

群 教 ゼ	G04-01
	平16.222集

これで安心！ 観察・実験 お助けブック

主 題 「生物・地学的領域における観察・実験
手引集（小・中学校編）」の作成

特別研修員 相馬 俊介（笠懸町立笠懸小学校）
田所 直人（玉村町立玉村小学校）
小池 信晃（吉井町立吉井小学校）
綿貫 一美（高崎市立佐野小学校）
落合 伊佐緒（板倉町立南小学校）
江原 孝明（富岡市立西中学校）



研究の概要 教師にとって指導しにくい、また児童生徒がつまずきやすい観察・実験を把握するためのアンケート調査を行った。その結果から、生物的領域では、栽培や飼育等を必要とするもの、地学的領域では季節や天候に関する観察などが指導しにくくつまずきやすいことがわかった。そこで、観察・実験をより効果的に進められるように指導上のポイント、素材の準備から扱い方などを図や写真等を用いて、分かりやすくまとめた教師用の手引集を作成した。

キーワード 【理科教育 理科 小 理科 中 観察 実験 つまずき】

観察・実験は自然環境に 左右されやすい！

日々の理科の学習において、できるだけ多く自然に触れる機会をもつことは、児童生徒の興味・関心を高める上でも大切なことである。また、「児童生徒が自然に親しみながら、興味・関心をもって学習を進められるようにしたい」「身の回りの自然を教材としてうまく生かしたい」「観察・実験を進める時に、適切なアドバイスを与えたい」等、そうした願いは教師なら誰でももっている。

アンケート調査の結果から、生物・地学的領域の学習は、その年々の気象の影響を受けやすく、季節や天気の変化に左右される。また、自然を対象にした題材は、継続的な観察や栽培・飼育など授業外の計画も必要になってくるので、教師に知識や技能がないと学習のタイミングを逃してしまう

ことがある。このように、様々な理由で、児童生徒が直接自然に触れるせっかくの機会をなくしているのではないかと考える。

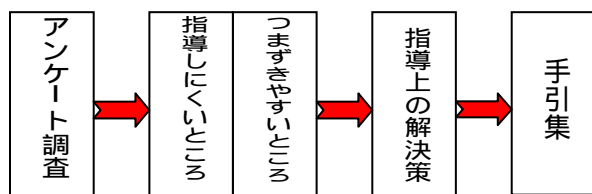
ねらい

観察・実験をより効果的に進められるように、教師が指導しにくいところや児童生徒がつまずきやすいところに対する指導上のポイントをまとめた手引集『これで安心！観察・実験 お助けブック』（以下、手引集という）を作成した。

研究の内容

1 研究の構想

次ページの流れのように、実態調査をもとに手引集を作成した。



2 アンケートによる実態調査

調査対象：教師..... 61名
小学生4～6年...1158名
中学生1～3年... 386名
(県内小中学校)

調査時期：平成16年5月
(中3の単元について...12月)

調査結果：詳細は資料1を参照

教師が指導しにくいと感じているところ

観察・実験の課題を学習環境、栽培・飼育、指導時期、技能的なことについて分類した結果を次に示す。

ア 小学校

学習環境について

- ・周辺に適当な生き物の観察場所がない
- ・昆虫の採集場所が分からない
- ・学校の近くによい露頭がない

栽培・飼育について

- ・ヒヤクニチソウ等の植物の発芽率が低い
- ・アサガオでの実験では、自家受粉してしまうので、おしべを取り除くタイミングが難しい

- ・アオムシに寄生虫が卵を産み付けることが多く、アオムシが死んでしまい困る

- ・メダカの飼育、孵化が難しい

指導時期について

- ・発芽時期の調整が大変である
- ・学習進度と月齢に応じた観察の時期を合わせるのが難しい
- ・夏休み中にめ花が落ちてしまうので受粉実験が難しい

技能的なことについて

- ・チョウなどの昆虫やメダカはすぐ動いてしまうので観察させにくい
- ・水蒸気と湯気の区別が分かりにくい

- ・気体検知管を使った実験の進め方が分かりにくい

イ 中学校

学習環境について

- ・多種の動物の観察をさせにくい
- ・学校周辺に地層の観察場所がない
- ・指導時期・技能的なことについて
- ・顕微鏡の使い方を押さえない
- ・光合成や呼吸による気体の発生など気泡が見えづらく、理解させにくい
- ・メダカの血流の観察がうまくいかない
- ・細胞分裂の様子がうまく観察できない
- ・露点をはかるのが難しい
- ・雲や霧の発生の仕方を気圧・湿度と関連付けることが難しい
- ・夜間の星の動きの観察をさせづらい
- ・天体の見かけの動きと地球の自転・公転を結びつけることが難しい
- ・太陽の表面の様子の観察が難しい
- ・金星の観察及びその時期が分かりづらい

ウ 結果

小・中学校共通して教師が指導しにくいと感じているところは、準備面や環境面での課題である。動植物が身近になく準備や観察がしにくいということ。また、天体観察は時期や天候に左右されたり、夜間の観察があるため、指導しにくいことがあげられる。さらに、学校の近くに露頭などがないなどである。そして、小学校では栽培・飼育に関する課題、中学校では観察・実験の技能的な課題が多い。

児童生徒がうまくいかないと感じている観察・実験

回答の主なものを次に示す。

ア 小学生

3 年

- モンシロチョウやコオロギを育てる 昆虫をかんさつする
- ・虫が見つからなかった、育たなかった
- ホウセンカやヒヤクニチソウを育てる 花や実をかんさつする
- ・かれてしまった、発芽しなかった
- 日なたと日かげの地面のあたたまりかた
- ・温度計の使い方が悪かった
- 太陽やかげの動き

- ・太陽の動き方が、分からなかった
- 4 年**
- 季節ごとのサクラなどの観察
 - ・葉や枝が観察できなかった
 - ヘチマなどの栽培
 - ・発芽しない、栽培方法が分からなかった
 - 季節ごとの虫や鳥などの観察
 - ・虫がいなくて観察できなかった
 - 月や星の観察
 - ・いつ満月になるのか分からなかった
 - ・天気が悪くて観察できなかった
 - 水蒸気の変化の実験
 - ・水蒸気の動きが分からなかった

- 5 年**
- 気温や天気の変化
 - ・雲の動きが分からなかった
 - インゲンマメの発芽・成長の条件
 - ・日光・水・肥料をあたえてもインゲンマメが育たなかった
 - 魚のたんじょう
 - ・飼育中に死んでしまう、卵が育たない
 - ・メダカが動いて観察ができなかった
 - 人のたんじょう
 - ・実際に見られない
 - おしべのはたらき
 - ・おしべとめしべがよく分からなかった
 - 流れる水のはたらき
 - ・流水の実験がうまくいかなかった

- 6 年**
- 植物と日光のはたらきの実験
 - ・日光がよく当たらなかったため、でんぶんの反応がでなかった
 - 人や動物のからだのはたらきの観察や実験
 - ・血液の流れが、よく分からなかった
 - 生き物のくらしと自然環境の観察や実験
 - ・資料があまりなくて、分からなかった
 - 地層の観察や実験
 - ・地層がなかった

イ 中学生

植物の生活と種類

- 身近な生物の観察
- ・微生物があまりいかなかった
- ・顕微鏡がうまく使えなかった
- 植物のからだのつくりとはたらき

- ・花を分解して貼るのが大変だった
- ・茎をうすく切れなかった
- 植物のなかま・分類
- ・分類のしかたが分からない

動物の生活と種類

- 動物の生活の観察
- ・観察できるものとできないものがある
- 動物のからだのつくりとはたらき
- ・からだのつくりやはたらきが難しい

天気とその変化

- 雲と雨
- ・雲の動きとでき方が分からなかった
- 前線と天気の変化
- ・前線の動きがよく分からなかった

大地の変化

- 地層と過去の様子
- ・地層がなぜできるのかよく分からない
- 地層と化石
- ・岩石の観察がよく分からなかった
- 火山と地震
- ・地震のことがよく理解できなかった

細胞と生物のふえ方(12月)

- 生物のからだを形づくるもの
- ・ヒトの細胞を観察できなかった
- 生物の成長と細胞
- ・細胞分裂を観察できなかった
- 生物のふえ方
- ・花粉が変化しているのが分からない

地球と宇宙(12月)

- 天体の1日の動きと地球の運動
- ・透明半球の使い方が分からない
- ・天体の動きがよく分からない
- 四季の星座と四季の変化
- ・四季の星座の移り変わりが難しい

ウ 結果

小・中学生が共通してうまくできなかったと感じているのは、動植物の観察、天体の観察、地層の観察・実験などである。教師の結果と同じように準備面や環境面に関する回答が多かった。小学生ではモンシロチョウやコオロギなどの飼育、ホウセンカなどの栽培が加わってくる。また、中学生は、前線と天気の変化の観察・実験をあげている。

調査結果の考察

生物・地学的領域の観察・実験は、直接自然を対象にした学習が多いため、環境的・時間的・空間的な課題を多く含んでいる。それらを解決するためには、指導する教師の知識、技能を高めることが必要であると考える。

しかし、実際には時間的な余裕がない教師が多い。小学校の場合は理科に詳しくないなどという不安をもっている教師もいる。

よって、素材を準備する手段や栽培・飼育のポイント、様々な観察方法のポイントなどをまとめて示していくことが有効である。そこで、技能面や季節の問題にも対応した、教師の支援となる観察・実験の手引集があればよいと考えた。

2 手引集の作成

基本的な考え方

教師や児童生徒のアンケート結果をもとに、指導しにくいところやつまずきやすい観察・実験を学年ごとに取り上げた(資料2)。

観察・実験を指導しにくいと感じている人にも分かるように手順や方法を検討した。

分かりやすいように画像等を用いた。

季節に左右される観察・実験は観察時期の例を示した。

手引書は、**観察・実験一覧** **解決シート** **ポイントシート**という構成にした。

手引集『これで安心！観察・実験 お助けブック』の使い方

図1のように校種別になっていて、全体を分かりやすくまとめ、必要な観察・実験がすぐに探せるようにした。小学校・中学校それぞれの観察・実験一覧(表1)からすぐに課題を解決する「解決シート」(図2)を探し出すことができる。解決シートには、「解決のためのポイント」があげられている。そのポイントをさらに詳しく説明しているのが「ポイントシート」(図2)である。ポイントシートは、小・中学校両方に共通となってい

るものもあるので、補充的・発展的な学習指導の資料としても活用できる。

構成

一覧

観察・実験の内容を小・中学校に分け、「学年」「単元名」「観察・実験名」「分類記号」を入れた一覧表にまとめ、見やすくした(表1)。なお、分類記号は「小・中」-「学年」-「領域」-「単元ごとの番号」とした。

解決シート

解決シートは、観察・実験ごとの流れに合わせて、指導しにくいところや児童生徒のつまずきを表記し、解決のためのポイント等を1枚にまとめたものである。

ポイントシート

ポイントシートは、「解決のためのポイント」をより分かりやすくするために写真等を用いて示した。

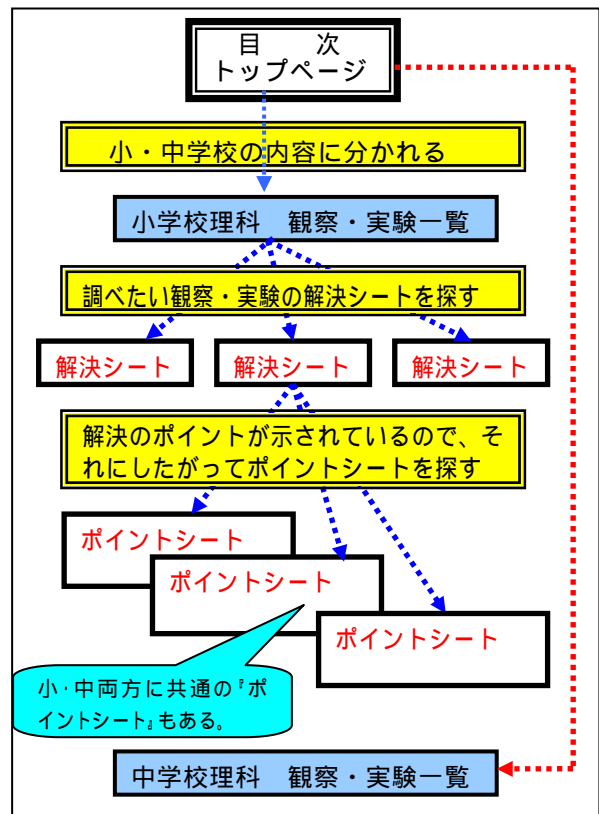


図1 『これで安心！観察・実験 お助けブック』の構造図

表1 『これで安心！ 観察・実験 お助けブック』に取り上げた観察・実験（一例）

小学校理科 観察・実験一覧

学年	単元名	解決シート		ポイントシート				
		観察・実験名	分類記号	通し番号	内容			
5年	植物の発芽と成長	種子が発芽する条件を調べよう	小5A-1		発芽の実験 発芽の実験に使える容器			
		植物の成長に必要なものは	小5A-2		植物の成長に必要なもの 日光と成長 観察カード			
				生命のたんじょう	小5A-3		メダカの飼育 便利な観察道具 低温麻酔（メダカの観察） メダカの産卵 メダカの卵の観察 顕微鏡の使い方	
						人のたんじょう	小5A-4	赤ちゃん誕生の自作教材の例
	花から実へ	小5A-5				へちまとアサガオの栽培 自家受粉と他家受粉 受粉実験に用いる紙袋 器具の洗浄の仕方		
			天気と気温の変化			小5C-1	天気と気温	
			流れる水のはたらき			小5C-2		雨上がりの校庭 流水実験

中学校理科 観察・実験一覧

学年	単元名	解決シート		ポイントシート	
		観察・実験名	分類記号	通し番号	内容
2年	植物の生活と種類	動物を観察・調査する	中2A-1		
		刺激に対する反応時間を調べる	中2A-2		
		デンプンに対するだ液のはたらきを調べる	中2A-3		器具の洗浄の仕方
		メダカの尾の毛細血管とその中を流れている血液のようすを観察する	中2A-4		メダカの飼育方法 低温麻酔 顕微鏡の使い方
	天気とその変化	校内の気象要素を班ごとに選択して観測する	中2B-1		
		露点を測る	中2B-2		露点の測り方
		雲ができるようすを調べる	中2B-3		

一覧は、表の例のように校種別になっている。

解決シートの分類記号は、校種・学年・領域 単元ごとの通し番号となっている。

ポイントシートの 数字は、ポイントシートの通し番号となっている。

分かりやすい分類記号！

小5 A 3		生命のたんじょう		観察・実験名	魚のたんじょう
ねらい	魚の発生や成長についての見方や考え方をもち				
付けたい力	○卵の内部の変化に関わる条件を見いだすことができる。 ○魚を育てたりして雌雄の体の特徴を記録することができる。 ○魚には雌雄があり生まれた卵は、日がたつと変化して魚がかえることを理解する。				
観察・実験の流れ	児童生徒のつまずき	指導しにくいところ	解決のためのポイント		
		学習内容が選択である。	生命が連続しているという見方や考え方をもちようにする。また、問題解決的な学習を通して、計画的に追究する能力や生命を尊重する態度を育てることがねらいである。このねらいを達成するため、児童が一方を選択して学習ができるようにする。		
メダカを飼育する	メダカが弱ったり、死んだりする。		メダカの飼育のポイント		
メダカのオスとメスの観察	メダカが動いてしまつて観察できない。		便利な観察道具の紹介		
		メスの違い	低温麻酔 （メダカの観察の仕方）		
			産卵・ふ化・稚魚		

小・中共通のポイントシートもある。
 中学「メダカの尾の毛細血管とその中を流れる血液のようすを観察する」

便利な観察道具がたくさん紹介されている！

図2 解決シートとポイントシートの関係

成果とまとめ

1 成果

アンケート調査をして

多くの先生方が栽培や飼育等同じような点でうまくいかないと感じていることを確認できた。同時に、観察・実験の基礎・基本的な部分で悩んでいる人が多いことに気付いたので、やさしく分かりやすいものを作る方向性が定まった。また、児童生徒のつまずきやすいところは、教師の指導しにくいところでもあることが分かり、解決シートやポイントシート作成の観点が絞れた。

手引集を作成して

作成の過程において、解決シートやポイントシートのいくつかを先生方に使用していただき、使い勝手や内容について意見を聞いてみたところ、次のような意見が得られた。

- ・ 教科書通りにいかない観察・実験について敬遠しがちでしたが、克服のヒントがつかめました。特に、時期的な問題や技術的な問題に対してのヒントがありがたいです。
- ・ 今まで知らなかったこともたくさん知ることができる。難しいと思われていたことも簡単に解決できることが分かった。
- ・ 観察・実験がやりやすくなったが、まだ分からないところはある。
- ・ 解決のための方法が複数出ていたので参考になる。
- ・ 指導しにくいところが解決のポイントとしてあげられてあったので使いやすい。

このように、手引集があれば、初めて観察・実験を指導する場合でも安心して取り組める。また、様々な解決方法があるので役立つと考える。

さらに、手引集は小冊子の形式にするとともに、インターネットを通じて、多くの

先生方に活用してもらえるようにした。

2 まとめ

『これで安心！観察・実験 お助けブック』を活用して、観察・実験の知識や技能を向上させましょう。

観察・実験をたくさん行って、児童生徒が自然に触れる機会を増やしましょう。

<参考文献>

- 1 全国理科教育センター研究協議会編「身近な素材を生かした小学校理科教材の研究」東洋館出版社(1995)
- 2 日置 光久 著「新学習指導要領を生かした理科の授業」(中学年)(5 学年)(6 学年)教育技術 MOOK(2001)
- 3 新観察・実験大事典編集委員会編「新観察・実験大事典 生物編」(1 植物)(2 動物)(3 野外観察・環境)東京書籍(2002)
- 4 後藤 卓也 編「教養のための理科」(基礎編)(応用編)誠文堂新光社(2003)
- 5 「新しい理科 教師用指導書」(指導編、研究編)東京書籍
- 6 「中学校理科教師用指導書」大日本図書