

เราเชื่อในสิ่งที่เรามองเห็นได้แค่ไหน

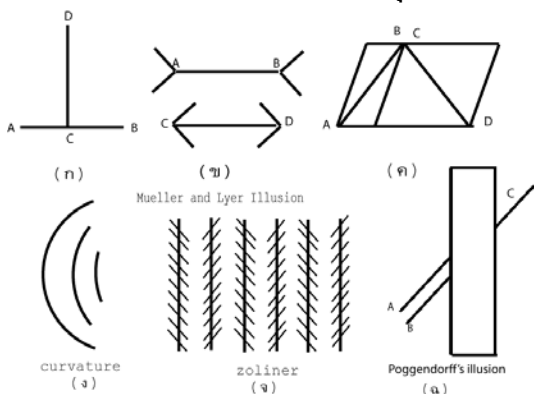
โดยรองศาสตราจารย์วัชร รัตตัมฤทธิ์ ภาควิชาฟิสิกส์

มนุษย์เราให้ความเชื่อมั่นในการรับรู้จากการมองเห็นมากแค่ไหน ดูได้จากภาษิตที่ว่า “สิบปากว่า ไม่เท่ากับการเห็น” หรือจากคำพูดที่ว่า “อย่าเชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะเห็นด้วยตา” ถ้าเป็นของฝรั่ง ก็จะมีเป็นทำนองว่า “Seeing is believing” หรือ “A picture worth more than thousand words” เมื่อการรับรู้จากการมองเห็นด้วยตามีความสำคัญปานนี้ คงจะต้องตรวจสอบกันสักหน่อยว่า สิ่งที่เรามองเห็นและรับรู้ผ่านสายตานั้นมีความน่าเชื่อถือมากน้อยแค่ไหน

การมองเห็นวัตถุใดของมนุษย์เกิดจากการที่แสงตกกระทบที่วัตถุนั้นแล้วสะท้อนเข้าสู่ตาเรา ภาพของวัตถุที่เกิดขึ้นที่จอภาพของตาหรือเรตินา จะถูกส่งไปยังสมอง สมองจะนำภาพที่ได้ไปประมวลผลเช่น เปลี่ยนภาพจากหัวกลับเป็นหัวตั้ง คำนวณระยะใกล้ไกล รูปทรง แสง และเงา สีต่าง ๆ รวมทั้งการเคลื่อนไหว แล้วแปรผลออกมาเป็นซึ่งจะเห็นภาพเป็นสามมิติ

ถึงแม้ตาและสมองจะทำงานประสานกันเป็นอย่างดี แต่การแปรผลออกมาให้เราได้รู้นั้นบางครั้งผิดพลาดไปจากความเป็นจริง จนถึงขนาดต้องร้องว่า เป็นไปได้อย่างไรกัน เราเรียกปรากฏการณ์เช่นนี้ว่า การเกิดภาพลวงตา (Optical illusion or visual illusion) ภาพลวงตาเป็นปรากฏการณ์ที่การมองเห็นของมนุษย์ถูกเล่นตลก ทำให้มองเห็นภาพนั้นผิดแปลกไปจากที่มันเป็นจริง

เริ่มต้นด้วยภาพลวงตาที่จัดเป็นภาพคลาสสิก เป็นภาพลวงตาทางเรขาคณิต (Geometric illusion) ภาพประเภทนี้ทำให้เราประมาณหรือเปรียบเทียบ ความยาว ขนาดของวัตถุผิดพลาด



รูปที่ 1 ภาพลวงตาทางเรขาคณิตที่คุ้นเคยกันดี

รูป 1 (ก) bisecting illusion เส้นตรงสองเส้นซึ่งมีความยาวเท่ากัน เส้นหนึ่งอยู่ในแนวตั้ง(AB)ตั้งอยู่บนจุดแบ่งครึ่งของเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งอยู่ในแนวนอน (CD) เราจะมองเห็นดูเหมือนว่าเส้น AB มีความยาวกว่าเส้น CD นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน ชื่อ Helmholtz กล่าวว่ามนุษย์เรามีแนวโน้มที่จะประมาณค่าความสูงของเขาหรือความลึกของหุบเขา

มากกว่าไปกว่าความจริงประมาณ 25 % ให้ทดลองวาดสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยไม่ต้องใช้ไม้บรรทัดวัด ในความรู้สึกของคนเองจะเห็นว่าตนเองวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่พอวัดด้านเข้าจริง ๆ พบว่าด้านในแนวตั้งจะยาวกว่าด้านในแนวราบเสมอ

รูป 1 (ข) (ค) นาย มุลเลอร์ (Johannes Mueller)

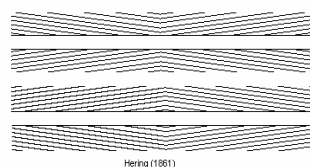
นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน เขียนรูปนี้ไว้ในหนังสือของเขา ในปี ค.ศ. 1826 เป็นตัวอย่างที่ถูกนำไปอ้างแพร่หลายตัวอย่างหนึ่ง AB และ CD เป็นเส้นตรงที่มีความยาวเท่ากัน แต่เมื่อไปอยู่ในสิ่งแวดล้อมต่างกัน จะเห็นว่าเส้นทั้งสองยาวไม่เท่ากัน เรียกว่า Müller-Lyer illusion

รูป 1 (ง) เส้นโค้ง 3 เส้น เป็นส่วนโค้งของวงกลมที่มีรัศมียาว

เท่ากัน เรียกว่าเป็น curvature illusion. รูป 1 (ฉ) เส้นตรง 6 เส้น ลากขนานกัน แต่เมื่อมีเส้นคล้ายก้างปลา ลากเฉียงขึ้นบ้าง แลกลงบ้าง ทำให้ดูเหมือนเส้นตรงเหล่านี้ไม่ขนานกัน ค้นพบโดย Zollner ชาวเยอรมัน ในปี ค.ศ. 1862

รูป 1 (ฉ) จัดเป็นภาพที่มีชื่อเสียงมากเรียกว่า

Poggendorff's illusion เส้น C ทางด้านขวามือจะเป็นเส้นตรงเดียวกับเส้นตรงเดียวกับกับเส้น B ทางด้านซ้ายมือ แต่ตาเราจะมองเห็นว่าควรจะเป็นเส้นที่ A เสียมากกว่า



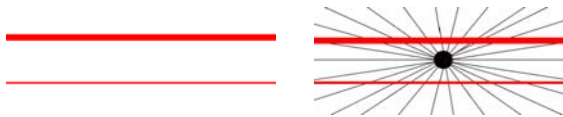
Hering (1861)

รูปที่ 2 ภาพลวงตา สร้างโดย Hering ในปี ค.ศ. 1861 และเสาทรงกระบอกของวิหารของชาวกรีก

ภาพลวงตาที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกับของ Zollner สร้างโดย Hering ตั้งรูปที่ 4 เส้นขนานอาจมองดูโค้งออก หรือเว้าเข้าก็ได้

ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมที่มันอยู่. ในสมัยโบราณ ชาวกรีกได้พบเห็นภาพ
 ลวงตาเกี่ยวกับเส้นขนานเหล่านี้ จึงสร้างวิหารที่มีเสาเป็นรูป
 ทรงกระบอกให้มีลักษณะป่องตรงกลาง เพื่อชดเชยภาพลวงตา ทำให้ดู

เหมือนว่าเสานั้นตรงเป็นเส้นขนาน รูปทรงกระบอกเมื่อมองระยะไกล
 ทดลองสร้างเส้นขนานที่มีขนาดความหนาไม่เท่ากันดูหนึ่ง
 เมื่อนำเส้น perspective ที่พุ่งออกมาจากจุด ๆ หนึ่งเป็นฉากหลัง พบว่า
 จะทำให้เส้นขนาน ทั้งคู่ดูได้เข้าหากัน เส้นที่บางดูเหมือนว่าจะโค้งมากกว่า
 เส้นที่หนา

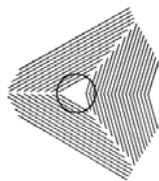


รูปที่ 3 เส้นขนานที่มีความหนาไม่เท่ากัน และมีเส้น perspective เป็น
 ฉากหลัง

ฉากหลังหรือสิ่งแวดล้อมนอกจากจะทำให้ระยะห่างระหว่าง
 เส้นขนานมองดูผิดเพี้ยนไปจากความจริงยังทำให้การกระขนาดของเรา
 ผิดพลาดไปจากความจริงได้เช่นกัน ดังรูปที่ 4



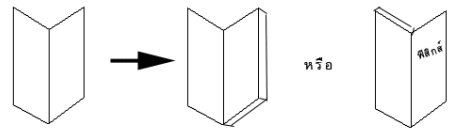
รูปที่ 4 ผู้หญิงในภาพนี้มีขนาดเท่ากัน แต่เส้นฉากหลังลวงตาให้
 มองเห็นว่า ผู้หญิงที่ยืนอยู่ไกลนั้นมีขนาดใหญ่กว่า



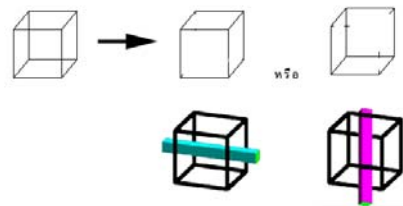
รูปที่ 5 วงกลมเมื่ออยู่บนฉากหลัง ทำให้ดูเหมือนว่าวงกลมมีลักษณะ
 เบี้ยว

เมื่อนำเส้นมาประกอบกันเป็นรูปภาพสองมิติ ซึ่งขาดข้อมูล
 เกี่ยวกับแสงและเงา ความลึกของวัตถุ ทำให้สมองของเราไม่สามารถ
 สรุปรูปภาพที่มองเห็นนั้นเป็นอย่างไร ทำให้เกิดการตีความหมายของ
 ภาพเป็นสองแบบหรือมากกว่า เราเรียกภาพประเภทนี้ว่า ภาพชวนให้
 สับสน (ambiguous figure) ในรูปที่ 6 เป็นภาพหนังสือที่ถูกเปิด อาจ
 มองเป็นหนังสือที่เปิดหงาย หรือหนังสือที่ถูกคว่ำหน้าลงกับพื้น ก็ได้

รูปที่ 7 เป็นภาพกล่องลูกบาศก์ ถ้าลองปิดเส้นบางเส้น(หรือไม่ปิดก็ได้)
 อาจมองเป็นกล่องที่เห็นด้านหน้า ด้านข้างขวามือและด้านบน เป็นการ
 มองกล่องจากที่สูง ในทางกลับกันรูปเดียวกันนี้เราอาจมองเห็นผิว
 ด้านหน้าของกล่อง ด้านข้างซ้าย และด้านล่างของกล่อง เป็นการมอง
 กล่องจากที่ต่ำ



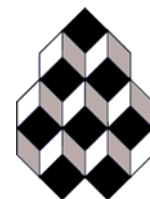
รูปที่ 6 หนังสือเล่มนี้อาจจะหงายหรือคว่ำหน้าอยู่ก็ได้



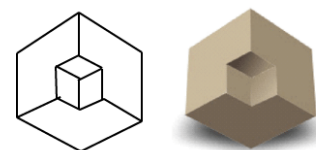
รูปที่ 7 กล่องลูกบาศก์มองได้ 2 แบบ

สิ่งที่น่าสนใจตรงนี้คือ ถ้าการแปรผลของการมองเห็น
 เป็นไปได้ทั้งสองแบบ คน ๆ หนึ่งจะมองเห็นแบบไหนก่อนขึ้นอยู่กับสิ่ง
 ใด การสลับสับเปลี่ยนการแปรผลของแต่ละแบบของแต่ละบุคคลจะใช้
 เวลาไม่น้อยเพียงใด บางคนมองเห็นได้เฉพาะแบบเดียว มองอย่างไร ๆ
 ก็ไม่สามารถเห็นอีกแบบหนึ่งได้ ถ้าไม่มีตัวชี้แนะ หรือมีผู้มาบอกแนะ
 แนวทางให้ เป็นไปได้ไหมที่สมองมีการจดจำภาพไว้ชั่วขณะ จนข้อมูล
 ของอีกแบบหนึ่งไม่สามารถจะเข้าไปทดแทนได้

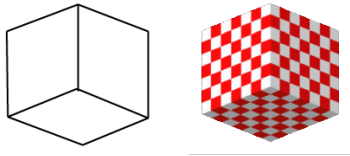
ภาพต่อไปนี้สามารถแปรผลได้มากกว่า 1 แบบ บางภาพ
 แปรความหมายได้ถึง 3 แบบ



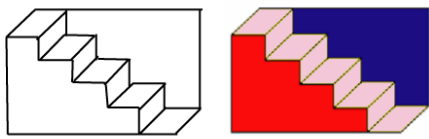
รูปที่ 8 บางคนมองเห็นกล่อง 6 ใบ บางคนอาจมองเห็น 7 ใบ นับ
 เฉพาะที่มองเห็น ส่วนที่ถูกซ่อนไว้ไม่ต้องนับ



รูปที่ 9 ภาพนี้มองเห็นได้ 3 แบบ คือ กล่องรูปลูกบาศก์โค่นตัดมุมไป
 หนึ่งมุม หรือกล่องลูกบาศก์กว้างอยู่ที่มุมห้อง หรือ กล่องเล็กวางอยู่บน
 กล่องใบใหญ่



รูปที่ 10 ภาพนี้อาจมองเป็นรูปปลอกบาศก์ที่มีมุมด้านล่างยื่นออกมาหาตัวผู้มองหรือเป็นภาพมุมห้องก็ได้



รูปที่ 11 เป็นรูปบันได ผู้วาดภาพนี้และชี้ให้เห็นความเป็นภาพลวงตาของมันคือ Schroeder เสนอไว้ในปี ค.ศ. 1856 ผังสีแดงซึ่งเป็นด้านข้างของบันได อาจมองว่าอยู่ด้านหน้าของรูปภาพ หรืออยู่ด้านหลังของรูปภาพก็ได้

ภาพลวงตาที่กล่าวมาข้างต้นประกอบด้วยเส้นหลาย ๆ เส้น เชื่อมโยงกันเป็นรูปภาพ ผู้เขียนได้ใส่สีเข้าไปเพื่อให้ดูภาพได้ง่ายและสวยงามมากขึ้น สีในภาพไม่ได้มีผลต่อภาพลวงตาเหล่านั้น

ในบางกรณีสี แสงและเงา การมองขณะผู้มองเคลื่อนที่ มีผลต่อการมองเห็นของมนุษย์ทำให้เกิดภาพลวงตาเช่นเดียวกัน ซึ่งชวนพิศวงมากกว่าภาพลวงตาแบบเรขาคณิตเป็นอันมาก

ปิดท้ายด้วยเกมฝึกการมองเห็นและการรับรู้ของสมองสักเกมหนึ่ง ให้มองภาพต่อไปนี้แล้วออกเสียงว่า "คำ" ที่เห็นมีสีอะไร ดัง ๆ เช่นคำแรกให้ออกเสียงว่า เขียว ไม่มีให้อ่านคำว่าเหลือง

เหลือง	ส้ม	น้ำเงิน
ดำ		เขียว
แดง		
เหลือง	ม่วง	แดง
ส้ม		เขียว
เหลือง		

นักจิตวิทยาถือว่าเกมนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างสมองซีกขวาและสมองซีกซ้าย โดยสมองซีกขวาพยายามจะกล่าวถึงสีขณะสมองซีกซ้ายพยายามจะให้ออกเสียงคำที่อ่านได้ ใครออกเสียงได้เร็วและไม่ผิดพลาดเลย แสดงว่าสมองด้านซ้ายและขวามีความสัมพันธ์กันดี

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

