

未来を切りひら
子どもたちへ

わくわく

理科

3~6



わくわく理科プラス

未来を切り啓く 子どもたちへ



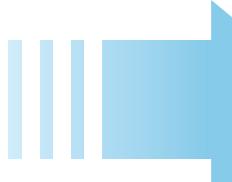
編集の基本方針

すべての子どもたちの学習を支援し、確かな学力の定着と向上をねらいとした、指導しやすい教科書を創りたいと考えております。科学技術の発展に寄与する教科としての特性をふまえ、次世代を担う子どもたちが社会を生き抜く力を培うことができるよう、「子どもの主体的な学びを支援する」というコンセプトのもとで、3つの編集基本方針を設定しました。

1 豊かな自然体験や、
観察・実験を通して、
科学的な知識や概念が実感
を伴って理解できるよう
にする。

2 事実にもとづいて考察する
能力を育て、**科学的な
思考力や判断力、表現力**が
身につくようにする。

3 実社会や実生活の中で
理科の学習の**有用性**を感じ、
自ら積極的に学び続ける
ことができるようとする。





株式会社新興出版社啓林館
代表取締役社長 佐藤徹哉

「わが社は、教育・学習に関する図書の出版を中心として事業を営み、 人間教育、人類文化の向上に寄与する」

これは昭和 41 年に制定した弊社の憲章の一文です。弊社は創業以来、人間教育、人類文化の向上に寄与することを目指し、教育に関する出版活動一筋に邁進し、教科書・自習書・児童書の発刊に努めてまいりました。

その中心となる教科書づくりにおいては、一貫して「教育を通じてよりよい未来をつくる」という姿勢で臨み、現在に至るまで「算数、理科、生活科の啓林館」として親しんで頂いております。いつの時代であっても私たち人類が社会を生き抜いていくためには、よりよい世の中をつくることを追い求め、様々な課題を乗り越えて行かなくてはなりません。

私たち啓林館の願いは、子どもたちが学ぶ喜びを体感し、自らの未来を切り拓くための学力を身につけ、さらなる向上を目指してもらうことです。そして、私たち啓林館の使命は、教科書づくりを通じて、そのサポートをすることです。

このたびここに、大きくりニューアルをはかった平成 27 年度版教科書「わくわく理科」をご提案いたします。弊社の理科教科書は、内藤卯三郎氏（文部省（当時）督学官）による昭和 26 年の発行に始まりました。その精神と伝統を受け継ぎながら、全国の先生方からお寄せ頂いた多くのご意見をもとに、様々な工夫や改善を施し、「未来を切り拓く子どもたちへ」という私たちの願いと多くの叡智をこの教科書に託しました。是非お手に取ってご検討賜りますよう、よろしくお願ひいたします。

子どもとともにある啓林館 理科 教科書 … 啓林館では、平成 14 年度版「おもちゃランド」「みんなで使う理科室」、17 年度版「たんけんカード／光る星座カード」、23 年度版「地域資料集」「さくいん」など、理科を学ぶ子どもたちのために、常に新しい教科書をご提案してきました。この平成 27 年度版教科書も、次世代を担う子どもたちにとって、新たな力になれることを願っています。

わくわく理科プラスのご紹介

2

1 観察・実験を大切にする教科書

4

2 科学的な思考力・判断力・表現力を育てる教科書

5

3 有用性を実感できる教科書

6

4 系統性を重視した教科書

7

5 資料性の高い教科書

8

学力調査問題の分析と対応

裏表紙

未来を切り替える子どもたちへ わくわく理科プラスのご紹介



単元の学習のはじめに

▼ 5年 別冊 p.32-33

8

ものとけ方

学習のはじめに

想い出してみよう!これまでの学習や生活を想い出して、次の問題に答えましょう。

3年生の「ものとけ」の学習を想い出してみよう。

① 下の図を見て、()に当たるまる数字を書きましょう。また、下の間に答えましょう。

ものを小さくかけたとき、全体の重さはどうなります。

● 料理などで湯や水にものをかいたときのことを想い出してみましょう。

- ・どんなものをかいたことがありますか。
- ・なべに入れた水に、さとうをかいた。
- ・どうしたらうまくとかすことができましたか。
- ・火にかけて、かきまわしたら、とけていた。
- ・ものをかいたとき、どんなふうになりましたか。
- ・すき通して、とうめいになった。

別冊では、132~134ページ

考えてみよう!

次の写真のような活動をして、下の(1)~(3)に、自分の考えを自由に書いてみましょう。

① 食塩をかいたとき、気づいたことや、空間に思ったことを書いてみましょう。

② 下の写真は、水に食塩をかいたときのようすです。(3)の写真のとき、水にとけて見えなくなった食塩のようすを図り各自で説明してみましょう。

③ よりも小さい
つぶ

食塩をかいたときに底にあったが、かきまわしたので、小さなつぶになって水中にひろがったと思う。

別冊の「学習のはじめに」活用法

- 単元導入の授業で使います。
- 既習事項や日常経験を確認することができます。
- 導入活動（問題づくり）の話し合いをスムーズに進めることができます。
- 単元導入の予習など、授業だけでなく家庭学習にも活用できます。



単元の学習の終わりに

8

ものとけ方

学習の終わりに

力のためしにチャレンジしよう!

100mLの水50mLに食塩をといただけかした水ようじをつくり、100mLの水50mLを加えました。食塩は、さらに何gとけるでしょうか。次の□の中のグラフから、必要な数を読み取り、答えましょう。（計算式も書きましょう）

水の量	食塩の量
50mL	18g
50mL	35g
100mL	18g
100mL	35g

グラフ1 水の量とものがとける量
(水の量は50mL)

水の量	ものがとける量
10°C	18g
30°C	35g

グラフ2 ものが水にとける量
(水の温度は10°C)

水の量	ものがとける量
100mL	18g
100mL	35g

(1) この問題は、グラフ1と2のどちらを使って解けばよいでしょうか。

グラフ2

(2) 50mLの水にとける食塩は、何gでしょうか。グラフから読み取りましょう。

18 g

(3) 50mLの水をえたあとの水の量は、何mLでしょうか。また、その量の水にとける食塩の量は、何gでしょうか。

水 100 mL 食塩 35 g

(4) 50mLの水をえた水ようじに、食塩は、さらに何gとけるでしょうか。

式 $35 - 18 = 17$ 答え 17 g

34

今、子どもたちの言語力・表現力の育成が重視されています。理科の授業の中で、先生方は、問題づくりの場面で子どもたちそれぞれの気づきや疑問を引き出したり、活用の場面で学習したことを活かして表現を広げるなど、さまざまに工夫しておられるのではないでしょうか。

こうした言語力・表現力を伸ばす授業をサポートできるよう、特に、理科学習のポイントとなる単元の学習のはじめと終わりの場面で、子どもが自らの考えを「書く」ことによって具体的に表現するきっかけやヒントとして活用できるものが、今回、新しく設けた教科書別冊「わくわく理科プラス」です。

これからの「科学リテラシー」が求められる世界で活躍する子どもたちのために、これまでにない「よみ、かき、発信する教科書」として、すべての子どもたちの学習を支援し、確かな学力の定着を保障したいと考えています。

つまり、教科書本冊の“導入とまとめ”を、より充実させる学習を提案する新しいスタイルの教科書、それが「わくわく理科プラス」です。

別冊の「学習の終わりに」 活用法

- 単元末の授業で使えます。
- 教科書本冊の「力だめし」の問題に主体的に取り組むことができます。
- 学習の感想をかくことで、単元全体をふり返ることができます。
- 授業だけでなく、家庭学習にも活用できます。

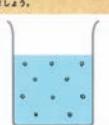
60℃の水50mLに、ミョウバンをとけるだけをかしたよう液を、10℃まで冷やしました。出てきたミョウバンを取ると、何gのミョウバンのつぶを取り出せでしょうか。図の中のグラフから、必要な数を読み取り、答えましょう。(計算式もかきましょう)

60℃の水50mLにとけるミョウバンは、何gでしょうか。また、10℃の水50mLにとけるミョウバンは、何gでしょうか。

60℃の水	28 g	10℃の水	4 g
-------	------	-------	-----

2) 60℃のミョウバンの水よう液を10℃まで冷やすと、何gのミョウバンのつぶを取り出せるでしょうか。

$$28 - 4 = 24$$



もう一度考え方。
次の問いは、「学習のはじめに」で考えたことと同じ内容です。学習の終わりに、これまでの学習とともに、もう一度考えてみましょう。

★木にかけて見えなくなった食塩のようすを、図や文で説明しましょう。

食塩は、水にとけて見えなくなってしまった。重さは変わらないので、水の中にあることがわかった。

「もののかけ方」の学習を経て、わかったこと、見方や考え方が変わったことを、自由に書いてみましょう。

水にとけているものを、水をじょう窓させてとり出すことができることがわかった。塩を海からとり出す方法をくわしく調べてみたい。

35

学年末の学習の総まとめに

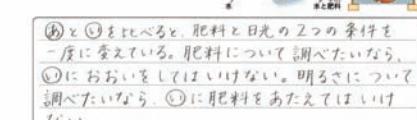
▼ 5年 別冊 p.42-43

学年末問題 1年間の学習をふり返って、次の問題にチャレンジしてみよう！

① りょうさんは、自分の家でアサガオが育っているのを見つけました。去年、土の上に落ちた種子が芽を出したようです。つるの中心にしつけられたアサガオの種子を見ると、まだ葉芽していないかもしれません。りょうさんはたかしさんにも理由を聞いてみました。だれの考えが正しいでしょうか。



② りょうさんは、アサガオの成長に必要な条件を調べるために、次の図のような実験の用意をしました。しかし、たかしさんから、「これでは正しく調べられないよ」と言われてしまいました。りょうさんが考えた実験はどこがまちがっているのか、理由もつけて説明しましょう。

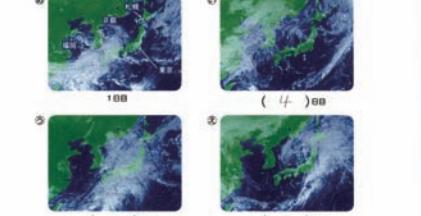


③ ④ を比べると、肥料と日光の2つの条件を一度に変えていませんか。肥料について調べたいなら、

⑤ においをしていいけない。明るさについて調べたいなら、④に肥料をあたえてはいけない。

④ あっさん家のダルマは、人工衛星の雲画像やアメダスの降水量情報、各地の空のようなどを見ました。

① 人工衛星の正午の雲画像を、4日間続けて撮りましたが、2日目から4日までの雲画像の順番がわからなくなってしまった。雲の動きを見て、()の中は何日の雲画像なのかも答えましょう。



② あっさんたちは、次のアメダスの雲画像の(i), (ii), (iii)のどの日に撮られたかを考えました。正しいのは、1~3のどれでしょうか。

1. 北海道・東北地方に雲がない。1の日です。
2. 中部・四国地方から東海地方にかけて雲が多い。3の日です。
3. 九州・沖縄地方に雲が多い。2の日です。



③ 4日時の天気は、次の写真のようになるのは、福岡、京都、東京、札幌のうちどれでしょうか。



別冊の「学年末問題」活用法

- 卷末に複数の単元を横断するような問題を掲載し、これまでの学習の積み重ねを確認できます。
- 家庭学習にも活用できるよう、問題を解くヒントや解答も掲載しています。

観察・実験

▼ 4年 本冊 p.116-117

3

金ぞくの温度と体積

空気や水は、あたためると体積が大きくなり、
冷やすと体積が小さくなつた。



金ぞくも温度によって、体積が変わるのだろうか。

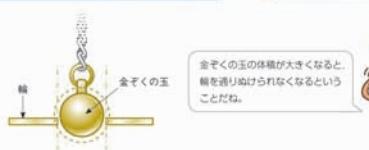
金ぞくも、あたためると、
体積が大きくなるのかな。



卷一

温度による金ぞくの体積の変化

- 用意するもの
 - ・金そくの体積の変化を調べる器具
 - ・実験用ガスコンロ
 - ・空きかん（水を入れておく。）



116



117

用意するもの

活動がよりスムーズにはじめられるように、用意するものを明記しています。

けっか
結果を
きろく
記録しよう

結果から
考え方

見通しをもって観察・実験が進められるよう、結果や考察の観点を投げかけています。



安全に活動を進めるための配慮を徹底しています。

観察・実験をより丁寧に記述し、見通しをもった活動ができるようにしました。また、注意マーク文のほか、「安全眼鏡」「換気」などの共通マークも用いて、安全のための配慮を徹底しました。

科学の目で見てみよう！

▼ 6年 本冊 p.76-77

科学の目で見てみよう！

みんなが納得する実験にするためには

ゆうやさんたちは、運動場で虫を運んでいるアリを見かけたとき、「アリはあまいものが好きだと思っていたのに、虫を運んでいる。アリは本当にあまいものが好きなのかな」と思いました。そこで、次のようにして、調べることにしました。

方法

Ⓐの容器には、あまいものとして砂糖を入れ、Ⓑの容器には、虫の代わりにカツオブシを入れる。そこに、アリを1匹だけ放し、アリがどちらの容器に行くかを調べる。

結果 アリは砂糖の入った容器に行った。

考察 このことから、アリはあまいものが好きだと考えられる。

①同じ容器を用意する。
②アリを10匹にする。
③アリを放してから5分後に、それぞれの容器にいるアリの数を調べる。
④白くてあまくない食べ物として、パン粉を用意する。

同じ容器を3つ用意し、それぞれに砂糖、カツオブシ、パン粉を入れる。アリを10匹放し、5分後、それぞれの容器にいるアリの数を調べる。

5分後に集まったアリの数

Ⓐ(砂糖)	8匹
Ⓑ(カツオブシ)	0匹
Ⓒ(パン粉)	1匹
どの容器にもない	1匹

このことから、アリはあまいものが好きだと考えられる。

この実験なら、アリはカツオブシより砂糖が好きだといえるし、パン粉には、アリが赴きが集まらなかったことから、砂糖が白いやつではなく、あまいかう好きなのだといえそうだね。

これが
科学の目

理科で、みんなが納得する実験にするためには、次のようにするとよい。

- 比べること以外の条件をそろえる。
- 生物で調べるとときは、1匹の結果だけで、すぐに結論づけない。
- 最初の結果だけで、すぐに結論づけない。
- 新しい疑問についても、調べる方法を考える。

自然の中に、アリが好きなあまいものは何かな？

チョウやハチが食っている花のひとつは、あまりううだよ。

アリも花の蜜を吸うのだろうか。

方法…

各学年に「科学の目で見てみよう」を設け、科学的な考え方のポイントを紹介しました。

学習の進め方

▼ 3年 本冊 p.4-5

学習の進め方

1 見つけよう

新しいものを見つけて、ふしおに思ったことや、おもひたことを、調べることを始めましょう。

2 計画しよう

調べる、どんなことをやるかを決めて、計画を立てましょう。

3 調べよう

調べるために、どうやって、何を調べたらいいのか、調べ方を決めて、調査をします。

4 ふり返ろう

調べたことをふり返って、図や文でわかったことをまとめてましょう。

「わくわく理科プラス」では、単元の導入部分とまとめの部分をクローズアップし、主体的に学習を進められるようにしています。

各学年の巻頭に「学習の進め方」を設け問題解決の流れを明確に示しました。

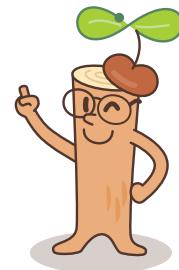
ひろげよう

▼4年 本冊 p.83



単元末に「ひろげよう」を設けて、実社会や実生活と関連した内容をビジュアルな紙面で扱い、理科に一層興味をもち、理科を学ぶ有用性を実感できるようにしました。

適宜、関連する人物からのメッセージを紹介し、働くことのすばらしさを実感できるようにしています。



未来へひろがる日本の技術

▼5年 本冊 p.28-29

5,6年の単元末に、適宜「未来へひろがる日本の技術」を設け、日本の科学技術が実社会で役立っている話題について、ビジュアルな紙面で詳しく紹介しました。

未来へひろがる日本の技術

発芽や成長の条件を利用した技術

土を必要しない栽培技術

日本で首次肥料をかけた水をあたえて、成長の条件をそろえさせ、土がなくても植物を育てるなどできます。選択でいいばいするよりも早くしっかりと育てる植物があります。

東日本大震災で被災の者を受けた岩手県陸前高田市でも、海抜の水耕農の事業の一つとして、エコドームの中で地下水を利用してシステムの水耕栽培が2012年2月から始まりました。

レタスづくりをする大木さん

中心の部分に植えたななぎ、少し下の外側に移動し、かじどうしの大きさで広がるようになっていました。大きく広がった葉どうしは重り合い。

ななぎの根つき

緑体の工場

液体の肥料や、太陽光の代わりになる発光ダイオードの照明などが研究され、工場のような建物の中で作物を育てることができるようになりました。

自然の気候に左右されず、また、植物の病気などを守ることができますため、安全で安定した食材の生産に期待が高まっています。

高さをつながせるための棚

高さをつながせるための棚

人が作業する下の空間

ショウガの作業と根のようす

種子のタイムカプセル

わたしたちにとってかけがえのない植物を、さらに有効に利用するため、長期保存をすることも努力が行われています。深城町つばさにあら、農業生物資源研究では、約24万点の種子が、種子やたねいもの形で、皆さんでいて、研究に役立てられています。

28

29

学習をつなげよう！

▼ 6年 本冊 p.70-71

6年では「学習をつなげよう」や、単元内の読物「理科の広場」で発展的な内容を数多く取り上げ、中学校理科とのつながりを意識できるようにしています。

各学年に「学習をつなげよう」を設け、単元間の学習内容のつながりを意識できるようにしました。

算数のまど

▼ 4年 本冊 p.182-183

各学年の巻末に「算数のまど」を設け、算数科との学習内容の関連を示しました。



ものづくり広場

▼ 6年 本冊 p.186-187

4-6年の巻末に「つくってみよう！ものづくり広場」を設け、学習内容と関連したものづくりなどを丁寧に解説しました。

読んでみよう！ 理科の本

各学年の巻末に「読んでみよう！理科の本」を設けて、学習内容と関連する書籍を紹介し、読書を通して学習内容を深められるようにしました。

読んでみよう！理科の本

きょうみをもった本を読んで、読んでみましょう。
本を読み終えたら、本の名前や、本を読んだ日、心に残ったことを記録しておきましょう。

トチの木の1年 竹山 誠 	森のスケーターヤマネ 清秋作(文) 宮尾 重子(絵)
トチの木のもとにさくらべられたミツバチの巣箱。トチの木の葉で作られたイワナなど、トチの木とともにかわい子が、たくさんの写真といっしょにしようかされています。	森でくらべ小さな動物「ヤマネ」。その生態と行動の「つづり」には、わざがあります。森から手にかけて、森の中で、たくましく生きるヤマネの1年の物語です。
すがたをかえるしづくのふしぎ 七尾 輝 	星座をさがそう 藤井 駿
水の正体は何だろう。水はどこからやってきて、どこへいくのだろう。生き物の暮らしにかせない水のふしぎ、たくさんしゃうかいされています。	宇宙にかがやくたくさんの星について、美しい写真やオリシャ神話のかいつづとともに、季節ごとにまとめてしゃうかいされています。

4年 本冊 p.186 ▶

学力調査問題の分析と対応

全国学力・学習状況調査の結果を分析して、あらためて、問題解決のプロセスを丁寧に扱うこと、見通しをもって観察・実験活動に取り組むこと、さらには単元間や学年間の内容の系統性や、実生活との関連などを大切にし、子どもたちが意欲的に学習を進められるようにしています（→ p.4-9）。

教科書別冊「わくわく理科プラス」を新設して各学年とも「本冊+別冊」構成とし、全国学力・学習状況調査の無回答率の高さなどが懸念される現況において、「書く」ことを通し言語力・表現力を養い、子どもたちが主体的に自らの学びを進められるようにしています（→ p.2-3）。



▲ 3年 本冊 表紙



▲ 3年 別冊 表紙



▲ 4年 本冊 p.120

单元末の「力だめし」では、自社「評価テスト」の結果分析もふまえて様々な内容を掲載しています。



▲ 5年 本冊 p.80

確かな観察・実験活動をしてきたかを問う内容や、実生活との関連を問う内容についても扱っています。「力だめし」は、別冊「わくわく理科プラス」を使って、主体的に取り組むことができます（→ p.2-3）。

