่ลากจากขอบของปรากฏการณ์มาที่ดวงตาผู้มองบางครั้งเกล็ดน้ำแข็งของละอองไอน้ำเหล่านี้ จะทำหน้าที่หักเหทางเดินของแสงอาทิตย์ และก่อให้เกิดภาพขยายขึ้น เช่นเดียวกับที่กระจกหรือเลนส์นูนทำให้เกิดภาพขยาย

สำหรับความถี่ในการเกิดปรากฏการณ์พระอาทิตย์ทรงกลด ปรากฏการณ์พระอาทิตย์ทรงกลดไม่สามารถคาดการณ์การเกิดล่วงหน้าได้ แต่ก็ถือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อย พบได้มากในปีที่มีฝนหลงฤดู จึงทำให้มีความชื้นในอากาศมากตามไปด้วย จะเกิดมากในช่วงปลายฝนต้นหนาว ซึ่งมีความชื้นจากฝนมาก เวลาที่เหมาะสมได้แก่ ช่วงก่อน 10 โมงเช้าจนถึงเที่ยงเศษๆ ซึ่งเกล็ดน้ำแข็งยังไม่ละลาย แต่เมื่อเลยเที่ยงวันไปแล้ว โอกาสที่จะเกิดพระอาทิตย์ทรงกลดแทบจะเป็นไปไม่ได้เลย เพราะเกล็ดน้ำแข็งจะได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์มากจนละลายหมดไป

ความเชื่อที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการเกิดปรากฏการณ์พระอาทิตย์ทรงกลดของคนไทย คนไทยนับถือดวงอาทิตย์เป็นเทวดาเบื้อง บนองค์หนึ่ง สันเกตจากการเรียกนำหน้าว่า “พระ” ส่วนกลดก็ถือเป็นของสูงสำหรับพระ เช่น กลดของพระพุทธรูป ปรากฏการณ์นี้จึงเปรียบได้กับกลดของพระที่กำลังถูกล้อมรอบไว้ด้วยแสงของดวงอาทิตย์ในวันนั้นเอง จึงถือเป็นเรื่องของความศักดิ์สิทธิ์ เป็น มหิธานุภาพ ของดวงอาทิตย์ มีความหมายในทางที่ดี มีมงคลแก่ทุกคนบน โลก จะเห็นได้ก็เฉพาะผู้ที่แหงนหน้ามองท้องฟ้าบ่อย ๆ เท่านั้น โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาว ท้องฟ้าปลอดโปร่ง มีโอกาสเห็นอาทิตย์ทรงกลด ในเวลากลางวัน และดวงจันทร์ทรงกลดในเวลากลางคืน อาทิตย์ทรงกลดมองดูได้ด้วยตาเปล่า แต่ห้ามมองตรงไปที่ดวงอาทิตย์แม้ผมจะมองท้องฟ้าบ่อยๆ แต่ก็ยังไม่มีโอกาสเห็น พระอาทิตย์ทรงกลด สักครั้ง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์นี้นับว่าหาดูไม่ยากเลยเมื่อเทียบกับปรากฏการณ์อื่นๆใน

เอกภพ เพราะเงื่อนไขในการเกิดน้อยมาก จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจจากสองแขนงวิชาที่ต่างกัน คือ วิทยาศาสตร์ กับ โหราศาสตร์

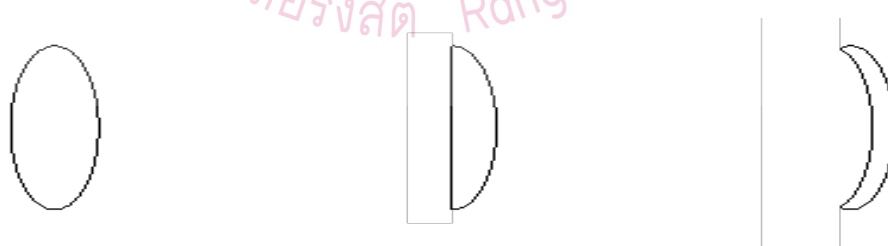


รูปที่ 2.9 ปรางค์การณัพระอาทิตย์ทรงกลด
ที่มา: Konze, 2004

2.2.6 ภาพการเกิดจากเลนส์

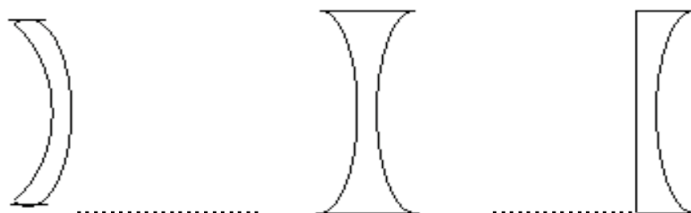
เลนส์ (Lens) คือ วัตถุโปร่งใสที่มีผิวหน้าโค้ง ส่วนใหญ่ทำมาจากแก้วหรือพลาสติก ชนิดของเลนส์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 1) เลนส์นูน (Convex Lens) คือ เลนส์ที่มีลักษณะตรงกลางหนากว่าส่วนขอบ



รูปที่ 2.10 ภาพแสดงให้เห็นเลนส์นูนรูปแบบต่าง ๆ
ที่มา: นาคำวิทย์, 2556

2) เลนส์เว้า (Concave Lens) คือ เลนส์ที่มีลักษณะตรงกลางบางกว่าตรงขอบ



รูปที่ 2.11 ภาพแสดงเลนส์เว้ารูปแบบต่างๆ

ที่มา: นาคำวิทย์, 2556

2.2.7 สื่ออารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์

พลังสีสามารถช่วยในการบำบัดโรคได้ นักจิตวิทยาเชื่อว่าสีมีความสัมพันธ์กับร่างกาย จิตใจ อารมณ์ของเราทุกคน สีบอกความเป็นตัวตน สีโทนร้อนเช่น สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีม่วง ให้ความรู้สึกที่ต่างจากสีโทนเย็นเช่น สีขาว สีเขียว สีฟ้า สีชมพู เป็นต้น สีโทนร้อนหรือสีโทนเย็นจะไปกระตุ้นต่อมไพเนียล ซึ่งจะส่งผล ถึงฮอร์โมน ความรู้สึก จิตใจ อารมณ์ของแต่ละบุคคล มารู้จักเรื่องสีกัน เพื่อจะได้รู้ว่าเรามีอารมณ์และความรู้สึกอย่างไร (ศุภวรรณ พันธุ์จันทร์, 2551)

สีแบ่งออกได้ 2 วรรณะด้วยกัน

วรรณะร้อน ให้ความรู้สึกอบอุ่น มีพลัง สนุกสนาน เร่งเร้าอารมณ์ ดึงดูดความสนใจ ตื่นเต้นจะประกอบไปด้วยสีต่างๆ ดังต่อไปนี้

สีแดง ให้ความรู้สึก เร้าร้อน รุนแรง สะเทือนอารมณ์ ดึงดูด

สีส้มเหลือง ให้ความรู้สึก ร่าเริงมีชีวิตชีวา

สีส้ม ให้ความรู้สึก มิตรภาพ ผู้หญิง หวังดี ความจริง บอบบาง ละเอียดยอ่อน โรแมนติก

ความรัก

สีส้มแดง ให้ความรู้สึก ความปรารถนา เรื่องทางเพศ ความแข็งแกร่ง การครอบครอง

สีม่วงแดง ให้ความรู้สึก

วรรณะเย็น โดยภาพรวมจะให้ความรู้สึก เย็นสบาย ผ่อนคลาย สงบ ลึกลับ สุภาพ เยือกเย็น วรรณะเย็นจะประกอบไปด้วยสีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

สีเขียวเหลือง ให้ความรู้สึก หึ่งหวง ซึ่ลลาด คลื่นไหว

สีเขียว ให้ความรู้สึก เป็นธรรมชาติ ผ่อนคลาย สงบ เรียบง่าย อุดมสมบูรณ์

สีเขียวเงิน ให้ความรู้สึก

สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึก สุขุม เยือกเย็น หนักแน่น

สีม่วงน้ำเงิน ให้ความรู้สึก ซ่อนเร้น ลึกลับ

สีฟ้า ให้ความรู้สึก เยือกเย็น มั่นคง มีพลัง สงบ

2.3 ประเภทป่าไม้ระบบนิเวศป่าดิบชื้น

ป่าดิบชื้นจัดเป็นป่าฝนในเขตร้อน (tropical rain forest) บนพื้นที่ที่มีฝนตกชุกเกือบตลอดปีและมีความชุ่มชื้นในดินค่อนข้างสูงสม่ำเสมอทั้งปี ได้แก่ ภาคใต้ตอนล่างตั้งแต่จังหวัดนครศรีธรรมราช ตรงลงไป ป่าดิบชื้นในเขตจังหวัดปัตตานี ยะลา และ นราธิวาส มีลักษณะคล้ายคลึงกับป่าดิบชื้นในประเทศมาเลเซีย ป่าดิบชื้นขึ้นปกคลุมเทือกเขาที่มีความชุ่มชื้น เช่น ป่าดิบชื้นในอุทยานแห่งชาติเขาลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช ป่าดิบชื้นในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเทือกเขาบรรทัด จังหวัดตรัง และ พัทลุง และป่าดิบชื้นในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลาบาลาจังหวัดยะลา และ นราธิวาส นอกจากนี้ยังพบป่าดิบชื้นในเขตพื้นที่ฝนตกชุกปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีสูง บริเวณจังหวัดจันทบุรีตอนล่างตลอดจังหวัดตราด (ธวัชชัย สันติสุข, 2549)

ป่าดิบชื้นมีลักษณะโครงสร้างเป็นป่ารกทึบประกอบไปด้วยพรรณไม้หลายร้อยชนิดไม้ต้นของเรือนยอดชั้นบนส่วนใหญ่เป็นไม้วงศ์ยาง-ตะเคียน (Dipterocarpaceae) มีลำต้นสูงใหญ่ตรงตั้งแต่ 30-50 เมตร ถัดลงมาเป็นต้นไม้ขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งสามารถขึ้นอยู่ใต้ร่มเงาของไม้ใหญ่ได้รวมทั้งต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ในวงศ์หมากหรือปาล์ม (Palmae) พื้นล่างของป่ารกทึบระเกะระกะไปด้วยไม้พุ่ม พืชล้มลุก กระจ่าง หวาย ไม้ต่าง ๆ เถาวัลย์หลากชนิด ตามลำต้นไม้และกิ่งไม้มักจะมีพืชอิงอาศัย (epiphyte) จำพวกเฟิน และมอส ขึ้นอยู่ทั่วไป พรรณไม้เด่นของวงศ์ Dipterocarpaceae ที่สำคัญ เช่น

ยางมันหมู (Dipterocarpus Kerrii), ยางยุง (D. Grandiflorus), ยางเสียน (D. Gracilis), ยางวาด (D. Chartaceus), ยางกล่อง (D. Dyeri) ยางเกลี้ยง (D. Hasseltii), กะบาก (Anisoptera

Curtisii), ตะเคียนชันตาแมว (Neobalanocarpus Heimii), เคี่ยม (Cotylelobium Lanceolatum), ไช้เขี้ยว (Parashorea Stellata), ตะเคียนทอง (Hopea Odorata), ตะเคียนขาว (H. Pedicellata), ตะเคียนแก้ว (H. Sangal), ตะเคียนราก (H. Latifolia), แอ็ก (Shorea Glauca), สยา (S. Laevis) กาลอ (S. Faguetiana) ตะเคียนสามพอน (S. Gratissima) กะบากหิน (S. Hypochra) สยาเหล็ก (S. Curtisii), มารันตี (S. Dasyphylla), สยาขาว (S. Leprosula), ชันหอย (S. Macroptera) สยาเหล็ก (S. Parvifolia), มารันตี-เสงวาว (S. Singkawang), พันจำดง (Vatica Lowii), พันจำ (V. Odorata) (วัชชัย สันติสุข, 2549, น. 14)



รูปที่ 2.12 ภาพประกอบของป่าดิบชื้น

ที่มา: วัชชัย สันติสุข, 2549

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแสงและเงา

“แสง” เกิดขึ้นได้ 2 แบบ คือ แสงจากธรรมชาติ และแสงที่มนุษย์สร้างขึ้น เมื่อแสงกระทบกับวัตถุใดวัตถุหนึ่งจะทำให้เกิด “เงา” ปัจจุบันได้มีการนำแสงและเงามาใช้ในภาพยนตร์ การจัดแสงที่ดีจะทำให้เกิดเงาของภาพที่มีความหมาย จะช่วยให้ฉากมีความสวยงาม สร้างบรรยากาศความรู้สึก เกิดมิติของภาพได้ดียิ่งขึ้น

“ทิศทาง” หรือมุมตกกระทบของแสงเปลี่ยนก็จะทำให้ส่วนที่ได้รับแสงและเงาที่เกิดมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งในแต่ละแบบช่วยสื่ออารมณ์ ให้กับผู้ชมได้ดังนี้ Top Light (แสงจากข้างบน) แสงช่วยสื่อสารทำให้ตัวละครมีอำนาจและดุดัน, Front Light (แสงจากด้านหน้า) แสงช่วยสื่อสารทำให้ตัวละครกำลังคู่อึดหรือถูกกดดันจากบางสิ่ง, Side Light (แสงจากด้านข้าง) แสงช่วยสื่อสารทำให้ตัวละครเป็นคนไม่ปลอดภัยและดูเจ้าเล่ห์, Back Light (แสงจากด้านหลัง) แสงช่วยสื่อสารทำให้ตัวละครดูเกรงขามและดูปกป้องความลับและ Under Light (แสงจากข้างใต้) แสงช่วยสื่อสารทำให้ตัวละครดูน่ากลัวและโรครจิต

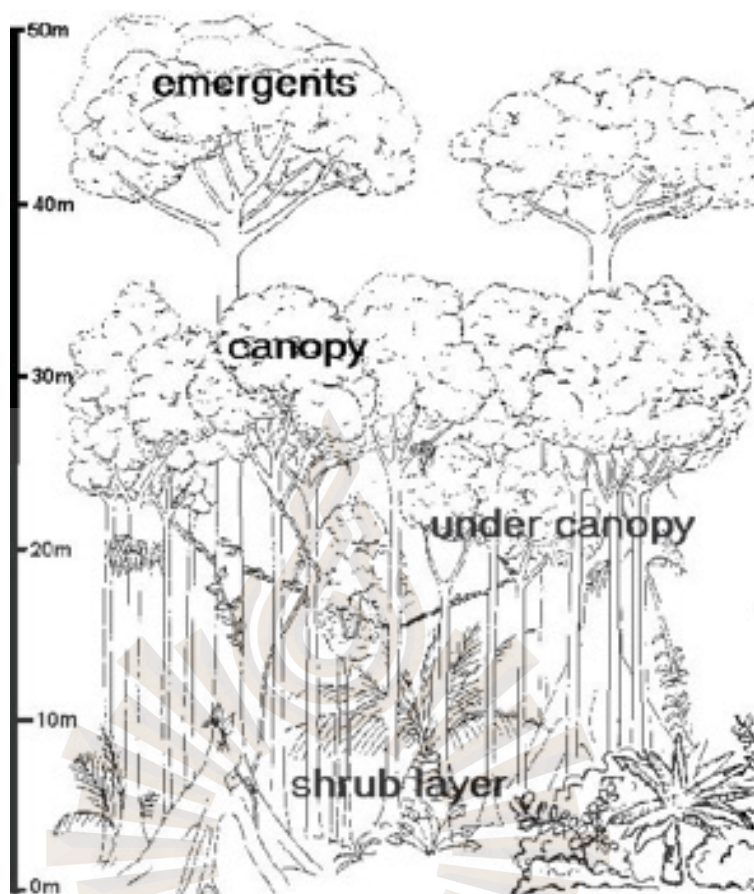
“ความเข้มของเงา” ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสง ในที่ที่มีแสงสว่างมากเงาจะเข้มขึ้น และเงาจะไม่ชัดเจนในที่ที่มีแสงสว่างน้อย ค่าน้ำหนักของแสงให้ความแตกต่างระหว่างรูปทรงกับที่ว่าง เกิดระยะตื้น – ลึก

3.2 ศึกษาคุณค่าความสัมพันธ์ระหว่างแสงและเงากับการพัฒนาจินตนาการของเด็ก

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กวัยช่วงอายุ 6-12 ปี เป็นช่วงวัยที่มีการพัฒนา และจากช่วงเด็กวัยอื่น ๆ มากขึ้น มีการพัฒนาด้านความคิด การจินตนาการ เริ่มมีการใช้เหตุผลมากขึ้นในการโต้แย้ง มีการพัฒนาด้านการจดจำที่ค่อนข้างดีขึ้น และมีทักษะต่าง ๆ ได้ดี เช่น ฝึกทักษะจำแนกได้ว่า เช่น เงาใดคือต้นไม้ ผีเสื้อ สุนัข แมว ก้อนหิน นก ใบไม้ เมื่อเด็กได้เรียนรู้และจะเกิดทักษะ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการแสวงหาความรู้เด็กจะได้รับ การสร้างเสริมจิตสำนึกถึงคุณค่าของธรรมชาติ ที่จำเป็นต่อระบบนิเวศรอบตัวเราซึ่งจำเป็นต่อการปรับตัวเข้ากับทางสังคมมากขึ้นและเด็กวัยเรียนนี้เป็นวัยที่ต้องการแสดงศักยภาพความสามารถของตนเองในการพัฒนา ถ้าจะได้รับคำชื่นชมจากคนรอบข้าง เด็กจะรู้สึกภาคภูมิใจ และมีความมั่นใจในตัวเองสูง มีความสุขกับสิ่งที่ทำอยู่ ซึ่งเป็นวัยที่มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นทั้งด้านสติปัญญา จิตใจ อารมณ์ ความรู้สึก รวมทั้งมีความเข้าใจในหลาย ๆ ด้านและเริ่มมีนิสัยสนใจและ ชอบในการผจญภัยและ การสำรวจสิ่งใหม่ ๆ รอบตัวจึงเป็นช่วงวัยที่พัฒนาการ ทางด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับทางสังคมและ สติปัญญารวมไปถึงการพัฒนาการทางกายที่เกิดจากการใช้ประสาทสัมผัสเข้าด้วยกัน (ประไพพรรณ ภูมิวุฒิสาร, 2533)

3.3 ศึกษากระบวนการของป่าดิบชื้น

แนวคิดได้มาจาก ป่าดิบชื้นเป็นป่าที่ต้นไม้สูงและมีระดับที่แตกต่างกันออกไปและมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก โดยป่าดิบชื้นเป็นป่าที่มีความทึบหนาของต้นไม้เป็นจำนวนมาก และมีสัตว์อาศัยอยู่ทุกชั้นของต้นไม้ จึงทำให้มองเห็นบางสิ่งบางอย่างได้ยาก และเป็นป่าเขียวบนโลกที่มีแสงส่องผ่านลงมาแต่ละชั้นที่แตกต่างกันออกไป จึงทำให้เห็นสภาพของแสงของป่าดิบชื้นมีความสวยงามกว่าป่าชนิดอื่น ๆ บนโลก โดยผู้วิจัยเห็นถึงการด้านการพัฒนาทักษะในหลาย ๆ ด้านของเด็ก ด้านการสำรวจ ไหวพริบ ความอยากรู้อยากเห็น และการจินตนาการของเด็ก ซึ่งป่าดิบชื้นจึงเป็นระบบนิเวศทางธรรมชาติที่ครบถ้วนในทุก ๆ ด้านในการสำรวจ ไม่ว่าจะเป็น แสงธรรมชาติ ต้นไม้ สัตว์ป่า พืช กล้วยา ป่าดิบชื้นจึงตรงกับภายใต้แนวคิดของงานการสำรวจและค้นพบ (รัชชัช สันติสุข, 2549)



รูปที่ 3.1 ความแตกต่างแต่ละชั้นของป่าดิบชื้น

ที่มา: Butler, 2012

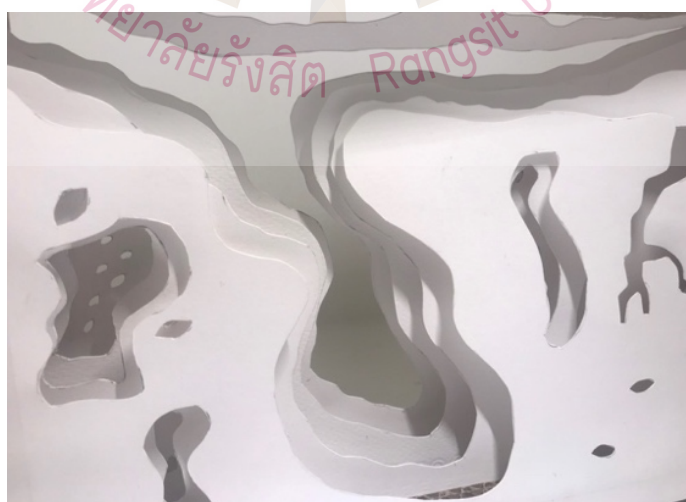
3.4 ทดลองสร้างระยะของมิติด้วยเทคนิคการตัดกระดาษ

ผู้วิจัยได้สนใจถึงวิธีการเล่าเรื่องแบบมีมิติ 3D ด้วยการทับซ้อนกันของกระดาษที่เป็นชั้น ๆ ให้เกิดระยะในการมองที่ลึกลงไป โดยแสงสามารถส่องรอดผ่านวัตถุ ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 การทับซ้อนกันของกระดาษ

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการลองทำแบบมีช่องว่างสำหรับให้แสงได้ส่องผ่านได้ เพื่อศึกษาทิศทางของแสง และการเกิดเงาจากการทับซ้อนกันของกระดาษ ดังรูปที่ 3.3 ผลที่ได้มีความน่าสนใจมากกว่าการนำชิ้นกระดาษแบบรูปทรงทึบทั้งชิ้นงาน



รูปที่ 3.3 การทดลองแบบมีช่องว่างให้แสงผ่าน

ผู้วิจัย เริ่มทำให้เกิดมิติขึ้นจากการมองเห็น เป็นแบบวงกลมจากเดิมที่เป็นด้านตรง สามารถมองได้เพียงด้านเดียวดังรูปที่ 3.4 ทำให้น่าค้นหาสนใจมากขึ้นภายใต้แนวความคิดของงานคือ การสำรวจ ค้นพบ (Discovery)



รูปที่ 3.4 การทับซ้อนกันของกระดาษ

3.5 ศึกษาและเลือกวัสดุ สำหรับนำมาทำการออกแบบต้นแบบของงาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาและเลือกใช้วัสดุ Acrylic มาทำเป็นตัวโครงสร้างงาน เนื่องจาก วัสดุอะคริลิกมีความโปร่งใสของแสงมากและแสงยังสามารถผ่านทะลุลงไปได้ จึงนำวัสดุนี้มาออกแบบในตัวตน และผู้วิจัยยังได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเนื้อของกระดาษในการใช้งาน โดยกระดาษที่ใช้เป็นตัวกระดาษชนิด อาร์ตมัน เนื่องจากกระดาษชนิดนี้มีด้านความแข็งแรงและมีความมันเงาเกิดขึ้นในตัวกระดาษเวลาที่แสงตกกระทบจะทำให้เกิดเงาที่ชัดเจนขึ้นบนตัวของกระดาษ เทคนิคที่ใช้ตัดคือ การใช้เครื่องตัดด้วยเลเซอร์ (Laser Cutting) เนื่องจาก การใช้ด้วยเครื่องตัดเลเซอร์มีความแม่นยำ

สูงในการตัดและ สามารถตัดวัสดุที่มีรูปร่างซับซ้อนให้ออกมาเรียบร้อยและสวยงามและวัสดุอีกชนิดที่ผู้วิจัยได้เลือกคือ กระดาษแบบหล่อเสา ซึ่งเป็นแทนทรงกระบอกสูง มีความแข็งแรงและทนทานของเนื้อกระดาษ โดยผู้วิจัยเลือกวัสดุชิ้นนี้มาเพื่อใช้ปิดทับครอบโครงอะคริลิกอีกชั้น และเจาะรูรอบข้างๆ ล่อง ผู้วิจัยได้เลือกชนิดของแสงไฟที่มีระบบปรับระดับควบคุมความสว่างมากหรือน้อยได้ (Dimmer) โดยเลือกไฟชนิดนี้มาใช้ในการงานเพราะโดยธรรมชาติของแสงมีการปรับเปลี่ยนไปตามสภาพของช่วงเวลาแสงสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งสภาวะแสงแข็งกับแสงนุ่มหรือมีแสงสว่างมากหรือสว่างน้อยผู้วิจัยจึงต้องการให้มีการเห็นการเปลี่ยนแปลงสภาวะของแสงในแต่ละแบบที่เกิดขึ้น

3.6 ปรับปรุงและแก้ไขผลการทดลอง

หลังจากผลงานที่ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ทราบถึงฉากด้านหน้า ปัญหาในส่วนของการติดตั้ง ยังขาดมิติของภาพ ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ทิศทางด้านหน้ายังขาดมิติการมอง

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มชั้นของกระดาษนำมาซ้อนเป็นมิติของฉากหน้า (Foreground) เพื่อสร้างองค์ประกอบของภาพให้เกิดมิติ มีระยะคมชัดและเบลอสลับกัน ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 เพิ่มมิติของฉากหน้าเป็นต้นไม้ไล่ด้านหน้า

จากการทดลองแก้ไขและปรับปรุง พบว่าการมี ฉากหน้า เข้ามาจะช่วยเพิ่มเรื่องราวการสื่อสารของภาพให้ดูมีมิติไม่แบนราบจนเกินไป และสภาพคล้ายกับธรรมชาติความทึบของต้นไม้ป่าไม้ ดังรูปที่ 3.7 และได้มีการเพิ่มแสงที่บของชั้นรากใต้ดินข้างล่าง โดยใช้เป็นแสงสีม่วง เป็นสื่อที่กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ทางฝันและสติปัญญา (เจษฎา ทองเถาว์, 2560) เข้ามาช่วยสื่อสารให้เกิดความรู้สึก ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.7 ภาพการมองผ่านรู จากฉากด้านหน้าช่วยเพิ่มมิติให้ภาพดูมีเรื่องราว (ตัวอย่างที่ 1)



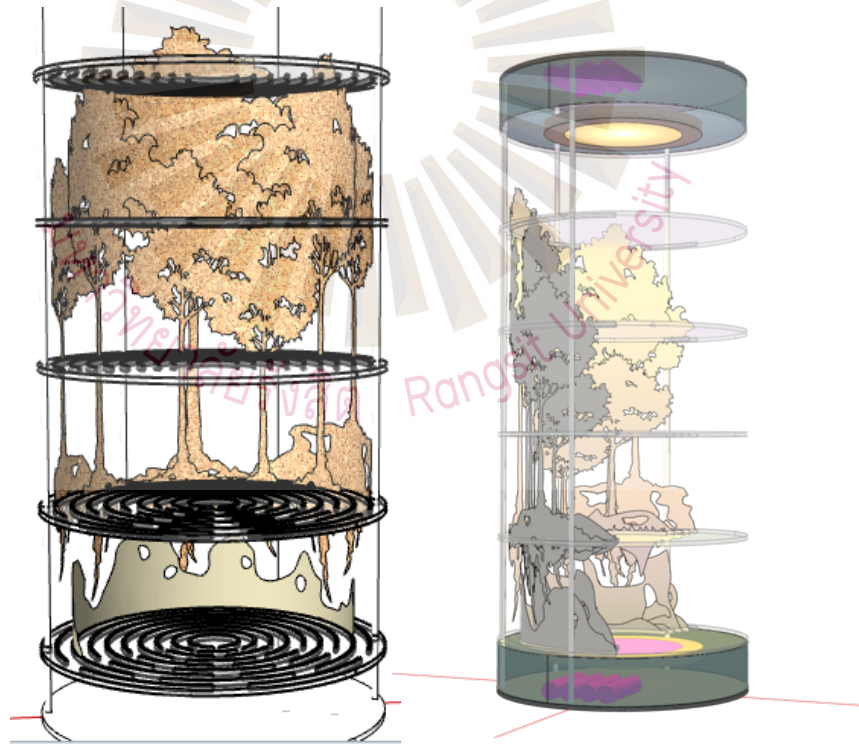
รูปที่ 3.8 ภาพการมองผ่านรู จากฉากด้านหลังช่วยเพิ่มมิติให้ภาพดูมีเรื่องราว (ตัวอย่างที่ 2)



บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของแสงและเงาที่เป็นสื่อกลางที่ก่อให้เกิดการมองเห็นและมีอิทธิพลต่อการรับรู้ถึงอารมณ์ ความรู้สึก รวมถึงการเข้าใจในรูปร่างของวัตถุนั้น ๆ เพื่อสอดคล้องตอบสนองทางด้าน การสื่อสาร ความรู้สึก ซึ่งนำมาพัฒนาใช้ให้เข้ากับทักษะของเด็ก ในช่วงวัย 6-12 ปี เพื่อสร้างประสบการณ์ด้วยการมองเห็น ผ่านแสงและเงา กำลังเกิดการความคิดสร้างสรรค์และการสำรวจผู้วิจัยได้จัดทำเกี่ยวกับสื่อการจำลอง ป่าดิบชื้นที่มีเรื่องราวทั้งหมด 5 ชั้น ดังรูปที่ 4.1



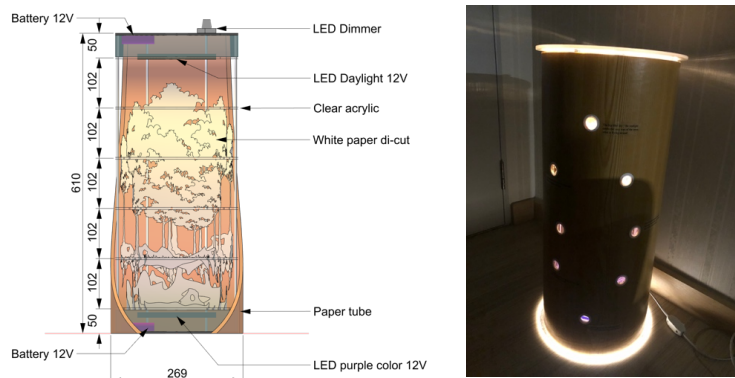
รูปที่ 4.1 แสดงลำดับการจำลองของป่าดิบชื้นทั้งหมด 5 ชั้น

แต่ละชั้นมีเรื่องราวที่แตกต่างกันออกไปตามสภาพของป่าดิบชื้น ลำดับจากบนลงล่าง ดังนี้ ชั้นที่1 Emergent เป็นชั้นบนยอดสุด จะมีต้นไม้ที่สูงใหญ่และรับแสงได้ดีสัตว์ที่อาศัยอยู่จะพบเจอ ค้างคาว นก ชั้นที่2 Canopy เป็นชั้นที่จะเต็มไปด้วยใบไม้ที่เขียวที่หนาแน่นรวมจำนวนมาก แสงจะรอดส่องผ่านลงมาลำบาก ทำให้การมองเห็นจะทึบสัตว์ที่อาศัยอยู่จะพบเจอ รังนก ลิง นก ชั้นที่3 Under story เป็นชั้นที่จะพบเจอได้แต่ลำต้นเป็นกิ่งที่เป็นซ้อนกันเป็นหลายๆชั้นและมีเถาวัลย์พันอยู่เป็นจำนวนมาก สัตว์ที่อยู่อาศัยมักจะพบเจอ งู สลอธ ชั้นที่ 4 Forest Floor เป็นชั้นพื้นดินที่มีระบบนิเวศสมบูรณ์และมีแสงส่องมาเริ่มน้อย มีสัตว์ป่าอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น เสือดาว แรด ลิง กบ สมเสร็จ งู จระเข้ ชั้นที่ 5 Shallow Cave Soil เป็นชั้นล่างสุดของพื้นดิน ชั้นนี้จะมีดมมองเห็นเพียงแต่รากดินของต้นไม้ ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การออกแบบที่แสดงลำดับชั้นของป่าดิบชื้น

โดยนำเสนอในรูปแบบเชิงแท่งสูงทรงกลมและมีรูไว้ให้ส่องผ่านและมีระบบไฟ LED Dimmer ที่เด็กสามารถปรับหมุนเพิ่มระดับของแสงไฟเองได้ส่องลงมาในแท่ง ทรงกระบอก ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะของไฟที่สามารถปรับหมุนได้

ผู้วิจัยเห็นถึงการสามารถพัฒนาด้านทักษะหลายๆ อย่างของเด็ก เช่น การกระตุ้นด้านการอยากรู้ อยากเห็น การพัฒนาจินตนาการการสำรวจ ซึ่งยังสามารถเป็นสื่อเครื่องมือในการสอนสำหรับเด็ก หรือจะสามารถเล่นส่องหากับเพื่อน ๆ และค้นหาสิ่งที่อยู่ข้างใน โดยแสงที่อยู่ข้างในสามารถเข้ามาเป็นตัวช่วยในการเล่าเรื่องทำให้เกิดมิติอารมณ์ของภาพในการมองเห็น ซึ่งการออกแบบชิ้นงานตัวนี้เป็นเพียงชิ้นต้นแบบ (Prototype) ดังรูปที่ 4.4 ซึ่งอนาคตยังสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้อีกในหลายๆ รูปแบบ และสามารถนำไปใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีทางด้าน 3D Hologram เพื่อเพิ่มมิติความสมจริงและความสวยให้กับงาน



รูปที่ 4.4 การออกแบบชิ้นงานต้นแบบ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การออกแบบสื่องานชิ้นนี้เพื่อสร้างให้เห็นคุณค่าเกี่ยวกับการพัฒนาจินตนาการของเด็กที่เกี่ยวกับแสงเพราะแสงคือสิ่งสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดการพัฒนาจินตนาการและกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ได้ดี โดยป่าดิบชื้นคือสิ่งที่มีระบบนิเวศที่น่าสนใจและน่าค้นหาและมีแสงที่แตกต่างกันออกไป จึงเป็นสิ่งที่เด็กควรจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับในเรื่องของธรรมชาติ สัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ และเป็นการพัฒนาการเรียนรู้อินเชิงรูปแบบใหม่ที่สามารถนำไปใช้ป็นสื่อการเรียนการสอนได้ว่า สภาพแสงของป่าจากข้างบนจนถึงข้างล่างมีการเปลี่ยนแปลงระดับแสงตามชั้นต่าง ๆ และยังสามารถสนุกกับคำปริศนาที่บอกใบ้และส่องค้นหาสัตว์ที่ซ่อนอยู่ข้างในกล่อง

ในการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับสื่อการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ ประยุกต์ใช้ได้หลายวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ สามารถนำเรื่องราวต่าง ๆ มาพัฒนามาคิดค้นให้เกิดสื่อการเรียนรูปแบบใหม่ขึ้นมาได้ สร้างให้เด็กมีความเข้าใจในเนื้อหา อีกทั้งยังสามารถทำให้เข้าถึงอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดอีกด้วย และในอนาคตอาจจะนำไปพัฒนาคู่กับเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

การทำสื่อชิ้นนี้ควรดูลักษณะในการจัดวางตำแหน่งเรื่องราวของสัตว์ป่าเรื่องการศึกษาของการมองเห็น ให้เกิดมิติภาพที่สวยงามมากขึ้นและ การเลือกใช้ชนิดของไฟในรูปแบบอื่น ๆ ที่เข้ามาช่วยให้เกิดความสมจริงของเรื่องราวมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กฤษณะ มานะกอบการ. (2559). *แสงและเงา (Light and Shadow)*. สืบค้นจาก <https://kritisnabbcit58.wordpress.com/แสงและเงา-light-and-shadow/>
- เจษฎา ทองเถาว์. (2560). *จิตวิทยาของสี: สีแต่ละสีมีผลต่อจิตใจของเราอย่างไรบ้าง*. สืบค้นจาก <https://www.mangozero.com/whats-color-psychology-affect-us/>
- โชติ วิชัยชาญกุล. (2552). *การสะท้อนและการหักเห*. สืบค้นจาก http://thai-sci.blogspot.com/2009/05/blog-post_9327.html
- ธวัชชัย สันติสุข. (2549). *ป่าของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ภายใต้โครงการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้และสัตว์ป่าแบบบูรณาการฯ.
- นาคำวิทย์. (2556). *แสงและการมองเห็น*. สืบค้นจาก <http://www.nakhamwit.ac.th>
- ประไพพรรณ ภูมิวุฒิสาร. (2533). *วัยเด็กและวัยรุ่นในสวัสดิ์ประทุมราช*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ปิยวัฒน์ ทัพสนิท. (2561). *การหักเหแสงเหนือธรรมชาติ*. สืบค้นจาก <http://www.thaiphysoc.org/article/46/>
- สแตนเลย์. (2551). *คุณสมบัติแสงห้าประการ*. สืบค้นจาก <http://www.thaistanley.com>
- สุภาภรณ์ บัณฑิตย์. (2556). *การรับรู้และการเรียนรู้ของเด็กประถมวัย*. สืบค้นจาก <http://elearning.psu.ac.th/courses/77/ppt3.pdf>
- สุภวรรณ พันธุ์จันทร์. (2551). *สีกับอารมณ์ความรู้สึก*. สืบค้นจาก <http://www.nana-bio.com/image%20web2/nana%20story/color.html>
- แสงเชิงฟิสิกส์*. (2557). สืบค้น 22 มิถุนายน, 2562, จาก <http://physic512.blogspot.com>
- อนุรักษ์ แซ่ฮุย. (2560). *การสะท้อนของแสงและภาพที่เกิดจากการสะท้อน*. สืบค้นจาก <http://www.krusarawut.net/wp/?p=21371>
- อุบล สุขสร้อย. (2555). *การรับรู้ประสาทสัมผัสทั้งห้า*. สืบค้นจาก <http://elearning.psu.ac.th/courses/77/ppt3.pdf>
- อู่แก้ว สาณะเสน. (2555). *วงจรสี colour wheel*. สืบค้นจาก <https://riendee.wordpress.com/colour-theory/วงจรสี/>
- Butler. (2012). *THE RAINFOREST CANOPY*. Retrieved from <https://rainforests.mongabay.com/0401.htm>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Dejapower. (2016). *สีของวัตถุ*. Retrieved from <http://www.krusarawut.net/wp/?p=19367>
- Konze. (2004). *พระอาทิตย์ทรงกลด สิ่งมหัศจรรย์เล็กๆบนเอกภพ*. Retrieved from http://www.electron.rmutphysics.com/sciencenews/index.php?option=com_content&task=view&id=1301&Itemid=4
- Whyte. (2015). *เรื่องของแสงและเงา Light and Shade*. Retrieved from <http://www.sharon-whyte.hubpages.com>



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	รัฐชนม์ วรพิพัฒน์
วัน เดือน ปีเกิด	16 มกราคม 2536
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาโทเศรษฐศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาพยนตร์และวิดิทัศน์, 2560 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบ, 2562
ที่อยู่ปัจจุบัน	94/36 หมู่ 7 ตำบลหลักหก อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000

