

平成28年度用 未来へひろがるサイエンス 1～3年 指導書

編集方針

読みやすく使いやすい内容・デザインになるように工夫しています。平成28年度用では、内容についての解説を充実させているだけでなく、観察・実験時の安全面と技能面について、一層の配慮をしています。

新しく生まれ変わったマイノートについても、活用方法の例示も含め、解説を充実させています。

指導書の構成

第1部	第2部(各1～3年)
総説(本冊)	詳説(本冊)
総説別冊 安全ハンドブック 付録DVD	付録DVD
	詳説別冊 観察・実験編
	詳説別冊 マイノート編

第1部 総説は、本冊と別冊(1冊)の2冊とDVD1枚で1セットです。
第2部 詳説は、各学年とも、本冊と別冊(2冊)の3冊とDVD1枚で1セット(1学年分)です。

第1部

総説

- 教科書の構成と特色を紹介しています。
- 指導計画の作成のしかた、評価についての考え方など、授業研究に役立つ解説書です。
- カラーユニバーサルデザインや、環境教育などについても解説しています。

教科書の編集方針

1 我が国における理科の現状と課題、改善の方向性

2007年9月に中央教育審議会「初等中等教育分科会」でまとめられた「理科の現状と課題、改善の方向性」によれば、(1)子どもの理科の学習に対する意欲、(2)国民の科学に対する関心、(3)子どもの体験の状況、(4)基礎的な知識理解、(5)科学的な思考力、表現力が今後取り組むべき課題だとされた。

① 子どもの理科の学習に対する意欲

興味深いデータがある。国際教育到達度評価学会(IEA)が国際数学・理科教育調査(TIMSS)として、理科の勉強が楽しいかどうかという調査を小学校4年生と中学校2年生に行っている。理科が楽しいと「強くそう思う」生徒の割合は、中学校2年生の日本の生徒への調査では、1995年と1999年が約8%、2003年が約19%、2007年が約18%と、

● 理科の現状と課題、改善の方向性
理科の現状と課題、改善の方向性の「図表版」より。

● 国際教育到達度評価学会(IEA)
子どもたちの学力を国際比較する際によく利用されているのがIEAの調査である。我が国では国立教育政策研究所が中心になって、算数・数学

色覚の多様性への配慮

1 色覚の多様性と学校での配慮

NPO法人 カラーユニバーサルデザイン機構
東京大学准教授 伊藤浩

① 色の見え方(色覚)の多様性

人間の色の感じ方は様々ではありません。遺伝子のタイプの違いやさまざまな目の疾患によって色の見え方が一般の人と異なる人が、日本に500万人以上存在します。その中でも人数が多い赤緑色盲の人は、日本では男性の20人に1人のほり、40人学級では平均するとどのクラスにも1人は色盲の子がいる計算になります。先生にも、同じ割合で色盲の人が存在します。女性では500人に1人程度ですが、それでも、子どもの数が1000人の子供校には2人程度は色盲の人がいる計算になります。

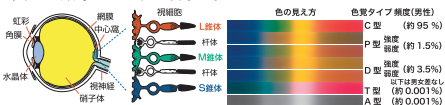
色盲の人は、自分が色盲であることとなるべく他人に知られないように隠そうとします。色覚検査がなくなったために「うちのクラスには色盲の子はいない」と誤解してしまう場合がありますが、本人からの訴えがあるかどうかにかかわらず、「自分の授業を聞いている児童のなかには、必ず色盲の子がいる」と考えることが重要です。

色盲の人の多くは、色の見分けに多少苦手な点はあるものの「日常生活で特に大きな不便を感じることはない」と言います。一方で、「学校で嫌な思いをした」という経験が人生のトラウマになっている人は少なくありません。学校設備の設計、教科書や教材の選択、授業の進め方などのさまざまな面で、色盲の子どもの嫌な思いをしないように配慮することが大切です。

※色覚の呼称について：以前使われていた色盲という表現は、最近では使われなくなりました。行政用語では色覚障害、医学用語では色覚異常とも呼ばれますが、色の見え方の違いは血液型と同じように遺伝子の多様性の問題ですので、障害や異常という表現は子どもへの心理的影響を考えると必ずしも適当とはいえません。このため、色盲という表現も最も妥当と思われる。

(1) 遺伝子の違いによる先天的な色覚の多様性

人間の目の網膜には、暗いところだけ働く「桿体」と明るいところだけ働く「錐体」の2種類の視細胞があります。錐体には、感じる光の波長が異なるL(Long)、M(Middle)、S(Short)の3種類があり、脳はこれらの情報を比較して色を判断します。しかし、これら3種類の錐体を持つ遺伝子は、すべての人がもっているわけにはありません。



第1部

総説別冊「安全ハンドブック」

- 平成18年度から発刊した安全指導における理科室必携の安全マニュアルである「安全ハンドブック」を、さらに充実させるよう改訂します。
- 理科室での実験における注意事項(器具・薬品のとり扱い)、野外観察での注意事項などをまとめています。
- 理科における事故事例について、防止策や万が一が起こったときの対応を、わかりやすく解説しています。付録のDVDには、安全対策のための実験動画集を収録する予定です。

観察・実験編

A ガラス器具の取り扱い1 [ビーカー、試験管、フラスコ]

point

ガラス器具の種類

ガラス器具の機能をよく知って適切な使い方をすれば実験を安全に行うことができます。

ガラス器具の点検と丁寧な取り扱い

ガラス器具は実験器具の中でもよく使用される。特に破損に気づかないうちにガラス器具の点検が必要である。

安全への注意事項

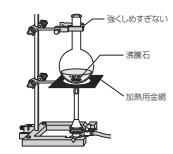
1 ビーカーでの液体の加熱

必ず加熱用金網をし。



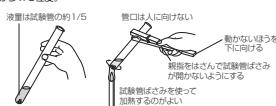
2 丸底フラスコでの液体の加熱

沸騰石を入れ加熱用金網をし。



3 試験管での液体の加熱

液量は約1/4から1/5程度。



- ・実際の指導に役立つ解説書です。各単元の設定趣旨や総括目標、教材の構造、評価計画(評価基準)、学習の流れ、教科書紙面の解説、参考資料などを掲載しています。

各章の目標と観点別達成目標(評価規準)

●各単元の目標(評価規準)は、(1)のように示し、マイノートマーク(2)をつけたものは、その評価にマイノートを使うことを示している。

章の目標

身のまわりには、どのようなしくみがかくされているのだろうか
身のまわりの現象と光に興味をもたせよう

単元の指導と評価の計画例

指導計画 10～1月
配当時間 26～28時間(予備2時間)

評価規準

科学的な思考・表現
観察・実験の技能

評価基準の例

A基準
空に見える虹や雲から出る音、音で自由に動く宇宙飛行士など、光・音・力の現象に興味をもち、光・音・力の現象に興味をもち、身のまわりの現象や経験と比べながら光や音の性質、力のはたらきを調べようとしている。

B基準
空に見える虹や雲から出る音、音で自由に動く宇宙飛行士など、光・音・力の現象に興味をもち、光・音・力の現象に興味をもち、身のまわりの現象や経験と比べながら光や音の性質、力のはたらきを調べようとしている。

B基準に至らない場合の実例
水に鉛筆を入れたとき、鉛筆が折れているように見える現象を思い出したり、弦楽器の演奏での音の伝え方を考えさせたりする。

日常生活における光の反射や透過の現象を想起させて、光の現象に興味をもたせる。

単元の指導と評価の計画例

評価基準の例を示し、B基準に至らない生徒への支援も示しています。

教科書縮刷版ページ

授業の展開例を教科書の縮刷版と対応させ、「学習の流れ」として設置しています。

教科書本紙面の解説

1 身のまわりには、どのようなしくみがかくされているのだろうか
2 光をつかってみよう

- ・教科書中の生徒の活動(生徒観察・実験、ためしてみよう、図示実験、ふれいくtime(活動タイプ)、きみも科学者)の解説で構成しています。
- ・安全対策にかかわる留意点や実験をうまく進めるコツなどの有用な情報を盛りこんでいます。

準備や実験の留意点やコツを丁寧に解説しています。

安全面で注意すべき点は、一目でわかるように赤字で示しています。

教科書+別冊 p.192～193 ①所要時間 30分

実験 1 回路を流れる電流

[感想注意]

実験のねらい

- 豆電池の直列回路では、回路の各点を流れる電流の強さは等しいことを見いださせる。
- 豆電池の並列回路では、枝分かれた電流の強さの和は、分かれた前の電流の強さや、

合流した後の電流の強さと等しいことを見いださせる。

●電流計の使い方に習熟させる。

準備 () で示した数量は1班あたり

ホウセンカ
[薬] エタノール
[器具] 電流計、スイッチ、導線 (2)
[その他] 種類の違う豆電池A (2.5V) とイ (3.8V) 用、乾電池 (2)、導線
[備] 電流計のかわりにデジタルディスプレイを使ってもよい(教科書p.193、詳説p.207、269参照)。

準備上の留意点

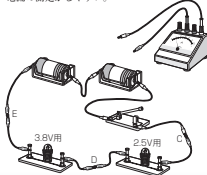
- 乾電池は、事前にバッテリーチェッカーで電圧を調べておく。電圧値が1.5V未満の場合は、実験中の電圧低下が著しく、実験結果を大きくする原因となるので、新しいものと交換する。
- 導線や導線などに接触不良の部分がないかチェックしておく。

実験上の留意点

- 配線中はスイッチを切っておく。また、1回の測定ごとにスイッチを切り、電流を流しっぱなしにしない。
- 電流計の+端子、-端子へ接続する導線が逆にならないようによく確認させる。「赤色は+ (プラス)、黒色は- (マイナス)」と覚えさせ、習慣として、電源の+極側は赤色、-極側は黒色の導線を用いるようにさせる。
- 電流計などを誤って配線し、回路をショート

方法② 2種類の豆電池(2.5V)とイ(3.8V)用を使用し、直列につないで回路をつくる。

下の図のように、電流を測定する点をシムスクリップでつかないで、電流計の両端にもシムスクリップつき導線をつないで、電流の測定がしやすい。



指導書の紹介

第2部 詳説別冊「マイノート編」

- ・マイノートを活用していくうえで、役立つ解説書です。マイノートの活用にかかわる留意点や資料を盛りこんでいます。

サイエンスアプローチについては、実施場面や設定のねらい、指導のポイントだけでなく、想定される生徒のかきこみ例とそれに対する支援などをとり上げています。

動物の生活と生物の進化

1冊 生物の体と細胞

教科書 動物の細胞のつくり

1冊 動物の体と細胞

1冊 動物の体と細胞

● 実験準備

教科書本冊 p.9 で細胞のつくりを学習した後に取り組み、内容の定着につながることが期待できます。

● 設定のねらい

生物の体が細胞でできていることを作図によって確認できるようにする。

実際のかきこみ例は、赤字で縮刷版の上に示しています。

細胞

ない

ことに気づかせる。

ほとんどの細胞では、やはり中央の部分が未定完成である。ここに、やや重ならない見える細胞を記入させるが、動物細胞には細胞膜がないことを思い出させ、線のかき方を工夫させたい。

● 本来の模範にはないが、教科書本冊 p.6 ～ 7 観1 では酢酸カルセイン溶液などで染色したので、これを使い出さずながら模範と併せて、知識の定着に役立て。

● 実験に即座前で模範1 したときは、液状がないことにもあるため、液状の形状がわからない生徒も

マイノート縮刷版ページ

本冊の縮刷版よりも大きくすることで、実際のかきこみ例をイメージできる紙面にしています。

動物の生活と生物の進化

1冊 生物の体と細胞

教科書 動物の細胞のつくり

1冊 動物の体と細胞

1冊 動物の体と細胞

● 実験準備

教科書本冊 p.9 で細胞のつくりを学習した後に取り組み、内容の定着につながることが期待できます。

● 設定のねらい

生物の体が細胞でできていることを作図によって確認できるようにする。

● 実際のかきこみ例は、赤字で縮刷版の上に示しています。

細胞


ない

実際に描かれた細胞の図を拡大して見ると、細胞の構造がより詳しく見えてくる。また、細胞膜の形状がより、各細胞と他の細胞とを区別して見えてくる。

● 細胞は、染色液によって染まる。その色は、細胞膜の外側には見えない。細胞膜の外側には見えない。細胞膜の外側には見えない。

● 細胞は、染色液によって染まる。その色は、細胞膜の外側には見えない。細胞膜の外側には見えない。細胞膜の外側には見えない。

● 細胞は、染色液によって染まる。その色は、細胞膜の外側には見えない。細胞膜の外側には見えない。細胞膜の外側には見えない。



参考資料

1

部 課 時 1

30分 アプローチ

花のつくりと果実

生徒のほけの
けきこみ例

p.56


かきこみ例 1 子房室と胚珠の區別がつかず、子房の室をすべて並べつてしまおう。

→子房の内部にある空間を子房室といい、そこに胚珠がある。胚珠と子房室は別物である。


絵

教科書p.17の観察1で行った子房の観察を思い出させる。あるいは、子房のみ分解させてみてみよう。


アブラナの子房断面




カキの子房断面



アブラナの実果の断面



カキの実果の断面



支援が必要な生徒のかきこみ例については、参考資料で扱い、さらに詳しい解説と支援のしかたを示しています。

2 部 課 時 2

30分 アプローチ

**生徒配付用資料と
かきこみ例**

マイノートp.4の観察2からのアプローチを、さらにトーンダウンしたいところ。DVDからデータを出して配付すること。

DVD-ROM 2巻

せ ち

部 課 時 2


30分 アプローチ

【道管と篩管の位置】

(主眼) p.26~27


- トウモロコシとホウセンカ以外の下の例も、同じように、茎を——で縦に切ったときのようすを に模式的に書いてみよう。

(縦に切ったときの模式図)



ユリ

(縦に切ったときの模式図)



参考資料には、さらにスキルをみがくことができる生徒配付用資料も掲載しています。

ステップアップについては、基本のチェックや力だめしについて、問題のねらいや支援のポイントなどを、より詳しく解説しています。

[illegible][illegible]

紹介しております紙面は、一例です。内容は変更になる場合があります。

指導書総説別冊安全ハンドブック付録 DVD には、『安全対策のための実験動画集』を収録する予定です。
指導書詳説付録 DVD には、以下の内容を収録する予定です。

- ・ 年間指導計画案
- ・ 各章の目標と観点別達成目標（評価規準）
- ・ 単元の指導と評価の計画例（評価基準）
- ・ KeirinkanDB System
- ・ 生徒配付用資料
- ・ 観察・実験シート（図示実験なども含む）
- ・ 教科書中の写真・図版データ
- ・ 教科書中の本文テキスト
- ・ 教科書関連データ（ムービー、シミュレーション、植物検索ソフトなど）