

新版

授業づくりの教科書

理科実験 の教科書

3年

宮内主斗
平松大樹 [編著]



はじめに

この本は、好評をいただいた『理科実験の教科書』を2020年度から実施の新学習指導要領に対応してバージョンアップしたものです。

初版発行時には、日本初のフルカラーの教育書と言われました。実験の仕方がとてもわかりやすいと評判でした。それだけでなく、数々の工夫された実験が掲載され、教科書の実験の代わりに取り組んでくれた先生方が、たくさんいらっしゃいました。

その発行から8年が過ぎ、学習指導要領も変わりました。

私たちも、提案した実験を少しずつ改良してきました。よりわかりやすく、より成功率を高め、より楽しく、そしてより簡単にできることも考えました。

その結果、一つのねらいに対して、複数の実験が開発されてきました。甲乙つけがたいものがたくさんあったのです。

そこで、今回の本は、その複数の実験を一つに絞るようなことをせず、読者の皆さんに選んでいただく方針にしました。

どうか、予備実験をする際、教科書の実験と本書の実験を見比べながら、どの実験をするかお考えください。

ぜひ、本書の実験を、子どもたちと一緒に楽しんでください。予備実験をしながら写真を撮って原稿を書いていますので、再現率は高いと思います。

実は、水を凍らせる実験はうまくいなくて、トライ＆エラーを繰り返し、4日くらいかけてやっと原稿にできるレベルの実験になりました。他にも、執筆者同士で追試実験をし、アイデアを出し合い、実験を改良していったものがたくさんあります。インターネットを介して全国から集まった本書の執筆者は、私の誇る研究集団です。

普段の授業で本書が活用され、子どもたちが喜んで取り組み、「なるほど、わかった!」という声上がることになれば、執筆者としてこれほど嬉しいことはありません。

なお、この本の実験を動画でご覧に入れるオンライン講座を開催予定です。



パスワードは、「rika2020sakura」です。詳しくは、執筆者代表のサイトでご確認ください。

<https://sites.google.com/view/miyauti>

1章

自然観察

- ① 生き物を観察する前に 8
- ② 虫眼鏡の使い方 10
- ③ 自然観察の目のつけ所 12
 - column ● 生き物の名前 14

2章

身の周りの昆虫

- ④ モンシロチョウの卵をとるには 16
- ⑤ モンシロチョウの卵～幼虫（アオムシ）の飼育 18
- ⑥ モンシロチョウのさなぎ～成虫の飼育 20
- ⑦ アゲハを育てよう 22
- ⑧ ヤゴの育て方 24
- ⑨ コオロギ・バッタの育て方 26
- ⑩ 昆虫の頭、胸、腹（模型づくり） 28
 - column ● 昆虫が苦手な先生はどうしたらよいか 30

3章

植物

- ⑪ 福島の復興の手助けをするヒマワリ栽培 32
- ⑫ ホウセンカのタネまき 34
- ⑬ 植物の根、茎、葉 36
- ⑭ 草花の観察 38
- ⑮ 校庭の植物観察 40

16	花と実の観察	42
	column●子どもに植物への興味を抱かせる	44

4章 風之力・ゴムの力で動く物

17	風で動くおもちゃ	46
18	ゴムの力で動くおもちゃづくり(紙コップカムバック)	48
	column●はさみの使い方	50

5章 光

19	光の直進・反射	52
20	光で物を温める	54
21	光のものづくり	56
	column●物が見えるわけ	58

6章 音の性質

22	音は振動であることを実感しよう	60
23	音を伝える物は、どうなっているだろうか	62
24	音の振動で飛び跳ねるおもちゃをつくろう	64
	column●中学校の「音」を、少し先取り	66

7章 日なたと日かげ

25	温度計の使い方	68
26	日なたと日かげ	70
	column●太陽の光を集めて利用する	72

8章

太陽の動き

- 27 方位磁針の使い方 74
- 28 太陽がつくる影の観察 76
 - column ● 季節による棒の影の変化 78

9章

重さ

- 29 物とその重さ 80
- 30 粘土の形と重さ 82
- 31 アルミニウム箔の形と重さ 84
- 32 せんべいの形と重さ 86
- 33 小さな紙の重さ 88
- 34 ストローてんびんのつくり方 90
- 35 同じ体積で重さが異なる物 92
 - column ● 重さはごまかせない 94

10章

電気と金属

- 36 豆電球回路のつくり方 96
- 37 金属の見分け方 98
- 38 金属はすべて電気を通すか 100
- 39 金属を見つけよう 102
- 40 ソケットなしで明かりをつける 104
- 41 豆電球とソケットがつながる回路を想像する 106
- 42 豆電球を使ったおもちゃをつくろう 108
 - column ● 金属の4つの性質 110

11章

磁石

43	磁石につくもの	112
44	磁石と金属	114
45	磁石で鉄探し	116
46	磁石の極	118
47	磁石についての鉄も磁石(1)	120
48	磁石についての鉄も磁石(2)	122
49	磁石についての鉄も磁石(3)	124
	column●N極は北極星を向くか、北極を向くか	126

12章

理科授業の環境づくり

50	静かにならない時にどうするか	128
51	子どもたちが落ち着く机間巡視の技	130
52	言ってもわからなければ見せる	132
53	理科室の整備	134
54	授業づくりのノウハウ	136
55	ケガや火傷をした時は	140
56	子どもに読ませたい本	142
57	教師として読みたい本	144

◆	参考文献	146
---	------	-----



アブラナの蜜や花粉をなめる、シマハナアブのめす。ミツバチに似ていますが、羽が2枚で触角は短く複眼が大きいなどハエに近い仲間です。

1 章 自然観察

◎これだけは押さえない

- ▶ 生き物によって、色・形・大きさなどに違うところ（多様性）と似ているところ（共通性）があること。
- ▶ また、それらの特徴は、周りの環境や生活の仕方と関係があること。
- ▶ 観察、記録、スケッチの方法。

◎指導のポイント

- ▶ ただ漠然と「生き物を観察しよう」ではなく、具体的に「色・形・大きさに目を向けて」とか、「細かいところは虫眼鏡で」などと指示します。そして見つけた「発見」には大げさなくらい驚き、大いにほめましょう。

- ▶ スケッチは、大きく描かせましょう。スケッチすることでしっかり観察し、特徴をつかむことができます。
- ▶ 正確な名前にこだわらず、わからないなら「こういう特徴がある、仮名〇〇」と仮の名前をつけさせます。
- ▶ 必ず下見をし、五感を活用して（ただし、味覚に関しては慎重に）観察させましょう。

生き物を観察する前に

楽しく実り多い活動にするためにも下見をし、
服装や交通安全にも十分配慮しましょう。

ポイント

- 安全は服装から。
- 時間帯や時期を考えます。
- 下見をしましょう。

準備するもの

- 観察記録カード●虫眼鏡●クリップボード●筆記用具等

1. 安全は服装から。



2. 捕まえると体のつくりはよくわかりますが(左)、生活の様子(右：アキグミの蜜を吸うアオスジアゲハ)はわかりません。



3. バッタなどは羽のつけ根付近の胸を親指と人差し指で挟んで持ちます(クビキリギス)。



◆観察する時の服装

紫外線を避け、かぶれや虫刺され、植物のトゲによるケガを防ぐためにも、**長袖シャツと長ズボン、帽子とくるぶしまで隠れるくつした**が望ましいですが、**観察場所の環境や天候も考え、臨機応変に対応**してください。その他、**夏なら水筒、冬なら手袋**。担任の先生は、救急セットや虫除け、虫刺され薬等も準備しましょう。

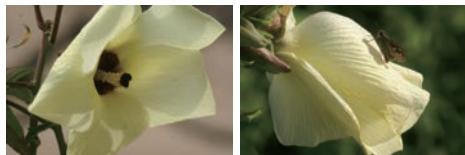
◆むやみに捕まえたり、採ったりしません

自然の観察ですから、なるべくストレスを与えずに、ありのままを観察したいものです。花や葉は、ちぎってしまうと次第にしおれてきます。昆虫や小動物も細部を観察したい時は捕獲

4. 日なたぼっこして、体を温めるカナヘビ。



5. 朝早く開き（左）、夕方までにしぼんでしまう（右）トロロアオイ（花オクラ）の花。



6. 触るとかぶれる、ツタウルシ。



7. 毛虫は見るだけにし、触りません。



8. カエル等を触ったら、手を洗います。



した方がわかりやすいですが、どこで何をしているかなど生活の様子を知りたい時は、少し離れてそっと観察するのがよいでしょう。また、**バッタなどを持つ時は足を持たず、親指と人差し指で胸部を挟んで持ちます。**石や落ち葉などを動かしたら、必ず元に戻しておきましょう。

◆時間帯や時期を考えます

昆虫や両生類、は虫類は、体が温まらないと活動を始めません。また植物も、時間や天候によって花を閉じてしまうものもあります。そうした姿を見せるのも重要ですが、多くの生き物を見せたいなら、季節や地域にもよりますが、晴れた日の3～5校時目くらいがおすすめです。

やってはいけない



下見をせずに、観察の授業をしてはいけません。見られそうな生き物だけでなく、ウルシやハチの巣、毛虫など危険な動植物の確認をし、養護教諭や管理職と相談して、事故時の対応、アレルギーの有無など確認しましょう。

虫眼鏡の使い方

虫眼鏡を使えば物が大きく見えることに気付き、細かいところまで観察する意欲も生まれるように声かけをしましょう。

時間

1 単位
時間

ポイント

●まず虫眼鏡に親しませ、使い方も習得させましょう。そして野外で、児童と共に肉眼を超えた世界を探りましょう。

準備するもの

◎観察記録カード◎クリップボード◎筆記用具◎虫眼鏡◎教科書◎種子や昆虫標本等

1. 虫眼鏡に親しみ、使い方も練習します。



①机に置いたカラー印刷の写真を拡大して見ます（手で持てない物として練習）。



「写真は、色のついた点の集まりです。」



②“ひつつき虫”を手になぜつくのか考えます（手で持てる物での練習）。



「オオオナモミの実は、フックでつきます。」

◆虫眼鏡に親しむ(15分)

事前に教室で教科書の写真や文字、種子や昆虫標本などを虫眼鏡で観察し、慣れ親しめると共に使い方の練習もします。

◆野外で使いこなす(20分)

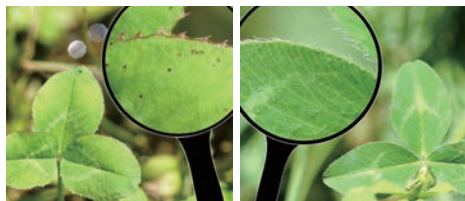
- ①木肌や幹についた卵など、手で持てないものや動かせないものを観察する時は、見る物の近くで虫眼鏡を前後に動かし、はっきり見えるところで止めます。さらに、必要なら顔を近づけます。
- ②拾った木の実や植物の葉や葉等、手で持てる物や手元に引き寄せられる物を観察する時は、虫眼鏡を目の近くに持ち、見る物を前後に動かしてはっきり見えるところで止めます。

2.そして、野外で使いこなします。

- ・ 幹に固まるヘラクサ
ギカメムシの幼虫の
観察（手で持てない
物）。



- ・ シロツメクサとアカツメクサ（ムラサキツメク
サ）の葉（手で持てる物）。



「シロツメクサの葉は、縁にギザギザがあります。
アカツメクサには、毛があります。」

- ・ シロツメクサの花の観察（1本摘んで手で持って
観察した方が楽ですが、見ながらスケッチする
なら持たない方が描きやすい場合もあります）。



「色も大きさも違いますが、カラスノエンドウや
ラッカセイの花と同じ形です。」

→どれもみんな、豆（マメ科）の仲間。

◆見た物、気付いたこと の発表（5分）

発表者をほめます。特に肉眼
ではわかりにくいことについて
の発表は、高く評価します。

◆まとめ（5分）

学習したこと、印象に残った
ことをノートにまとめます。

虫眼鏡の魅力は野外でも手軽
に大きく見えることですが、肉
眼でわかりにくい細部まで確認
できることでもあります。ほん
の数倍ですが、「色・形・大きさ・
数」など具体的にポイントを絞
って、レンズを通してたくさん
の情報を読み取り、楽しめるよ
うにしましょう。

やってはいけない



目を傷めるので、絶対に太陽を見てはいけません。

火災の危険もあるので、太陽の光を集めてはいけません。

転んだりぶつかったりするので、覗きながら歩きません。

レンズが傷つくので、汚れてもこすらず、水洗いして柔らかい布で拭きます。

自然観察の目のつけ所

時間

1単位
時間

生き物の色、形、大きさに着目し、五感をフルに使って観察させましょう。
また、体のつくりと生活を結びつけて考えさせましょう。

ポイント

準備するもの

- 体の特徴に着目し、さらに植物は全体の形と生育環境、昆虫なら口や足、羽と生活との関係を考えさせます。
- 花の匂いや鳥の声、木肌の感触など、五感を活用して（ただし、味覚に関しては慎重に）観察させます。

●観察記録カード◎ク
リップボード◎筆記用
具◎デジタルカメラ◎
荷札等

例1.「シロツメクサが咲いているよ。」



どんな形？→低く固まり、長くつながっています。三つ葉で、時々四つ葉もあります。小さな白い花（「豆の花」の形）がたくさん丸く集まり、下から順に咲きます。

生えている場所は？→グラウンドの、よく踏まれたり草刈りされたりするところ。



その他、気がついたことは？→花はバナナみたいないい匂いで、ミツバチ（セイヨウミツバチ）やチョウが蜜を吸いに来ます。

◆導入（5分）

- ・「生き物の姿（色・形・大きさ・匂い・手触り・鳴き声等）を観察しよう」「動物のすみかをしらべよう（どこで何をしていたか）」など、課題提示をします。
- ・タンポポとその生育環境、葉を食べる幼虫など、下見で確認した「見せたい物」を始めに全員で観察してからグループ観察に移すと効果的です。

◆観察（30分）

- ・安全面や集合場所・時間等の確認をし、観察開始。
- ・初めての観察。子どもたちは生き物を見つけると、担任や友だちに「〇〇がいたよ」などと見せたがるでしょう。す

例2.「チョウが蜜を吸っているよ。」



どんな口？→ストローみたいに細長く、使わない時は巻いています（カタバミの蜜を吸うモンシロチョウ）。

例3.「カメムシがいたよ。」



どんな口？→針みたいで葉に刺します（クサギの葉の汁を吸う、クサギカメムシ）。

例4.「イナゴがいたよ。」



どんな口？→大きなアゴで、葉をかじります（コバネイナゴ）。

かさず「先生にも見せて」「すごいね。面白いのを見つけたね」等とほめて関心を示しましょう（数回の観察で、全員が1度はほめられるよう名簿にチェックします）。

- ・写真を撮り、名前がわからない時には荷札等で印をつけ、その後の変化を追えるようにしましょう。

◆見つけた生き物、気付いたことの発表（5分）

見つけた生き物の特徴等を発表してもらいましょう。発表者をほめることも忘れずに。

◆まとめ（5分）

学習したこと、印象に残ったことをノートにまとめます。

※3年生になって理科が始まり、初めて本格的な観察に取り組みます。先生自身も観察を楽しみ、たくさんほめてじっくり観察させ、生き物大好きな子に育てましょう。

やってはいけない



正確な名前に、こだわる必要はありません。わからないなら「こういう特徴がある、仮名〇〇」と仮の名前をつけさせてしまいましょう。特徴が書いてあれば、後で正確な名前がわかることがあります。事前に、見られそうな生き物、危険な生き物など下見をし、対策を立てましょう。

生き物の名前

「生き物の名前がわからなければ、仮の名前をつけさせてしましましょう」と書きましたが、中には戸惑ってしまう子もいるでしょう。

例えば秋に黄色い花が咲くセイタカアワダチソウは御存知の方が多いと思いますが、その名の由来は？ 草丈が高くなるので「セイタカ（背高）」はすぐわかりますが、「アワダチ」って？ それは、秋の終わりになるとわかります。果実の固まりが綿毛でふわふわと、まるで泡を立てたように見えるから「アワダチソウ（泡立草）」なのです。名付けた人は、賑やかな黄色の花よりも冬にかけてのふわふわ、もこもこした綿毛のある果実に目を引かれたのかもしれませんがね。

茎には、赤いアブラムシがついていることもあります。虫眼鏡で観察すると触角がとても長く、「セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシ（背高泡立草髭長油虫）」と名付けられました。セイタカアワダチソウと同じく、北米原産の帰化生物です。

ちなみに、それを食べているのは星7つの「ナナホシテントウ（七星天道）」。

本当の名前でも、このように特徴からつけられたものが多いのです。見たままの特徴を、そのまま仮名にしてしましましょう。特徴がわかれば、後で正確な名前がわかることもあります。もちろん悪ふざけでつけてはいけませんが、私たちもあまり身構えず、観察と共に名づけも楽しみましょう。そして子どもたちのつけた仮名に共感を示し、生き物大好きな子に育てましょう。

