

光の学習に関する教員研修教材の提案に向けた科学館学習の調査

○日向 実優¹, 中山 慎也¹, 佐々木 敏紘²

HINATA Miyu, NAKAYAMA Shinya, SASAKI Toshihiro

宮城教育大学¹, 仙台市科学館²

【キーワード】 中学校理科, 教員研修, 作図, 拡散光, 像点

1 目的

仙台市科学館では、仙台市内の中学 2 年生を対象に科学館学習を悉皆実施している。実験学習「物理」では令和 3 年度から第 1 分野「光」を取り扱っている¹⁾²⁾。内容は 2 つあり、前半に屈折率、後半に凸レンズの働きについてである。90 分でこれら 2 つの内容の合計 10 実験を行っている。科学館での実験学習の様子を観察したところ、1 年生で学習した内容に苦手意識をもっている生徒や誤認識がある生徒が多く見られた。そこで、科学館で実施している実験学習の内容を精査して、より生徒の理解を深めるための実験・指導方法につながる教員研修教材を提案する。

2 方法

令和 4 年度に仙台市科学館で実施された実験学習「物理」の授業を観察し、その内容を記録した。記録をもとに教員研修や学校現場で再現できるような実験の検討を行った。

3 実験学習「物理」の内容

前半は主に光の屈折の現象に注目して進める。実験 1 ではタブレットのカメラをのぞき、水槽に水を入れると見えない位置にあった棒を見ることができるようになる現象を体験する。実験 2 ではレーザーポインターの光を水槽に通し、屈折した光の道筋を観察する。実験 3 では同じ大きさの直方体のガラスと水が入った水槽を重ねて置き、奥にある棒の見え方にずれがあることを観察する。実験 4 では屈折角測定装置を用いて水とガラスのそれぞれの屈折率を求め、値に違いがあることを確認する。計算は科学館独自の自動計算ソフトを用いる。ここまでは主に平面で作られた透明な物体を使って実験を行う。

後半は凸レンズの働きに注目して進める。レンズの働きによってさまざまな見え方をしている画像を教室前面の大型スクリーンで示し、曲面のある透明な物体を光が通り抜ける時の見え方について予想させる。実験 5 では 3D プリンターで作られたオリジナルの人形の上に光源が設置されているものを用い、凸レンズを通ったあとの位置にスクリーンを置くと、凸レンズを通った光によってはっ

きりとした人形の像が映るか試させる。実験 6 では平行光を凸レンズに通し、光源とレンズの距離を変えても焦点の位置は変わらないことを確認する。実験 7 では拡散光を凸レンズに通し、光源を移動させると像ができる点(像点)は移動することを確認する。実験 8 では拡散光の光源を 2 色並べて置き、凸レンズを通ると色の位置が逆になっていることを確認する。このときシミュレーションソフトによる光源からの光の進み方の図を教室前面のスクリーンで確認する。実験 9 では光源から凸レンズまでの距離と凸レンズから像点までの距離の関係を調べる。計算は科学館独自の自動計算ソフトを用いる。高校物理で学習するレンズの公式に触れる。実験 10 では実験 5 と同じ装置を用いて、これまでの後半の実験から像点ができる位置を考察する活動を行う。

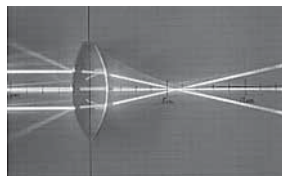


図1 実験6の様子

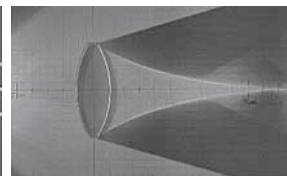


図2 実験7の様子

4 教員研修教材の提案

理科教員は、光の分野を指導する際に凸レンズによる像ができるときの光の進み方や焦点と像点の違いなどについて視覚的に捉えることができる教材を用いて、目の前で起こる物理現象と光の進む道筋の作図などの学習内容を結びつける指導の工夫が必要である。そこで、生徒の理解が深まりにくいと思われる「凸レンズの作図と光の進み方」を視覚的に捉えることができるような実験の提案を行う。

附 記

本研究は、JSPS 科研費 JP22K02939 の助成を受けた。

参考文献

- 1) 佐々木敏紘, 西海枝恵(2022)実験 198 「光の進み方-ものの見え方の不思議-」仙台市科学館研究報告, 第 31 号, pp. 1-7.
- 2) 佐々木敏紘, 中山慎也, 日向実優(2023)「光の学習に関する教員研修の開発」仙台市科学館研究報告, 第 32 号, pp. 29-35.