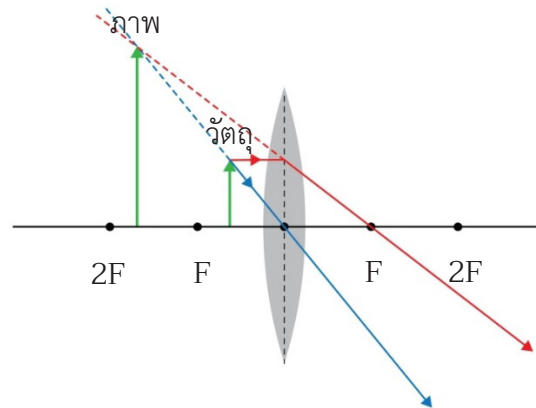


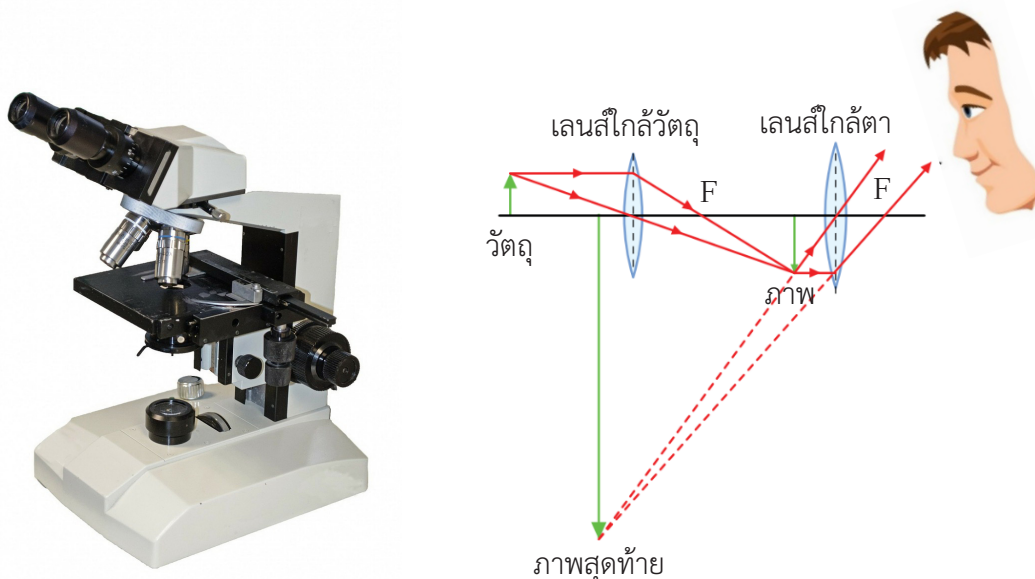
ทัศนอุปกรณ์เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการมองเห็นวัตถุ ซึ่งอาจจะทำจากเลนส์หรือกระจกเงาโค้ง 1 ชั้นหรือมากกว่าก็ได้ หรืออาจจะใช้กระจกเงาราบเพื่อใช้ในการสะท้อนเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของแสง ตัวอย่างทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ กล้องถ่ายรูป เป็นต้น

แว่นขยายนำมาใช้ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าวัตถุจริง การใช้แว่นขยายต้องวางวัตถุไว้ใกล้กว่าความยาวโฟกัส เพื่อทำให้เกิดภาพเสมือนหัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ โดยการมองเห็นภาพต้องมองเข้าไปในเลนส์ ดังภาพที่ 1



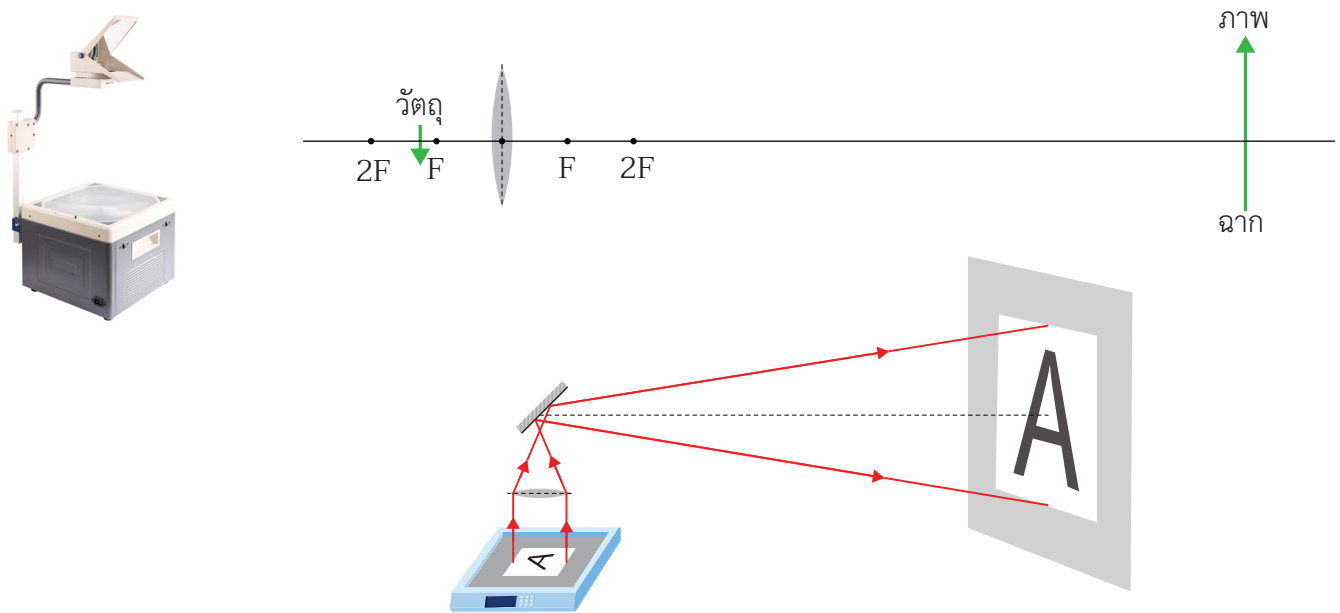
ภาพที่ 1 แว่นขยายและหลักการทำงานของแว่นขยาย

กล้องจุลทรรศน์นำมาใช้ในการขยายภาพของวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก ๆ เช่น เซลล์ ให้มีขนาดขยายเป็นสิบหรือร้อยหรือพันเท่า และภาพสุดท้ายจะต้องเป็นภาพเสมือนที่ขยายอีกครั้งหนึ่งที่อยู่ห่างจากตาประมาณ 25 เซนติเมตร จึงต้องใช้เลนส์นูนอย่างน้อยสองอัน โดยเลนส์อันแรกเป็นเลนส์ใกล้วัตถุทำหน้าที่ทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดใหญ่กว่าวัตถุ และเลนส์อันที่สองเป็นเลนส์ใกล้ตาทำหน้าที่ขยายภาพที่เกิดจากเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็นภาพเสมือนหัวกลับขนาดขยายดังภาพที่ 2



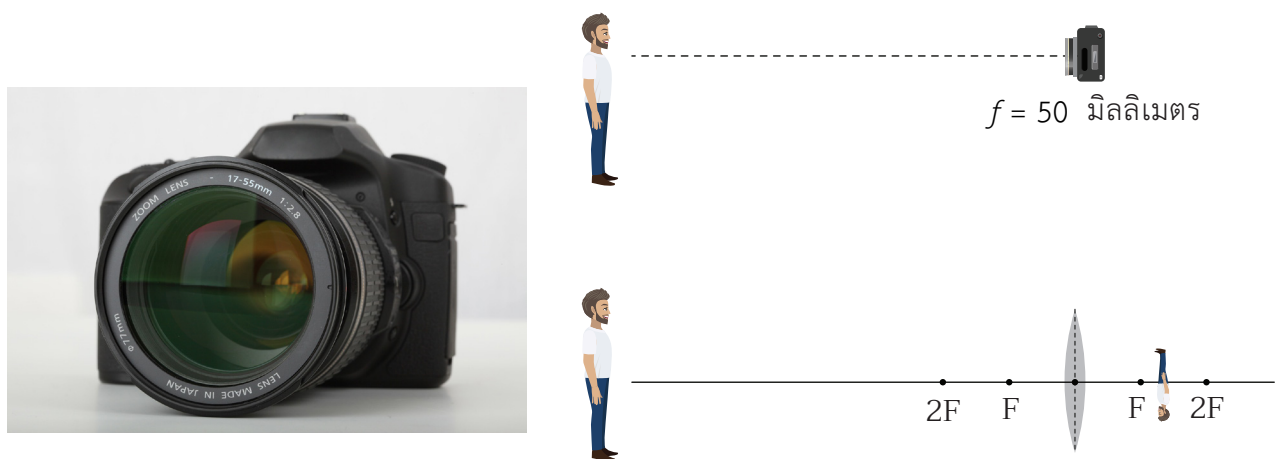
ภาพที่ 2 กล้องจุลทรรศน์และหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์

เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะนำมาใช้ขยายภาพให้เกิดบนจอภาพ มีชื่อเรียกต่างกันแล้วแต่การใช้ประโยชน์ เช่น เครื่องฉายแผ่นใส เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายทึบแสง เป็นต้น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะนำมาใช้ขยายภาพให้เกิดบนจอ ใช้เลนส์นูนทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดใหญ่กว่าวัตถุ วัตถุจะต้องอยู่ระหว่างจุด F และจุด 2F โดยเข้าใกล้ไปทางจุด F การใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะจึงต้องวางวัตถุกลับหัว เพื่อให้เกิดภาพจริงหัวตั้งซึ่งคือภาพหัวกลับเมื่อเทียบกับวัตถุปรากฏบนจอภาพที่ระยะไกล ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะและหลักการทำงานของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

กล้องถ่ายรูปนำมาใช้ย่อภาพของวัตถุให้เล็กลงมาก ๆ ลงบนฉากรที่อาจจะเป็นฟิล์มหรือเซนเซอร์รับแสงในกล้อง ดังภาพที่ 4 กล้องถ่ายรูปจึงใช้เลนส์นูนทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ วัตถุต้องอยู่ไกลและเกิดภาพอยู่ระหว่างจุด F และจุด 2F โดยเข้าใกล้ไปทางจุด F



ภาพที่ 4 กล้องถ่ายรูปและหลักการทำงานของกล้องถ่ายรูป