

学習指導要領改訂の趣旨を踏まえた

授業のデザイン

新学習指導要領では、生きる力を育むことを目指し、基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等を育むとともに、主体的に学習に取り組む態度を養うことが示されています。本紙は、改訂の趣旨を踏まえた授業の例などを示しています。各学校において、自校の年間指導計画や生徒の実態等を踏まえ、確かな学力を身に付けさせる授業をデザイン（構想）するための参考資料として御活用ください。



中学校・理科



理科の目標及び学習指導要領改訂のポイント

1 理科の目標

自然の事物・現象に進んでかわり、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う。

2 学習指導要領改訂のポイント

- ◇科学に関する基本的概念の一層の定着を図り、科学的な見方や考え方、総合的なものの見方を育成すること
- ◇科学的な思考力・表現力の育成を図ること
- ◇科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めること
- ◇科学的な体験、自然体験の充実を図ること

事例と関連のある本県の重点とする目標

－「指導の指針」より 栃木県教育委員会－

- 指導計画の工夫改善
 - ・基礎的・基本的な知識・技能の確実な習得を図る指導計画の作成
 - ・観察・実験等に基づく、主体的で探究的な学習活動の充実を図る指導計画の工夫改善
 - ・日常生活や社会との関連を重視した学習内容の充実
- 学習指導方法の工夫改善
 - ・自然の事物・現象を科学的に探究する能力を高める指導方法の工夫
 - ・科学的な思考力・表現力の育成を図る指導方法・指導体制の工夫
- 評価の工夫改善
 - ・指導と評価の一体化

【参考文献】

- ・「中学校学習指導要領解説 理科編」 文部科学省 平成20年9月
- ・「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料【中学校 理科】」 国立教育政策研究所 平成23年11月
- ・「指導の指針」 栃木県教育委員会 平成25年3月
- ・「明日をつくる子どもたちの環境学習」 栃木県教育委員会 栃木県総合教育センターホームページから、ダウンロードできます。

◇本リーフレットは栃木県総合教育センターホームページ(<http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/>)から、ダウンロードできます。
◇問い合わせ先 栃木県総合教育センター研究調査部 TEL028-665-7204

思考力・表現力の育成のために、科学的な概念と科学的な言葉（理科の学習で学んだ言葉）を定着させることは大切なことです。凸レンズに入射した光の進み方の基礎的・基本的な知識の確実な習得を図ることで、科学的な概念と科学的な言葉の一層の定着を図った事例です。

指導のねらい

凸レンズにおける物体の位置と像の位置や大きさとの関係について、小学校の学習内容とのつながりを意識し、教師が科学的な言葉を意図的に使用することで、科学的な概念と科学的な言葉の一層の定着を図るようにする。

<学習指導要領との関連> 【第1学年】（1）身近な物理現象 ア 光と音 （イ）凸レンズの働き

単元の例

凸レンズについては、小学校第3学年「光の性質」で「日光は集めたり反射させたりできること」を学習し、生徒は虫眼鏡に日光を当てると光が集まる体験をしています。そこで、この経験を踏まえて、焦点と焦点距離の違いに注意し考えを深めていくことが大切です。

凸レンズの性質や使われ方

（1時間目）

レンズを使った道具などの例や小学校で学習したこと体験したことを発表する。

【実験】凸レンズによる像

のでき方（2時間目）

光源の位置を変えたときの像の位置や大きさなどを調べる。

【作図の実習】像のでき方

（3時間目）

凸レンズを通る光の性質を基に像の作図を行う。

凸レンズの性質や使われ方（1時間目）について

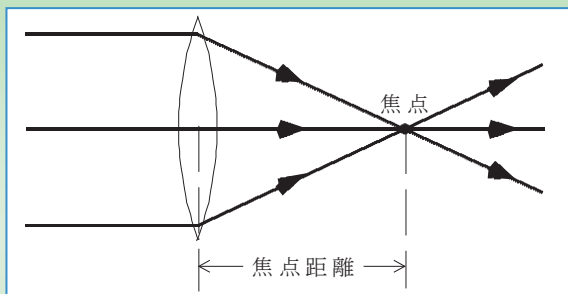


図1 凸レンズに入射した光の進み方①

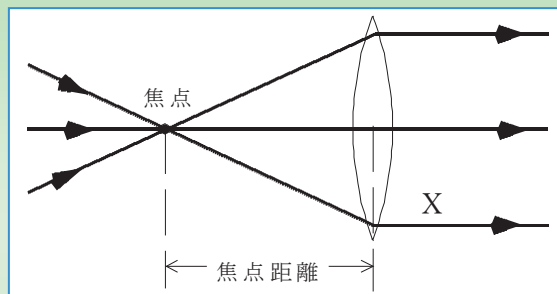
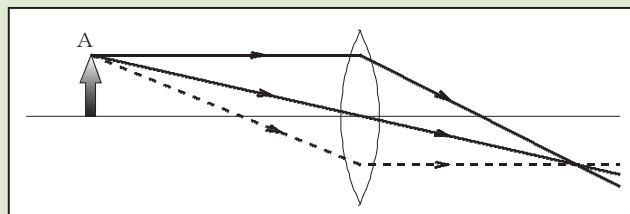


図2 凸レンズに入射した光の進み方②

- ・小学校第3学年の虫眼鏡を使った集光の体験から、図1の「凸レンズに入射した光の進み方①」は習得しやすい内容です。ここでは、図2の「凸レンズに入射した光の進み方②」についてもしっかり押さえる必要があります。特に、3時間目の像のでき方を作図する際に、図2のXの光の進み方は、重要になってきます。また、焦点と焦点距離の区別をしっかり押さえましょう。

【作図の実習】像のでき方（3時間目）について

- ・作図では、右図中の点線の光の進み方が省略されやすいようです。しかし、作図は光の進み方の定性的な関係を見いだすための補助的な手段です。このことから、線の光の進み方をしっかり押さえましょう。

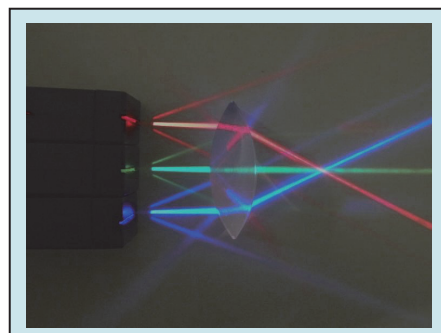


評価に当たって

- 3時間目で像の作図を技能の評価とする場合、像の位置や大きさ、像の向き等の知識ではなく、その規則性など定性的な関係に注目します。

留意点及び工夫点

- 実験を行う際、凸レンズに入射する3本の光の道筋をセロファンなどを用いて色分けをし、それぞれの光が凸レンズを境界としてどのように進むのか把握させることが大切です。



「気象とその変化」に関しては、天気の変化の規則性を見だし、気象が時間の経過とともに変化する様子を科学的に捉えることが大切です。ものづくりを通して気象要素の原理を深めたり、継続的な気象観測を行ったりすることでデータを統合的・総合的に考察する力の定着を図った事例です。

指導のねらい

簡易な気象観測器具を自作することで、気象要素や気象観測の原理や法則の理解を深めることができるようにする。また、継続的に気象観測することで気象の変化が起こる仕組みと規則性についての認識を深めることができるようにする。

＜学習指導要領との関連＞【第2学年】（4）気象とその変化 ア 気象観測 （ア）気象観測

単元の例

気象については、小学校第4学年で「天気の様子」、第5学年で「天気の変化」の学習内容を確認しましょう。

気象観測の仕方

（1時間目）

気象要素とその観測の方法を理解する。

観測器具の自作

【ものづくり】

（2時間目）

風向計や乾湿計、気圧計をつくり、観測器具の原理や仕組みを理解する。

気象観測【継続的な観測】

（3時間目）

身近な気象の変化を観測することで、興味・関心を高める。気象観測の技能を身に付ける。

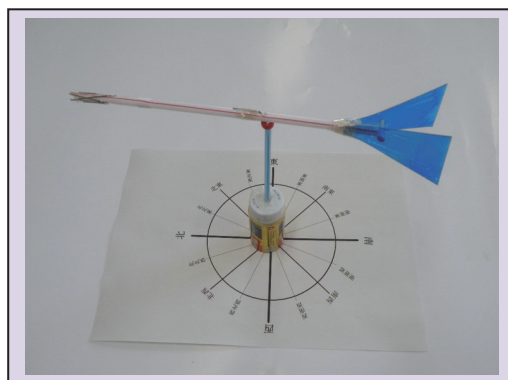
気象観測のまとめ

（4時間目）

観測した気温や湿度、気圧等の気象要素と天気の変化の関係を見いだす。

観測器具の自作【ものづくり】（2時間目）について

この単元で扱う主な気象要素は、「気温、湿度、気圧、風向、風力」の五つです。気温計、乾湿計は温度計から作成します。気圧計はペットボトルや空き缶を用いて、また、風向計はストローを用いて製作します。風力については、風力階級表を使用します。これらの観測器具を製作する際、観測器具の原理や仕組みの理解を深めさせるようにしましょう。



気象観測【継続的な観測】（3時間目）について

「継続的な観測」で重要なのは観測記録や資料を用いて、気象要素と天気の変化の関係を見い出させ、気象現象についてそれが起こる仕組みと規則性についての認識を深めさせることです。具体的には、前線の通過時や季節ごとの天気の特徴などを把握するためには、天気の変化やその規則性を捉えられる程度の期間、観測を行うことです。また、観測結果に加えて気象庁や宇都宮地方気象台のホームページや資料もあわせて考察させるとよいでしょう。

評価に当たって

○2時間目の観測器具の自作では、観測器具そのものの評価ではなく、ワークシートなどを用いて製作した観測器具の原理や仕組みを説明する活動を通して、知識・理解を評価します。

留意点及び工夫点

- 観測記録は、前線が通過する日や急に天候が変化する日など前後2日間を目安に行うとよいでしょう。3時間ごとの気温、湿度、気圧、風向、風力を表にしてから、この表をもとにグラフに表すと変化が読みとりやすくなります。
- 実際観測するのは、朝・昼・夕方の方の3回で、それ以外は気象庁や宇都宮地方気象台のデータを用いることも可能です。また、校内の様々な場所での観測データを比較させ、観測したデータが場所によって異なる理由を考えさせ表させることは、思考力・表現力の育成につながります。

身近な自然環境である酸性雨の調査や河川の水質調査を行うことで、自らの日常生活や社会との関連を重視し、科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めることをねらいとした事例です。

指導のねらい

大気の状態、河川の水質を調べる活動を行い、その観察結果や資料を基に、人間の活動などの様々な要因が自然界へのつり合いに影響を与えていることについて理解させ、自然環境を保全することの認識を深めることができるようにする。

＜学習指導要領との関連＞【第3学年】(7) 自然と人間 ア 生物と環境 (イ) 自然環境の調査と環境保全

授業の例

酸性雨の調査活動

〔方 法〕

1. 雨水の採取

- ・口の広いきれいな容器を用意して、泥のはねかえりやゴミが入らないよう地上 30 cm 以上の場所に置き、雨水を採取する。

2. 雨水の pH 測定と記録

- ・リトマス紙、BTB 溶液、BCG（ブロモクレゾールグリーン）の酸性雨測定用パックテスト等を用いて pH 測定する。

3. 自分たちでどのようなことができるかを考える（話し合い活動）

- ・酸性雨による影響・被害の例を提示し、酸性雨の被害について話し合いをする。被害の原因を非難するのではなく、自分たち自身が、どのような生活をしていくことが大切なのか科学的な根拠に基づいて考えさせる。

河川の水質調査

〔方 法〕

1. 河川の生物の採集

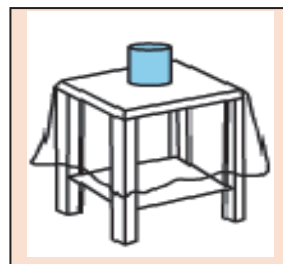
- ・直径 30 cm ぐらいのザルを用意し河川の中に入れ、その上流の河川の石を持ち上げ、流されてくる虫をザルですくう。

2. 種類ごとに生物を分ける

- ・果物のパック等を利用し、種類ごとに分けて入れる。別の種類のものを一緒に入れておくと、他方が食べられてしまうことがあるので、注意する。

3. 種類を調べ、水質の判定

- ・指標生物を見つけて水質の判定をする。その後、地図を用意し、用水の取水口や流入口、浄水場、下水処理場などの位置を記入し、河川がどのように利用されているか話し合いをする。



ひびからの溶け出し

評価に当たって

○自分たちでどのようなことができるか考える話し合い活動を通して、自然環境を保全することの重要性を認識することを評価します。

留意点及び工夫点

○新学習指導要領では、その理科改訂の要点の「科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めること」の中で、「持続可能な社会の構築が求められている状況も踏まえ、環境学習の充実を図る」と示されています。このような背景から、「(7) 自然と人間」では、自然環境について調べ、自然と人間のかかわり方について認識を深めさせることが大切です。栃木県教育委員会では、環境教育に注目し、環境森林部地球温暖化対策課と協力し、平成 15 年 3 月に、「明日をつくる子どもたちの環境学習 中学・高等学校編」を発行しました。総合教育センターホームページに、酸性雨の他に、「土壌中の小動物を調べる」「河川の水質調査」「大気の汚れを調べる」などの環境学習プログラムを掲載しています。また、環境学習プログラムの研修を行っています。これらの資料や研修を活用して、「(7) 自然と人間」の指導計画を作成することも考えられます。