

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทำงานทัศนอุปกรณ์

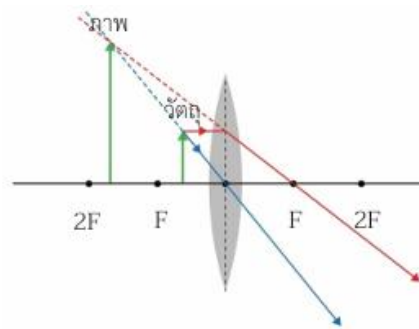
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การทำงานของทัศนอุปกรณ์

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

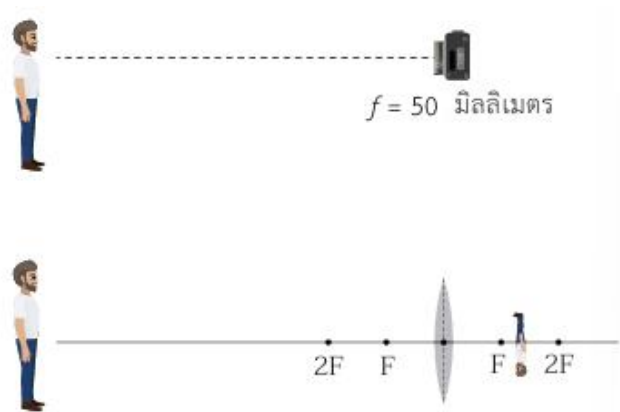
ทัศนอุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็น อาศัยหลักการสะท้อนและหักเหของแสงผ่านแผ่นสะท้อนแสงหรือเลนส์เพื่อปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพ ออกแบบความสัมพันธ์ของเลนส์ ระยะวัตถุ ระยะภาพ และลักษณะภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทางแสงนั้น เช่น แว่นขยาย กล้องถ่ายรูป กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพหรือโปรเจกเตอร์ เป็นต้น

แว่นขยายนำมาใช้ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าวัตถุจริง การใช้แว่นขยายต้องวางวัตถุไว้ใกล้กว่าความยาวโฟกัสเพื่อทำให้เกิดภาพเสมือนหัวตั้ง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ โดยการมองเห็นภาพต้องมองเข้าไปในเลนส์ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แว่นขยายและหลักการของแว่นขยาย

กล้องถ่ายรูปนำมาใช้ย่อภาพของวัตถุให้เล็กลงมาก ๆ ลงบนฉากรที่อาจจะเป็นฟิล์มหรือเซนเซอร์รับแสงในกล้องดังภาพที่ 2 กล้องถ่ายรูปจึงใช้เลนส์นูนทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ วัตถุจะต้องอยู่ไกลและเกิดภาพอยู่ระหว่างจุด F และจุด 2F โดยเข้าไปใกล้ไปทางจุด F



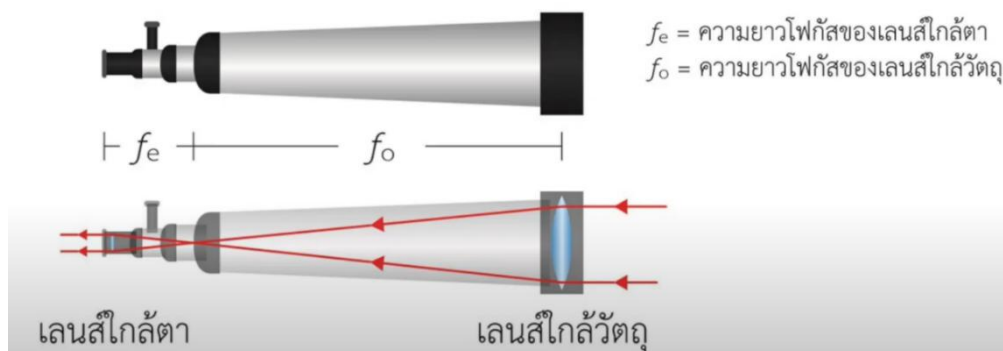
ภาพที่ 2 กล้องถ่ายรูปและหลักการทำงานของกล้องถ่ายรูป

กล้องโทรทรรศน์ เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อขยายขอบเขตการมองเห็นด้วยสายตามนุษย์ให้สามารถใช้สังเกตวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลจากโลก ซึ่งแสงจากวัตถุที่เดินทางผ่านอวกาศมาถึงผู้สังเกตมีปริมาณน้อย จึงทำให้เราเห็นดาวบางดวงริบหรี่ แต่กล้องโทรทรรศน์ช่วยรวมแสงและแยกภาพวัตถุที่อยู่ใกล้กันให้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมไปถึงทำให้สังเกตรายละเอียดของวัตถุท้องฟ้าได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นอีกด้วย กล้องโทรทรรศน์จึงใช้เพื่อศึกษาหรือสังเกตการณ์อวกาศในระยะไกล เช่น ศึกษาการกำเนิดของดาว ติดตามการเปลี่ยนแปลงของดาว ติดตามวัตถุท้องฟ้าซึ่งอยู่ใกล้โลก รวมถึงการวางแผนการสำรวจอวกาศในอนาคต

กล้องโทรทรรศน์ที่สังเกตแสงที่ตามองเห็นมี 2 ประเภท แบ่งโดยใช้หลักการรวมแสงเมื่อผ่านอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ เป็นเกณฑ์ ได้แก่

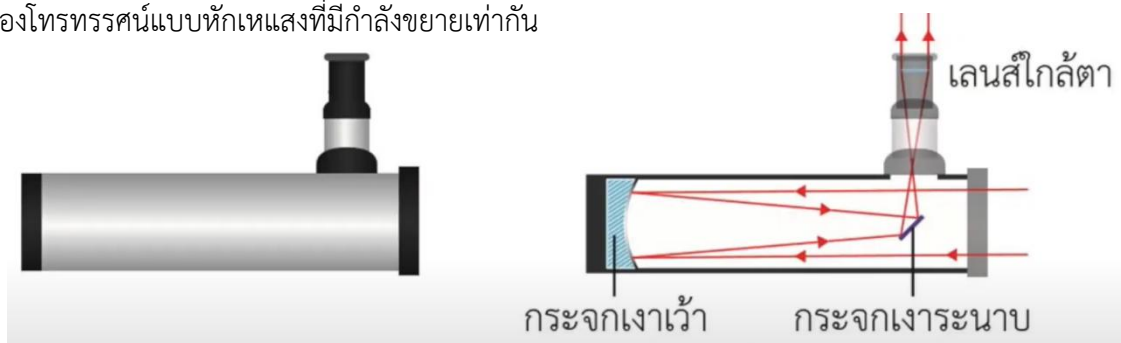
1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง กล้องประเภทนี้ใช้หลักการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน 2 ชุด คือ เลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา เมื่อแสงผ่านเลนส์ใกล้วัตถุจะเกิดการหักเหไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัสของเลนส์ใกล้วัตถุ ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตาทำให้เกิดภาพเสมือนขนาดขยาย

กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงเหมาะสำหรับการสังเกตเนบิวลาหรือกาแล็กซีซึ่งมีแสงน้อย ในกรณีที่ต้องการความสว่างของภาพ อาจทำได้โดยการเพิ่มขนาดของเลนส์ รวมถึงเพิ่มความยาวของกล้อง



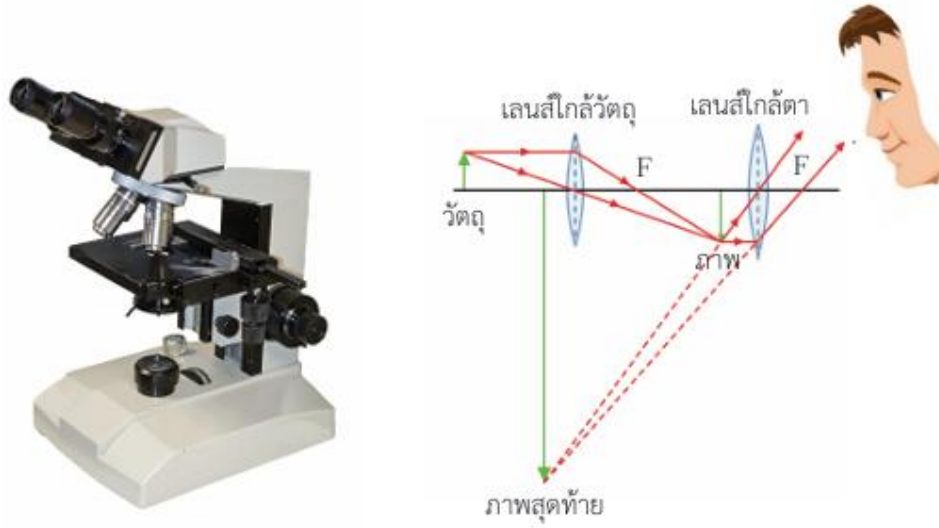
ภาพที่ 3 กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง และหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง

2. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง กล้องประเภทนี้ใช้หลักการรับและรวมแสงจากวัตถุไปยังกระจกเงาเว้าให้สะท้อนไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัสของกระจกเงาเว้า ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ใกล้ตา ทำให้เกิดภาพเสมือนขนาดขยาย หากต้องการให้ภาพมีขนาดขยายมากขึ้นและคมชัดยิ่งขึ้นทำได้โดยใช้กระจกเงาเว้าที่มีขนาดใหญ่เพื่อที่สามารถรวมแสงได้มากขึ้น ปัจจุบันกล้องโทรทรรศน์กำลังขยายสูง ส่วนใหญ่เป็นแบบสะท้อนแสงซึ่งทำความสะดวกและต้นทุนต่ำ นอกจากนั้นยังมีขนาดกะทัดรัดกว่าเมื่อเทียบกับกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงที่มีกำลังขยายเท่ากัน



ภาพที่ 4 กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง และหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง

กล้องจุลทรรศน์นำมาใช้ในการขยายภาพของวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก ๆ เช่น เซลล์ ให้มีขนาดขยายเป็นสิบหรือร้อยหรือพันเท่า และภาพสุดท้ายจะต้องเป็นภาพเสมือนที่ขยายอีกครั้งหนึ่งที่อยู่ห่างจากตาประมาณ 25 เซนติเมตร จึงต้องใช้เลนส์อย่างน้อยสองอัน โดยเลนส์อันแรกเป็นเลนส์ใกล้วัตถุทำหน้าที่ทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับขนาดใหญ่กว่าวัตถุ และเลนส์อันที่สองเป็นเลนส์ใกล้ตาทำหน้าที่ขยายภาพที่เกิดจากเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็นภาพเสมือนหัวกลับขนาดขยาย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กล้องจุลทรรศน์ และหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์

เครื่องฉายภาพหรือโปรเจกเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อนำเสนองานบนหน้าจอขนาดใหญ่ เพื่อให้แต่ละคนในพื้นที่นั่งเล่น หรือจะเป็นห้องเรียนหรือห้องประชุม สามารถดูภาพหรือวิดีโอได้ มีประโยชน์ทั้งในด้านการศึกษาที่ช่วยให้การเรียนรู้ง่ายและสะดวกมากขึ้น อีกทั้งอาจใช้เป็นโฮมเธียเตอร์สำหรับดูภาพยนตร์บนจอแสดงผลขนาดใหญ่ได้อีกด้วย



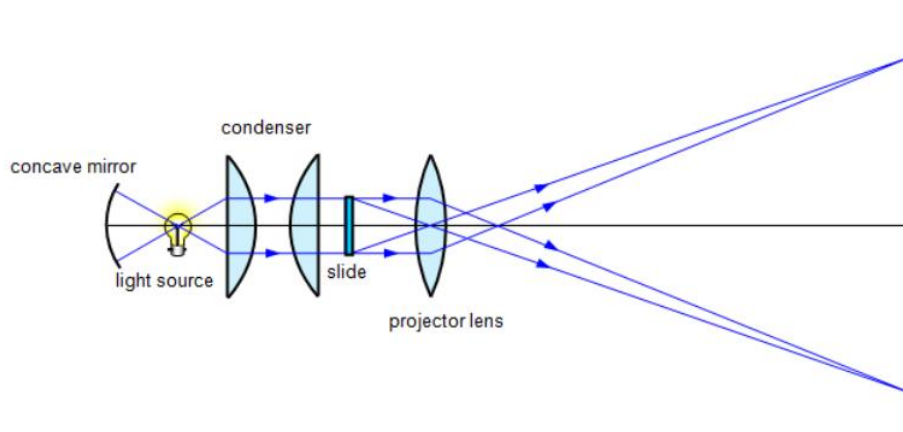
ภาพที่ 6 เครื่องฉายภาพหรือโปรเจกเตอร์

โปรเจกเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตภาพขนาดใหญ่จากวัตถุขนาดเล็ก มีหลักการทำงานโดยมีส่วนสำคัญหลัก ๆ อยู่ 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นแหล่งภาพ ส่วนที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง และส่วนของเลนส์โปรเจกเตอร์ ดังภาพที่ 7

ส่วนที่เป็นแหล่งภาพ อาจเป็นสไลด์หรือฟิล์มที่ถูกวางไว้หลังเลนส์โปรเจกเตอร์ นอกความยาวโฟกัส โดยต้องคว่ำสไลด์หรือฟิล์มลงในโปรเจกเตอร์เพื่อให้ได้ภาพหัวตั้ง

ส่วนที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง จะมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงผ่านเข้ามาในสไลด์หรือฟิล์ม และมีการเพิ่มปริมาณแสงโดยใช้คอนเดนเซอร์และกระจกเว้า

ส่วนของเลนส์โปรเจกเตอร์จะทำหน้าที่ขยายภาพจากสไลด์หรือฟิล์มไปแสดงบนจอภาพ



ภาพที่ 7 หลักการทำงานของโปรเจกเตอร์