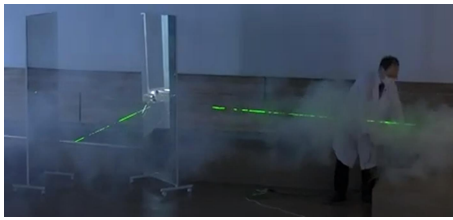
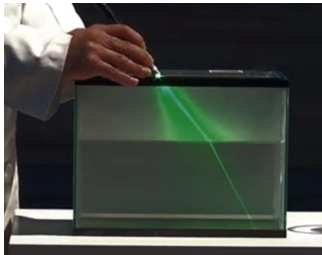

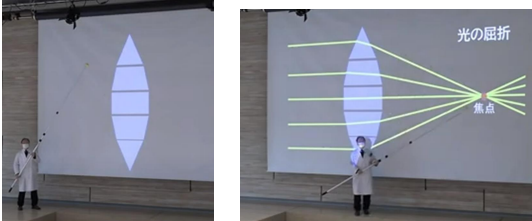
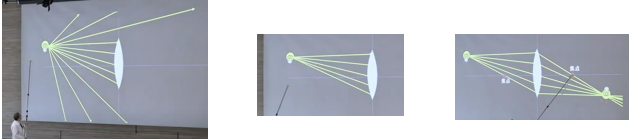






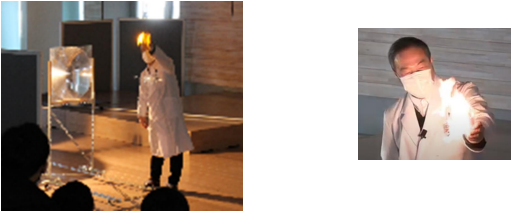
中学校 第1学年 光の性質

【第1時間目 光の性質と望遠鏡 ホール実験】

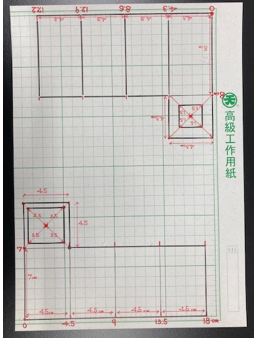
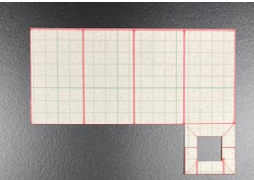
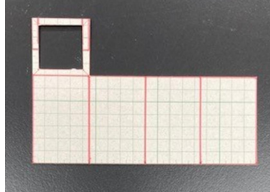
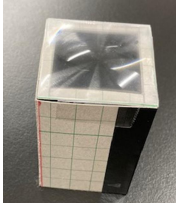
(時間配分はおおよその値)

段階	学習活動・内容	指導の留意点・他	配時
導入1 入場時	ホールスクリーン近くに2枚の鏡を設置。 入場、着席で移動中の生徒に、さりげなく「自分の姿が鏡に映って見えるか確認して」の旨の発問をし、事前の学習へのモチベーションを高める。	生徒の入場、着席の支障にならないように、さりげなく進める。	始業前
導入2 光の反射 見えること	<p>①ホールに置いた2枚の合わせ鏡に自分の姿が見えないことを解説(鏡は正面に立たないと自分が見えないこと。2枚の鏡を合わせているので見え方が複雑になっていることを伝える)。</p> <p>②「僕を探してね」と言うくま研究員が何処に隠れているか発問する。(発問の間に2枚の鏡を所定の場所に移動)</p> <p>③鏡を使いくま研究員をさがす。 ⇒1枚の鏡を動かすことでくま研究員が見えたら挙手するように指示する(客席の端から順に手が挙がって行く)。</p> <p>④生徒にくま研究員が見える方向を指差してもらい、そこに置いてある衝立を外すと、くま研究員が上手側にいたことが判る。</p> <p>⑤代表に鏡の中のくま研究員にレーザーポインタの光を当ててもらう。</p> <p>⑥鏡の中のくま研究員を狙った光が、2枚の鏡で反射し、本物のくま研究員にポインタの光が当たる。</p> <p>⑦光路が見えないのでスモークをたくと、生徒から発した光が鏡で反射し、本物のくま研究員に当たるのが分かる。</p>  <p>⑧スモークは比較的短い時間で消えるので、光路の代わりに糸を使い光路に沿って張っていく。</p> <p>⑨「光が目が届くから見える。目に光が届かなければ見えない。」ことと、光が目が届いた方向にもものがあるように見える(くま研究員が鏡の中に見えるように見える)ことを伝える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 光が目が届くから見える。目に光が届かなければ見えない。 鏡の角度を変える。 ポインタの扱いに注意する。(所員がアシストする) 適宜カメラ映像を活用する。 煙で乱反射した光が目が届くから光路が見える。(乱反射しなければ光路は見えない。) この糸が教科書の図に書かれている光路に対応する。(体験と図を対応) 	10分
展開2 屈折1 水槽実験	<p>①あらためてくま研究員自己紹介。「望遠鏡のしくみを調べてきなさい」との宿題にそって展開する。</p> <p>②キーワードは「くっせつ」であることを伝える。</p> <p>③水槽とレーザーポインタで、空気と水の境界で屈折や反射が起こることを確認する。 ・水には酸化チタンを混ぜ、上部空気にはスモークを入れ光路が見えるようにする。</p> <p>④光を斜めに入射すると水面(境界面)で光の進む方向が変わる。この現象を「くっせつ」とよぶ。</p>  <p>⑤水と空気では光の速さが変化することが屈折の理由であることを伝える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 適宜カメラ映像を活用する。 光が目が届くから光路が見える。 屈折と同時に反射も起こる。気づく生徒もいるので臨機応変に対応する。 理屈では分かりにくいので次の体験実験につなげる。 屈折の原因が2つの媒質中で光の進む速さが異なるからであることは中学では扱わないが、まちやま理科学習では定性的に扱う。 	10分

<p>屈折2 体験実験</p>	<p>①プレゼンで屈折の現象を説明した後、買いホール床に水の部分となるシートを敷き。講師と代表生徒が光になり、波面の一端(講師)が水に入って遅く進み、他端(代表生徒)はまだ空気中なので同じ速さで進むので進む方向が曲がることを演示する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 水に入るときと出るときをストップモーションにして説明する。 	
<p>展開3 凸レンズ</p>	<p>①屈折を利用しているのがレンズである。</p>  <p>②角度を変えた水のブロック(ガラス)を図のように置き左から平行光線を入れると屈折して焦点を結ぶ。</p> <p>③凸レンズのはたらきは2つ (ア)小学校から使っている虫メガのように拡大して見れる。 (イ)遠くの物をレンズを通して像を映すことができる。</p> <p>④(イ)の像ができることの説明を行う</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 光源から出た光の中でレンズを通る光に着目する。 • 光はレンズで屈折し一点(焦点ではない)に集まる • その一点から出ている光の様子は、本物の物体から出ている光と同じ、つまりその点に物体があるように見える。 • スクリーンを置けば像が映る(実像)。 <p>⑤大型の凸レンズを紹介する(フレネルレンズ)。</p> <p>⑥フレネルレンズを大型光学台に設置。“ちびクマ”を光源とし、大型フレネルレンズで“ちびクマ”の実像を観察する。</p>  <p>⑦光学台を横向きに移動し、人形とレンズの位置を変えて行き、</p> <ul style="list-style-type: none"> • 焦点内に物体がある時には正立の虚像ができる。 • 焦点に物体がある時は像が判らない。 • 焦点より遠い所に物体がある時は倒立の実像ができる。 • 物体がレンズから離れるほどできる実像は小さくなる。 • 虚像と実像の違い。 <p>を、プレゼンの資料を交えて説明する。</p> 	<p>25分</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆光の屈折後の進み方を説明。 • レンズの中央を通る光は直進する。 • 光軸に平行な光はレンズで屈折し焦点を通るように進む。 • 手前の焦点を通る光はレンズで屈折して光軸に平行に進む。 • 実際は光がレンズに入る時と出る時に屈折するが、作図ではレンズの中央で屈折するように描く。 <p>光源をくま研究員に変更してます</p> <ul style="list-style-type: none"> • レンズの正面の生徒しか観察できないので光学台をゆっくり移動し、像を確認した生徒は挙手するよう促し、全生徒が像を観察できたことを確認する。 • 観客席の前方でも後方でも“ちびクマ”を観察できるように“ちびクマ”を置く位置を調整する。 • カメラ映像を活用する 	

	<p>⑧レンズでできた虚像を、更にもう一枚の凸レンズで拡大して観察するのが望遠鏡の原理であることを実験。</p>  <p>⑨太陽光とレンズで物を焦がすのは、レンズで太陽の像をつくり、レンズの面積分の太陽光のエネルギーが集中するので焦げると説明し、大型レンズと高ワット電球で再現演示（電球の光を集めてフラッシュペーパーを燃やす）を行う。</p>  <p>⑩レンズや望遠鏡で太陽を見てはいけないことを伝え、2 限目のラボでの学習で実際に望遠鏡工作を行うことを伝える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラ映像を活用。 ・ライトの光が客席に直接届かないように遮光する。 	
--	---	--	--

【第2時間目 望遠鏡工作 ラボで工作】

段階	学習活動・内容	指導のポイント・留意点・他	配時
<p>工作</p>	<p>①予め打たれた点を結び定規で線を引く。(但し、□の部分は指示通りに点を打ち、線を引く)</p> <p>②一番の外の線に沿って切り出す。</p> <p>③中の線は折りやすいように、筋を入れる。</p> <p>④中の□の部分はカッターを使い切り抜く。こうして筒になる2つの部材(筒になる)を切り出す</p>   <p>B:内側の筒</p>  <p>A:外側の筒</p> <p>⑤切り出した部材Aを、製法テープを使って筒にする。</p> <p>筒Aの切り抜いた所に大きいフレネルレンズをセロテープで付ける</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・工作マットの上で作業する。 ・切り出すときはハサミの方が作業しやすい。 ・筋は定規とカッターを使う ⇒持ち方、刃を出す量など指示する ・製本テープの剥離紙は中央で半分ずつ剥がせる。 ・フレネルレンズの凸凹している面が筒の内側になるようにする。 	<p>35分</p>

	<p>⑥切り出した部材Bを、製法テープを使って筒にする。</p> <p>筒Bの切り抜いた所に小さいフレネルレンズをセロテープで付ける</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・製本テープの剥離紙は中央で半分ずつ剥がせる。 ・フレネルレンズの凸凹している面が筒の内側になるようにする。 	
<p>観察 1</p>	<p>①”⑤”の筒(レンズ大)を、レンズが外側になるように手に持ち外の景色(遠景)を覗く。</p> <p>②筒から目を離し、目と筒の間にスクリーンになるようにトレーシングペーパーを置く(手で持つ)。</p> <p>③最初はトレーシングペーパーが筒に接する状態から徐々にトレーシングペーパーを移動しピントが合う、つまりトレーシングペーパーに映る像が一番くっきりするように調整する。</p> <p>⇒凸レンズのはたらきの一つ「凸レンズは像をつくる」ことを確認する</p>	 <p>↑ トレーシングペーパーに天井の蛍光灯の像が映っている。写真ではトレーシングペーパーを筒に付けているが手に持つだけで十分である。</p>	
<p>工作 観察 2</p>	<p>観察 1 の像はトレーシングペーパーを外しても見える。この像をもう一つの凸レンズで拡大して見る。これが望遠鏡の原理である。</p> <p>⇒凸レンズのはたらきの一つ「凸レンズで物を拡大して見れる」を確認。</p> <p>①工作したの”⑤”(筒大)と”⑥”(筒小)をはめ、⑤を対物レンズ、⑥を接眼レンズとして遠景を見る。筒Bを少しづつ出し入れしてピントを合わせると、遠景が拡大して見える。</p>   	<ul style="list-style-type: none"> ・焦点距離より遠いところにある物体はレンズを通すと倒立の実像として見え、焦点距離より近いところにある物体は正立の虚像として見える。 ・絶対に太陽を見ないように注意する。 	
<p>まとめ</p>	<p>①使った道具や、紙屑の片付け</p> <p>②振り返りシートの記入</p>	<p>乗車前にトイレタイムをとる。</p>	<p>10分</p>