

群 教 セ	G04 - 02
	平 16. 222 集

できる！つかめる！のびる！ 個の見取りを授業に生かす小学校の理科指導

主 題 「小学校理科における個を伸ばす指導の工夫」
- ぐんぐんシートの活用と一人でも指導できる
補足的・発展的な学習を取り入れて -

特別研修員 大谷 優 (前橋市立荒牧小学校)
堀込 裕 (榛名町立第五小学校)



研究の概要 小学校理科において、児童の学習到達度を見取るためのぐんぐんシートを作成・活用した。見取った児童の実態に応じて、一人の指導者でも効果的に指導できる補足的・発展的な学習を取り入れた。ぐんぐんシートを活用することで、児童は自己評価能力を高め、自分に適した学習を選択することができた。その結果、補足的な学習を選択した児童は、基礎・基本を着実に身に付け、発展的な学習を選択した児童は、理解をさらに深めた。

キーワード 【理科 - 小 学習指導法 評価 自己評価 補足的な学習 発展的な学習】

個を伸ばすために

平成15年度群馬県総合教育センター産業科学グループが小学生に行ったアンケート調査によると「勉強の内容がよく分からなかった時、もう一度勉強したり、じっくりと勉強したい。」と考えている児童は80%、「勉強の内容がよく分かった時、もっとくわしく勉強したり、深く勉強したい。」と考えている児童は69%いるという結果であった。この調査結果から補足的な学習や発展的な学習を多くの児童が望んでいることが分かる。それぞれの児童が、望んでいる学習を効果的に行うためには、自分のつまずきや学習状況をきちんと把握することが必要である。また、指導者も児童の学習到達度を把握し、それぞれの児童の学習到達度に応じた指導を行うことにより、個を伸ばすことができる。

児童の学習状況を見取り評価する方法としては、山梨大学堀哲夫教授が開発した一枚ポートフォリオ評価がある。これをもとにして、平成15年度産業科学グループの先行研究では、学習履歴シートを作成した。この学習履

歴シートは、児童のつまずきや学習状況を把握する手だてとして有効であることが明らかになっている。この学習履歴シートを、児童の学習到達度を評価規準に即してより客観的に見取るために、評価の指標を取り入れたぐんぐんシートとして改善し、活用したいと考えた。

このぐんぐんシートを活用し、児童の学習到達度を適切に見取り、必要に応じて、補足的・発展的な学習を取り入れることが、個を伸ばすために有効であると考えた。

また、個を伸ばすための補足的・発展的な学習を同じ時間内で行うには、二人の指導者で行う方が効果的である。しかし、理科では、少人数指導やTT等のきめ細かな指導のための人員が配置されている小学校が少ない。そのため、多くの小学校で一人で授業を行っているのが実状である。

そこで、小学校理科における個を伸ばす指導として、個を見取り適切な支援を行うためのぐんぐんシートを作成・活用すること、一人の指導者でも補足的・発展的な学習を同時に効果的に指導するための指導方法を工夫することを研究のねらいとした。

個の見取りを指導に生かす方法

1 ぐんぐんシートの作成と活用

先行研究の学習履歴シートは、児童が学習を振り返り自己評価を行い、指導者が児童の学習の様子を見取りコメントする双方向からの学習履歴評価法を取り入れた1枚のシートである。このシートは、単元ごとに1枚ずつ作成してある。

この学習履歴シートは、教師が児童の学習状況を見取り、児童の自己評価能力を育てるのに大変有効であるが、児童の学習到達度を客観的に評価するための指標が明らかにされていなかった。また、児童が記入するのにも教師が見取るにも時間がかかった。そこで、学習履歴シートをもとにして、児童の学習到達度を客観的に見取るための評価の指標を明らかにし、短時間で児童が記入したり指導者が見取ったりできるものとして、ぐんぐんシートを作成し活用した。

ぐんぐんシートの作成や活用に当たっては、以下のような工夫をした。

(1) 工夫した点

評価規準をもとに、観点別に学習到達度を評価するために、観点別の設問を取り入れた。(ただし、必要に応じて観察や学習プリント等でも、児童の学習到達度を見取った。)

思考を見取るための設問では、児童が考えを記述できる欄を設けたり、知識・理解を見取るための設問では、児童が短時間で記入できるように穴埋形式にしたりする等、設問を工夫した。

児童の学習到達度を客観的に評価するための指標として児童が記入したものを点数化し、目標に対する到達度を明確にした。

児童の学習到達度に応じたアドバイスを行うため、指導者からのコメント欄を設けた。単元の導入で、学習前の児童の実態を把握するための設問を設定した。

単元のまとめで、指導者が学習到達度を評価したり児童が自己評価をしたりするため

に、学習を振り返る記述欄を設定した。図1に、ぐんぐんシートの作成例を示した。

(2) 活用

児童の学習到達度を分析し、個を伸ばすための指導に役立てた。また、補充的・発展的な学習を行うかどうかの判断をした。評価の指標としての点数化の基準を示し、児童の自己評価能力を養うことにより、自分の学習到達度を正しく把握できるようにした。そして、補充的・発展的な学習が必要になった場合は、児童がどちらの学習を行うのか適切に選択できるようにした。

2 一人でも効果的にできる補充的・発展的な学習の工夫

一人でも効果的に指導するには、両方の学習活動を見取り、適切な支援ができなければならない。そのために、次のような指導方法を工夫した。

(1) 授業展開の工夫

補充的な学習と発展的な学習を共通の操作や活動で行えるように工夫した。

例：「ものの燃えかたと空気」(第6学年)

< 補充的な学習 >

酸素には、ものを燃やすはたらきがあるかももう一度調べる。

< 発展的な学習 >

酸素には、金属を燃やすはたらきがあるか調べる。

補充的な学習と発展的な学習を交互に指導しても、指導者がいないときに児童だけで活動できるように、展開を工夫した。

(2) 資料の提示、板書の工夫

模造紙を掲示したりヒントを入れた学習カードを活用したりして、時間をかけずに効率的に必要な指導や支援を行えるようにした。

座席や本時のねらい・実験方法の提示場所等を補充的な学習と発展的な学習で半分に分け、分かりやすくするための板書を工夫した。図2に授業展開例、図3に座席及び掲示・板書例を示した。

植物のからだのはたらき 6年組番()

はじめに 植物のからだや成長につて、知っていることを書きましょう。 月 日()

学習前の児童の知識
学習前の児童の実態を把握する。

植物と日光のはたらき	(1) 月 日() (技能・表現) 葉にでんぷんがあるか、調べる。 観点別の設問 評価規準をもとに、観点別に到達度を評価する。 葉をはがし、ろ紙についた葉をとりのぞく。 70~80 の()につけて、葉の緑色をそっとあらい流す。 ()をつけて、反応を調べる。	(2) 月 日() (思考) 日光に当てた葉と当てなかった葉に、ヨウ素液をつけると、色はどうなったでしょうか。 上の結果から、葉にできるでんぷんについて、どんなことが言えるでしょうか。
	先生から / 3	先生から / 2

設問の工夫
思考の設問では考えを記述できる欄を設けた。知識・理解の設問では、短時間で記入できるように穴埋め形式にした。

植物のくらしと日光	(3) 葉 (表現) 客観的に評価するための指標 児童の学習到達度を客観的に評価するための指標として児童が記入したものを点数化する。 あたためた()に葉を入れて、葉の緑色をとかし出す。 ()に入れてあらってから、()にひたす。	(4) (知識・理解) 分かったこと 葉に()が当たると、()ができる。
	先生から / 3	先生から / 2

指導者によるコメント
児童の学習到達度に応じたアドバイスを記入する。

学習をふりかえって 「植物のからだのはたらき」の学習で分かったことや感想を書きましょう。 月 日()

学習の振り返り
学習前と比較し、学習到達度を評価する。児童は、学習を振り返ることにより自己評価を行う。

図1 ぐんぐんシートの作成例【「植物のからだのはたらき」(第6学年)】

展開 (太字は学習活動。細字は教師の支援及び留意点。)		
< 補充的な学習 >	< 発展的な学習 >	時間
<p>1 葉に日光が当たるとでんぷんができるかどうか、一部をアルミホイルでおおった葉で調べることを知る。</p> <p>・教室の前面の黒板を利用し、本時のめあてと内容を説明する。</p> <p>・教師が発展的な学習を指導している間に、でんぷんは、ヨウ素液で青紫色になること、エチルアルコールで葉の緑色をぬいて調べる方法を、模造紙による掲示と学習カードへの記入で確認させる。</p>	<p>1 日陰で育っている植物の葉にも、でんぷんができるかどうか、調べることを知る。</p> <p>・教師が補充的な学習を指導している間に、日陰の植物は、どうして日光が当たってないのに育つのか、学習カードに予想させる。</p> <p>・教室の背面黒板を利用し、本時のめあてと</p>	10分
<p>2 日光が当たったインゲンマメの葉と日光に当たらなかった葉に、でんぷんがあるかどうか、調べる。</p> <p>・前日からインゲンマメの葉の一部をアルミホイルでおおったものを準備させる。</p> <p>・準備の分担を指示し、必要な実験器具を</p> <p>・発展的な学習にも目を配る</p> <p>な学習を中心に机間指導</p>	<p>2 日陰の葉と箱をかぶせた葉に、でんぷんがあるかどうか、調べる。</p> <p>・日陰の葉と前日から箱をかぶせておいた葉を準備させる。実験には、シダを使用する。</p> <p>・たたきぞめとエチルアルコールで色をぬく方法のどちらの方法で調べるかグループご</p>	25分
<p>3 実験結果をまとめる。</p>	<p>3 実験結果をまとめる。</p>	

補充的な学習と発展的な学習を交互に指導しても、指導者がいないときに児童だけで活動できるようにする。

補充な学習と発展的な学習を共通の操作や活動で行えるようにする。

図2 授業展開例【「植物のからだのはたらき」(第6学年)】

補充掲示・板書

補充座席

補充と発展で座席を分ける。

発展座席

発展掲示・板書

補充的な学習は、前の掲示や板書を見て学習する。導入やまとめでは、全員が前を見る。

発展的な学習は、後ろの掲示や板書を見て学習する。

図3 座席及び掲示・板書例【「植物のからだのはたらき」(第6学年)】

個を伸ばす授業実践

3～6年の理科の単元から、つまずきが予想される単元の学習計画とぐんぐんシートを作成した。また、その単元で児童のつまずきが予想される内容での補充的・発展的な学習の展開例を作成した。各単元の学習において、作成したぐんぐんシートを活用して個に応じた指導と評価を行った。また、補充的・発展的な学習の必要性が出てきた場合に、作成した学習展開例に基づく補充的・発展的な学習の授業実践を行った。

1 研究を行った単元

ぐんぐんシート及び補充的・発展的な学習の展開例を作成した単元と、その補充的・発展的な学習の内容と工夫は、以下のとおりである。

(第3学年)

「植物のからだをしらべよう」

補充的な学習では、校庭に出てハウセンカの根、発展的な学習では、いろいろな植物の根を調べるという共通の活動を行った。

「こん虫をしらべよう」

ぐんぐんシートなどから児童がおおむね満足な学習到達度であったため、補充的・発展的な学習は行わなかった。

「日なたをくらべよう」

補充的な学習では、かげふみを行い、発展的な学習では、日時計づくりを行った。両方とも太陽とかげの関係について考えさせるという共通の活動を行った。また、児童が興味をもってできるような教材の工夫を行ったため、自分の学習到達度に合った学習を選択できた(実践例1)。

「光を当てよう」

補充的な学習では、鏡を使った迷路遊び、発展的な学習では、虫めがねを使った絵の切り抜きを行った。ともに教室で準備、校庭で実験という共通の場所での活動を行った。

(第4学年)

「もののかさと力」

補充的な学習では、一度使用した教材を工夫して使用し、発展的な学習では、危険性の

ない教材を使用することにより、一人の指導者でも無理なく指導できるようにした(実践例2)。

「もののかさと温度」

補充的な学習では、空気と水を温めたときのかさの変化を比較し、発展的な学習では、空気や金属が熱で膨張したときの現象について確かめ、お湯で温めるという共通の活動を行った。

(第5学年)

「流れる水のはたらき」

ぐんぐんシートなどから児童がおおむね満足な学習到達度であったため、補充的・発展的な学習は行わなかった。

(第6学年)

「ものの燃えかたと空気」

補充的な学習では、酸素にはものを燃やすはたらきがあるかももう一度調べ、発展的な学習では、酸素には金属を燃やすはたらきがあるか調べ、酸素の中で燃やすという共通の活動を行った。

「植物のからだのはたらき」

補充的な学習では、葉に日光が当たるとでんぷんがつくられることを、葉の一部をアルミホイルでおおうことにより調べ、発展的な学習では、日陰で育っている植物も葉にでんぷんがつくられるかどうかを調べ、でんぷんの検出という共通の活動を行った。

「生き物のくらしとかんきょう」

ぐんぐんシートなどから児童がおおむね満足な学習到達度であったため、補充的・発展的な学習は行わなかった。

「大地のつくりと変化」

補充的な学習では、火山灰に含まれる粒が角張っていることを調べ、発展的な学習では、花崗岩を礫岩と比較し結晶を調べ、顕微鏡で調べるという共通の活動を行った。

「水よう液の性質とはたらき」

補充的な学習では、水溶液に溶けた金属が別の物質に変化したことを調べ、発展的な学習では、水溶液で身の回りのどんなものが溶けるかを調べ、水溶液に溶かすという共通の活動を行った。

2 実践例 1 「日なたと日かげをくらべよう」(第3学年)

(1) 単元の目標(省略)

(2) 単元の評価規準(省略)

(3) 指導と評価の経過

次	時	学 習 活 動	主な評価規準	評価の方法		
第1次	1	日なたと日かげのあたたかさの違いについて、生活経験などをもとに話し合った。 日なたと日かげをさがして、地面に手を当てて、あたたかさをくらべた。	関心・意欲・ 態度	ぐんぐんシート(はじめに) 観察		
	2	温度計の使い方を知り、日なたと日かげの地面の温度を午前10時ごろと正午ごろにはかって記録した。 日なたと日かげの地面の温度をくらべ、違いについてまとめた。	技能・表現 知識・理解 思考	ぐんぐんシート(1) 学習ノート		
第2次	3	地面の温度の観察経験をもとに、日かげは、時間がたっても同じところにできていたかを話し合った。 棒のかげの方向が時刻によってどうなるか、地面にしるしをつけて調べた。 太陽が動いているか、遮光プレートを使って建物のかげなどを目じるしにして調べた。	技能・表現	ぐんぐんシート(2)		
	4	かげは、日光を遮るものがあると太陽のあるほうの反対側にでき、太陽が動くことによってかげの方向も変わることをまとめた。	知識・理解			
第3次	5	太陽の動きの観察や日常生活での経験をもとに、1日の太陽の動きについて話し合った。 方位磁針の使い方を知った。 地面に四方のしるしをつけ、その中心に棒を立てて、そのかげの方向と太陽の動きを、1日の間で3回ぐらい調べた。	関心・意欲・ 態度 技能・表現	観察 ぐんぐんシート(3)		
	6	自分たちの観察結果や教科書の資料から、太陽は1日の間に東から出て南を通り、西に沈むことをまとめた。	思考	ぐんぐんシート(4)		
補充・発展	1	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 補充的な学習 どうしたら鬼にかげをふまれないか、今までの学習から考えながらかげふみを行った。 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 発展的な学習 太陽の動き方のきまりの学習をもとに日時計をつくった。 </td> </tr> </table>	補充的な学習 どうしたら鬼にかげをふまれないか、今までの学習から考えながらかげふみを行った。	発展的な学習 太陽の動き方のきまりの学習をもとに日時計をつくった。	補充的な学習 知識・理解 発展的な学習 技能・表現 発 知識・理解 発	学習カード 学習カード
補充的な学習 どうしたら鬼にかげをふまれないか、今までの学習から考えながらかげふみを行った。	発展的な学習 太陽の動き方のきまりの学習をもとに日時計をつくった。					

(4) 補充・発展的な学習の位置付け

補充的な学習の位置付け

太陽の光を遮るものがあるとかげができること、かげが太陽の反対側にできることなど既習事項の定着が不足な児童に、遊び的要素を取り入れることにより、興味をもちながら復習させることでその定着を図る。

発展的な学習の位置付け

この単元でねらいに十分達した児童に対し第3次の1時間目で行った太陽の動きの観察記録をもとに、太陽の動きを利用した日時計を考えさせる。そのことにより、一日の太陽の動きに対する理解を深めさせる。また、1日の太陽の動きを考える点で中学の学習にもつなげることができる。

(5) 補充的・発展的な学習の指導経過
(一人で指導)

発展的な学習
太陽の動きの観察記録をもとに、日時計をつくり、1日の太陽の動きを理解する。

本時のねらい

補充的な学習

かげふみを行い、かげは太陽の光を遮るものがあると太陽の反対側にできることを理解する。

準備

補充的な学習 学習カード
発展的な学習 観察記録、画用紙、15cm程度の棒、粘土

展開 (太字は学習活動 細字は教師の支援及び留意点)

補充的な学習	発展的な学習	時
1 かげふみを行い、かげのできる様子についてもう一度調べることを知った。 ・教室の前面の黒板を利用し、本時のめあてと内容(かげふみを行いかげのできる様子についてもう一度確認すること)を説明した。	1 第3時で使った太陽の動きの観察記録を準備した。 ・教師が補充的な学習を行っている間に、観察記録を準備させ太陽の動きを復習させた。	5分
2 かげふみを行い鬼にかげをふまれないようにするには、どうしたらよいか考えた。 ・教師が発展的な学習を行っている間に学習カードに自分の考えを書くように伝えた。 ・自分で考えたことをもとにグループで意見交換させた。 ・友だちの意見を聞きながら、どうしたら鬼にかげをふまれないか自分なりの考えをもたせた。 ・教師は、補充的な学習の指導を中心に行った。	2 画用紙と棒と粘土を用いて日時計を製作した。 ・教室の背面黒板を利用し本時のめあてと内容(観察記録のかげを参考に日時計を製作すること)を簡単に説明した。 ・画用紙、棒、粘土を用い日時計を製作させた。 ・日時計を実際に使うときは、方位磁針で北の方角を確認させた。	5分 15分
3 校庭に出て学習カードに書いた考えや友だちの意見をもとにかげふみを行った。 ・かげふみを行う前にけがをしないよう安全面に注意させた。 ・考えたことがかげふみの中で実践できるように時間を確保した。	3 自分で製作した日時計が利用できるか外に出て確かめた。 ・実際に日時計がその時刻を指しているか確認した。時刻があっていない場合は、助言して自分の考えで訂正させた。	15分
4 本時の学習のまとめを行った。 ・教室にもどり自分の考えがどうだったか補充的・発展的な学習を行ったそれぞれの感想を聞いた。 ・ぐんぐんシートにまとめを記入させた。		5分

評価規準(本時)

【補充的な学習】

かげは太陽の光を遮るものがあると太陽の反対側にできることが理解できる。
(知識・理解)

【発展的な学習】

太陽の動きの観察記録をもとに、日時計をつくり、1日の太陽の動きを理解できる。
(技能・表現、知識・理解)

(6) 成果と課題

ア ぐんぐんシートの活用

ぐんぐんシートの児童の記述から

- ・「はじめに」と「まとめ」で「日かげと日なたのちがいについて」という同じ質問をしたところ、37名中26名が文章の量が多くなり、また、内容においても、温度計の測定結果から比較して記述されているものが多かった。このことから学習したことがしっかり生かされ、まとめることができた。以下に児童のぐんぐんシートの記述例を示した。

はじめに 日なたはあたたかい。日かげは、あついときに入ったりするところ。
まとめ 日なたはあたたかく、日かげはつめたいのは、温度をはかってくらべてみてわかった。日光があたっていると温度が高くなるのがわかった。

- ・温度計や方位磁針の使い方について見取った結果をもとに、次の授業の中で足りない部分を補った。その結果、ほとんどの児童で使い方が身に付いた。

ぐんぐんシートの得点と補充・発展的な学習の選択数の関係

- ・ぐんぐんシートの得点と補充的・発展的な学習の選択数の関係を表1に示す。補充的・発展的な学習の選択を本人に任せただる程度教師の意図どおりになった。児童が、ぐんぐんシートの点数を参考にして選択したことがわかる。このことから児童の自己評価能力が身に付いてきたといえる。そのため、自分に適した学習が選択できたと考える。
- ・太陽の動きとかげの関係について正しく書けた児童は、18名であった。「日かげ」についてしっかり理解できた児童が半数以下であった。また、ぐんぐんシートの得点が2点以下の児童が9名いた。このことから補充的な学習の必要性を判断し指導を行った。

表1 ぐんぐんシートの得点と補充的・発展的な学習の選択数の関係

ぐんぐんシート 合計得点	補充的な学習 選択人数	発展的な学習 選択人数
6点(満点)	0人	0人
5	2	5
4	3	6
3	8	4
2	2	1
1	3	2
0	1	0
計	19人	18人

イ 一人でも効果的にできる補充的・発展的な学習の工夫

- ・補充的な学習では、遊び的な要素を取り入れたことで児童は、興味をもって取り組むことができた。また、発展的な学習では、授業で行った1日の太陽の動きについて、日時計を製作しながら理解を深めることができた。以下、児童の記述例を示した。

日どけいをつくったとき、たいようが動くむきとかげが動くむきがはんたいでおどろいた。たのしくべんきょうできた。
--

- ・補充的な学習と発展的な学習とも教室で活動する時間と外で活動する時間を同じに設定したため一人の指導者でも効果的に指導を行うことができた。
- ・単元全体の学習を終えての評価テストから十分満足できる状況であると判断できた児童は、37名中19名であった。また、おおむね満足できる状況であると判断できた児童は、37名中13名であった。両者を合わせると37名中32名となり、このことから基礎・基本を着実に身に付けたと考える。

ウ 課題

- ・本単元で使用した学びのカルテは、文章でまとめるものが多かった。このため他の単元のぐんぐんシートに比べ、児童にとってやや負担が大きかった。ぐんぐんシートは、発達段階に応じて、穴埋めと記述のバランスを考えて作成する必要があると感じた。

3 実践例2 「もののかさと力」(第4学年)

(1) 単元の目標 (省略)

(2) 単元の評価規準 (省略)

(3) 指導と評価の経過

次時	学習活動	主な評価規準	評価の方法			
第1次	1	・空気を入れたポリ袋やボール、プラスチックの入れ物などを圧して、手応えを感じた。	関心・意欲・態度	(はじめに) 観察		
	2	・空気でっぼうで玉をとばし、玉がとぶときの筒の中の空気のかさや、後玉の位置を観察し、筒の中の空気のかさが小さくなって、玉がとび出すことをまとめた。	関心・意欲・態度 技能・表現	観察 ぐんぐんシート(1)		
第2次	3	・空気は押し縮めることができるかに課題をもち、注射器に閉じこめた空気を圧して、かさと手応えがどうなるか調べた。	技能・表現	学習カード		
		・玉を水中にとばして、押し縮められた空気が前玉をとばしていることを確かめた。 ・空気は、押し縮められてかさが小さくなるほど、押し返す力が大きくなること、この力で、空気でっぼうの前玉がとび出すことをまとめた。	思考	ぐんぐんシート(2)		
第3次	4	・水も空気のように押しこめられるとかさが小さくなるかに問題をもち、注射器に閉じこめた水を圧して、かさや手応えがどうなるかを調べ、空気と比べた。	技能・表現	学習カード		
		・水は空気と異なり押し縮められないことをまとめた	思考	ぐんぐんシート(3)		
	5	・空気ポンプのおもちゃをつくり、水が噴き出す理由を考えた。 ・空気と水の性質の違いをまとめた。	知識・理解	ぐんぐんシート(4)		
補充・発展	6	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 補充的な学習 ・空気でっぼうの中に、線香の煙を入れ、押し縮められた空気が玉を押し出すことを視覚的にとらえた。 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 発展的な学習 ・浮沈子をつくって遊び、浮沈子が浮いたり沈んだりする様子を観察することにより、科学的な現象への関心を高めた。 </td> </tr> </table>	補充的な学習 ・空気でっぼうの中に、線香の煙を入れ、押し縮められた空気が玉を押し出すことを視覚的にとらえた。	発展的な学習 ・浮沈子をつくって遊び、浮沈子が浮いたり沈んだりする様子を観察することにより、科学的な現象への関心を高めた。	補充的な学習 思考 発展的な学習 関心・意欲・態度 ^発	学習カード 観察 学習カード
補充的な学習 ・空気でっぼうの中に、線香の煙を入れ、押し縮められた空気が玉を押し出すことを視覚的にとらえた。	発展的な学習 ・浮沈子をつくって遊び、浮沈子が浮いたり沈んだりする様子を観察することにより、科学的な現象への関心を高めた。					

(4) 補充的・発展的な学習の位置付け

ができる。

< 補充的な学習の位置付け >

押し縮められた空気が、もとのかさへもどろうとして空気でっぼうの玉を押し出すことを、とらえられない児童がいる。そこで、空気でっぼうの筒の中に線香の煙を入れて、空気が押し縮められること、押し縮められた空気が玉を押し出すことを視覚的にとらえる。このことにより、空気が押し縮められることと玉がとび出すことを関係づけて考えること

< 発展的な学習の位置付け >

浮沈子の容器(ペットボトル)への力の加え方を変えると、浮沈子の中の空気のかさが変わり、浮沈子が浮いたり沈んだりする。この不思議さから、科学的な現象への関心を高めることができる。また、この学習は、中学校での圧力や高校での浮力の学習へとつながる。

(5) 補充的・発展的な学習の指導経過
(一人で指導)

本時のねらい

< 補充的な学習 >

空気でっぼうの中に線香の煙を入れ、空気の様子を視覚的にとらえることにより、空気が押し縮められることと玉がとび出すことを

結びつけて考える。

< 発展的な学習 >

浮沈子をつくり、浮沈子が浮いたり沈んだりする様子を観察し、その不思議さに興味をもち関心を高める。

準備 (省略)

展開 (太字は学習活動、細字は教師の支援及び留意点)

< 補充的な学習 >	< 発展的な学習 >	時間
<p>1 空気でっぼうの中に線香の煙を入れて空気の様子を観察することを知った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室の前面の黒板を利用し、本時のめあてと内容を説明した。 ・教師が発展的な学習を指導している間に実験の準備をさせた。 	<p>1 浮沈子をつくることを知った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教師が補充的な学習を指導している間に学習カードにより、本時のめあてと浮沈子の作り方を学習させた。 ・教室の背面黒板を利用し、本時のめあてと内容を簡単に説明した。 	10分
<p>2 空気でっぼうの中に線香の煙を入れて力を加えたときの空気の様子を調べた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火の扱いに気をつけるよう指導した。 ・中の空気の様子をよく観察するために、空気でっぼうに栓をさせた。 ・線香を使わないときには、ねん土にさして立てさせた。 ・線香の煙の濃さの変化に着目させた。 <p>3 空気でっぼうの玉がとび出すときの中の空気の様子を調べた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・玉を指で押さえながら力を加えることにより、空気が玉を押ししていることを実感させた。 ・押さえていた玉がはずれたときの、線香の煙が出てくる様子を観察させた。 <p>4 実験結果をまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習カードに図と文で記入させた。 	<p>2 浮沈子をつくって遊んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要なものを準備させた。 ・教師は補充的な学習の指導を中心に行い発展的な学習は児童が自主的に行うようにさせた。 ・浮沈子がうまく浮いたり沈んだりしない場合は、浮沈子の中の水の量を調節させた。 <p>3 浮沈子が浮いたり沈んだりする様子を調べた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気は浮くが、おもりは沈む。そのバランスで浮いたり沈んだりすることに気づかせた。 ・力を加えたときの浮沈子の中の空気のかさの変化に着目させた。 <p>4 実験結果をまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浮沈子の中の空気のかさの変化を確かめさせてから、学習カードをまとめさせた。 	30分
<p>5 結果と考察を発表し、本時の学習をまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補充的な学習と発展的な学習の結果と考察を発表することで、互いの学習内容が分かるようにした。 ・「空気でっぼうは、押し縮められた空気が玉を押し出すこと」、「浮沈子が浮いたり沈んだりするのは、中の空気のかさが関係していること」を押さえた。 		5分

評価規準(本時)

< 補充的な学習 >

空気は、押し縮められるほど押し返す力が大きくなることと空気でっぼうの玉がとぶこととを関係づけて考えることができる。(思考)

< 発展的な学習 >

浮沈子が浮いたり沈んだりする様子を興味関心をもって調べ、浮沈子が浮いたり沈んだりするのは、中の空気のかさが関係していることに気づいている。(関心・意欲・態度)

(6) 成果と課題

ア ぐんぐんシートの活用

ぐんぐんシートの記述や得点状況から、児童の学習到達度を見取ることができた。ぐんぐんシートの合計得点が4点以下の児童には補充的な学習が必要であると考えたところ、4点以下の児童が39名中12名いたため、補充的な学習が必要であると判断した。特に、ぐんぐんシート(2)の得点率が低いことから、「空気はおしぢぢめられるか」の科学的な思考についての補充的な学習が必要であると考え、補充的・発展的な学習を行った。図4に、ぐんぐんシート(2)の記述例を示した。

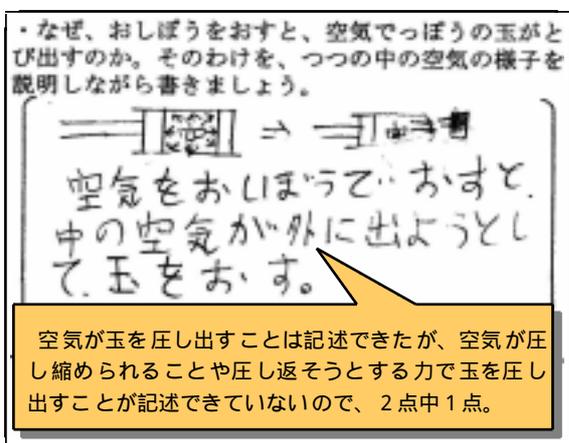


図4 ぐんぐんシート(2)の記述例

ぐんぐんシート(2)にかかわる学習を補充的な学習で行うことを児童に伝えて、補充的・発展的な学習を選択させた。ぐんぐんシートの記述や得点状況を児童自身が振り返ることから、多くの児童が自分に適した学習を選択できた。このことから、児童の自己評価能力を高めることができたと考え。どちらを選択するか迷っている児童に対しては、どちらが適しているかのアドバイスを行った。ぐんぐんシートの得点と補充的・発展的な学習の選択の関係は表2のとおりであった。

表2 ぐんぐんシートの得点と補充的・発展的な学習の選択の関係

ぐんぐんシート 合計得点	補充的学習 選択人数	発展的学習 選択人数
7点(満点)	1人	8人
6	1	10
5	4	3
4	8	1
3~0	3	0
計	17人	22人

「学習をふり返って」では、39名中30名の児童が、空気は押し縮められるが水は押し縮められないこと、押し縮められた空気によって空気でっぼうの玉がとび出すこと等を記述できており、本単元の基礎・基本を身に付けることができたと考える。図5に、「学習をふり返って」の記述例を示した。

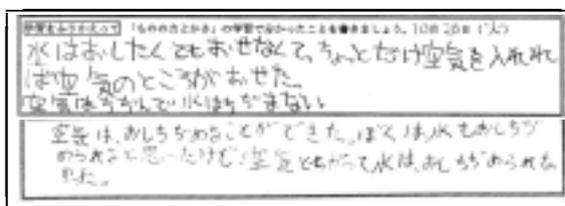


図5 ぐんぐんシート「学習をふり返って」の記述例

イ 一人でも効果的にできる補充的・発展的な学習の工夫

補充的な学習では、空気でっぼうのおし棒をおしたときの中の空気の様子について、空気が押し縮められていることや線香の煙の色が濃くなったことを、17名中13名の児童が学習カードに記述できていた。また、玉がとび出すときの空気の様子について、煙が一気に出てくることを17名中14名が文または図で表現していた。図6に、補充的な学習の学習カードの記述例を示した。

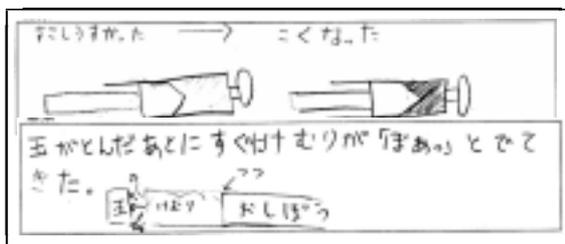


図6 学習カードの記述例

発展的な学習では、浮沈子が浮いたり沈んだりすることに大変興味をもって取り組んでいたことが、児童の観察から分かった。単元の評価テスト（日本標準）の結果は、学級の平均点が92点（全国平均82点）で、C評価（70点未満）は2人であった。このことから、個を伸ばすための補足的・発展的な学習の指導の成果があったと考える。

ウ 課題

補足的な学習と発展的な学習の選択については、まだ自分に適していない学習を選択した児童や自分で選択できずに教師に決めもらった児童もいた。引き続き自己評価能力を高めていく必要がある。

発展的な学習では、浮沈子が浮いたり沈んだりするわけに気づかせるのに時間がかかり、学習カードに記述できた児童が少なかった。発展的な学習についても効果的な支援が必要である。

きるように展開を工夫したりすることにより、補充と発展の両方の学習を一人でも効果的に指導することができた。

座席と板書を補足的・発展的な学習で2つに分け、実験方法について学習カードに示したり、模造紙で図示する等板書を工夫したりすることにより、効果的に指導することができた。

2 研究の課題

ぐんぐんシートを活かして支援したり、補足的・発展的な学習を行ったりした後も、C評価になる児童が出てきてしまう。そのような児童に対しては、さらに個別の指導が必要である。

補足的・発展的な学習で自分に適した学習を選択できない児童がいる場合は、個別に指導する必要がある。

ぐんぐんシートで、見取れない場合は、学習カードや観察等で補ったが、より使いやすいくんぐんシートを開発していきたい。

個の見取りを指導に生かす実践の成果と課題

1 研究の成果

以下のような点から、個を伸ばすことができたと考えられる。

評価の指標を明らかにしたぐんぐんシートを活用することにより、教師が児童の学習到達度を客観的に把握し、児童に応じた適切な評価と支援を行うことができた。

ぐんぐんシートの記述を点数化し、評価の指標を示すことにより、児童も自分の学習到達度を把握することができるようになった。このことにより、児童の自己評価能力が高まり、補足的・発展的な学習を行う際に、自分に適した学習を選択できた。

補足的な学習と発展的な学習は、学習内容に対する児童の興味・関心に差があまりできないように展開を考え、そのことを児童に伝えることにより、興味・関心のみで選択する児童を減らすことができた。

補足的・発展的な学習において、共通の操作や活動で学習を行ったり、自主的に活動で

個を伸ばす指導のポイント

ポイント1

ぐんぐんシートを使い、児童の学習到達度を把握しましょう

単元の中で児童が必ず身に付けなければならない基礎・基本をぐんぐんシートの中で確認事項として取り入れましょう。ぐんぐんシートを用い、児童の学習到達度を客観的に把握し、個を伸ばす指導に生かしましょう。

ポイント2

ぐんぐんシートを使い、児童の自己評価能力を育てましょう

ぐんぐんシートの記述を点数化し、評価の指標を示すことにより児童の自己評価能力を

育てましょう。自己評価能力が高まれば、補充的・発展的な学習を行うときに確に選択できるようになります。児童一人一人の実態に合った学習を選択させることで、児童の個を伸ばしてあげましょう。

ポイント3

児童の学習到達度に応じて、補充的・発展的な学習を取り入れましょう

ぐんぐんシートで児童の学習到達度を見取った結果、学習到達度が低い児童がいる場合は、補充的・発展的な学習を取り入れ、学習到達度に応じて児童の個を伸ばしてあげましょう。

ポイント4

学習内容や板書等を工夫して、一人でも指導できるようにしましょう

指導者が一人の場合は、授業実践で示した様にちょっとした工夫(板書や内容の共通性)で行えます。気軽に取り入れ、児童の個を伸ばしてあげましょう。

【参考文献】

- 1 群馬県総合教育センター
『小学校理科 補充的な学習と発展的な学習 指導資料』
(2003)
- 2 堀 哲夫 編著
『一枚ポートフォリオ評価 理科 子どもと先生がつくる「学びのあしあと」』
日本標準(2004)
- 3 日置 光久 編
『教育技術MOOK すぐに活用できる理科の発展的な学習・補充的な学習の展開』
小学館(2004)
- 4 日置 光久 編著
『教育技術MOOK 新学習指導要領を生かした 理科の授業 6年』
小学館(2001)
- 5 北尾 倫彦・宮下 英夫 編集
『小学校理科 観点別学習状況の新評価基準表 単元の評価規準とABC判定基準』
図書文化(2002)