

1 1	海部	愛西市立永和小学校	シナガワ ユウヘイ
分科会番号	0 5 a	分科会名	理科教育（小学校）
			名前 品川 雄平

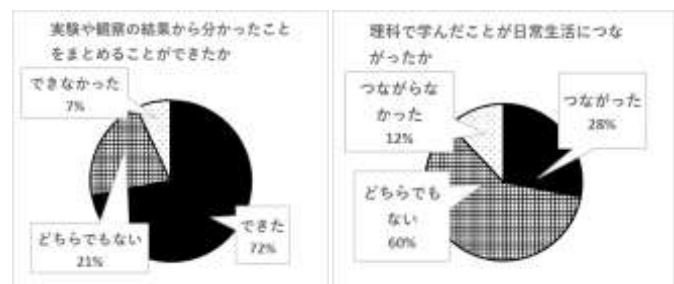
かかわり合い 共によりよく生きる子の育成
 —理科の学びを生活につなぐ指導の工夫—

1 はじめに

本校は、理科の研究に取り組み3年目を迎える。1年目は、「予想からかかわり合う」という共通理解のもと、「自然の事物・現象についての理解を図り、観察・実験などの基本的な技術を身に付ける」という観点を中心に研究を進めた。2年目は、児童が根拠のある予想や考察ができるような理科の授業を実現することを共通の目標として研究を進めた。具体的には、自分が根拠のある予想を立てられているかを自己評価させる際の指標となる「予想の達人」と、一つの観察・実験を自分の予想、実験結果・観察の様子、考察がフローチャート形式で1枚にまとめられて、考えの流れを可視化できる「りかぶ」を活用した。成果として、予想を立てる際に「なんとなく」で予想を立てる児童は減り、既習内容やこれまでの自身の経験を結び付け、根拠のある予想を立てようとする児童が増えた。その過程で、自分が立てた予想を自己評価したり、グループや学級でかかわり合って意見交流したりすることで「生活経験や既習内容を意識して予想することが大切だ」という意識が定着した。一方で、課題として、自己評価の基準の設け方や、児童が分かったことをまとめる力(考察する力)を定着させるまではいかなかった。特に、実験の結果をそのまま考察に書いている児童が多く、実験の結果から分かったことをまとめることのできる児童は少ないように感じた。

授業実践前に実施したアンケートでは、「実験や観察の結果から分かったことをまとめることができたか」の質問に対して、「できた」と考えている児童が72%おり(資料1)、考察に対して児童と教師に認識のズレがあると感じた。また、「理科で学んだことが日常生活につながったか」の質問に対して、「つながった」と考えている児童が28%であった(資料2)。アンケート結果から、理科の学びが日常生活の中に生かされていると感じる児童は少なく、理科の学習をより身近に感じさせることが必要だと考えた。

そこで3年目は、「予想の達人」を「考察の達人」と銘打ち、実験結果から分かることを自分の言葉でまとめさせたい。また、まとめたことから日常生活の中で見られる事象について考えさせることで、理科の学びと日常生活のつながりを感じさせられるようにしたい。



【資料1 アンケート(実践前)】 【資料2 アンケート(実践前)】

2 研究の概要

(1) 対象学年・単元

第4学年「電流のはたらき」(7時間)

第6学年「物の燃え方と空気」(7時間)「動物のからだのはたらき」(9時間)

(2) めざす児童像

- ・ 結果から分かることを自分の言葉でまとめることができる児童
- ・ 理科の学びを身近なものとしてとらえることができる児童

(3) 研究の仮説と手立て

【仮説Ⅰ】

ワークシートを用いて、実験を系統的に考えることで、結果から分かることを自分の言葉でまとめることができるだろう。

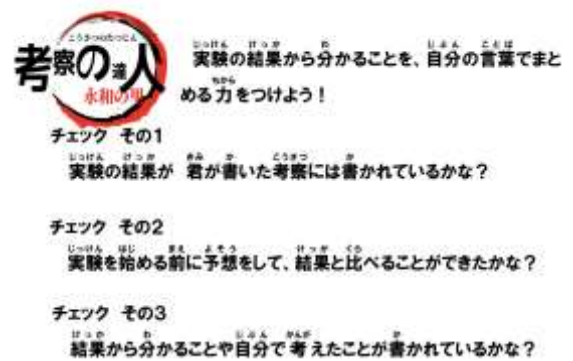
【手立て①】

ア フローチャート形式のカード「りかぶ」を活用し、一つの観察・実験に対して、「自分の予想」、「実験結果・観察の様子」、「考察」、「振り返り」という考えの流れを可視化させる(資料3)。

イ 自分の考察にチェック①「実験の結果」、チェック②「自分の予想との比較」、チェック③「実験から分かったこと」がまとめられているかを確認するシート「考察の達人」を作成し、自分の言葉でまとめる力をつけさせる(資料4)。



【資料3 りかぶ】



【資料4 考察の達人】

【仮説Ⅱ】

理科の学びが日常生活の中に生かされている事例を示せば、理科の学びをより身近にとらえることができるだろう。

【手立て②】

ア 理科の学びが日常生活の中に生かされている事例として、「電流のはたらき」ではハンディファン、「物の燃えた方と空気」ではキャンプファイヤー、消火器、「動物のからだのはたらき」では脈拍を示し、理科の学習をより身近にとらえさせる。

(4) 検証方法

事前事後のアンケートや授業中の活動の様子、「りかぶ」への記述をもとに実践の内容が有効であったかを検証する。

3 単元構想計画

4年生 単元「電流のはたらき」

時数	活 動 内 容	手立て
1	乾電池とモーター、プロペラをつないで、扇風機を動かしたとき、モーターの回る向きは何によって変わるか予想する。	①ア
2	乾電池の向きを変えて、モーターの回る向きを調べ、乾電池の向きと、電流の向き、モーターの回る向きとの関係について考察し、まとめる。	①ア, イ
3	乾電池2個をつないで、モーターの回る速さを調べ、乾電池2個のつなぎ方とモーターの回る速さの関係について考察し、まとめる。	①ア, イ

4・5	乾電池2個のつなぎ方によって、モーターの回る速さが違うのはなぜかを予想し、乾電池の数やつなぎ方を変えて、モーターの回る速さと電流の大きさを調べる。	①ア、イ
6	実験の結果から乾電池の数やつなぎ方と、電流の大きさととの関係について考察し、まとめる。	①ア、イ ②ア
7	学んだことを生かして、目的にあったハンディファンを作り動かす。	②ア

6年生 単元「物の燃え方と空気」

時数	活動内容	手立て
1	集気びんの中でろうそくを燃やすとどうして火が消えてしまうかを考え、物が燃え続けるためにはどうすればよいか予想する。	①ア
2	集気びんの中でろうそくを燃やし続けるためにはどうすればよいか確かめ、まとめる。	①ア、イ ②ア
3	窒素、酸素、二酸化炭素のうち物を燃やすはたらきがある気体はどれか調べ、まとめる。	①ア
4・5	物が燃える前と物が燃えた後の空気の変化について、気体検知管や石灰水で調べる。	①ア
6	物が燃えると、空気中の酸素の一部が使われて、二酸化炭素ができることをまとめる。	①ア、イ
7	ろうそく以外の物を燃やしたときの、物や空気の変化について調べる。また、酸素の中で燃やした時の様子を観察し、酸素のはたらきの理解を深める。	①ア、イ ②ア

6年生 単元「動物のからだのはたらき」

時数	活動内容	手立て
1・2	ご飯は口の中でどうなっていくか考え、唾液のはたらきを調べる。	①ア
3・4	実験結果から唾液のはたらきを知り、消化と吸収の仕組みや消化液のはたらきをまとめる。	①ア、イ
5	吐き出した空気と吸う空気はどのように違うかについて、石灰水や気体検知管などで調べる。	①ア
6	実験結果をもとに、呼吸について考えまとめる。肺のはたらきと呼吸の仕組みをまとめる。	①ア、イ
7	脈拍数と心臓の拍動数を比べ、資料や教科書の図などで全身の血液の通り道を調べる。	①ア
8	平常時と運動後の脈拍数や心臓の拍動数を比べ、違いの有無やその理由について考える。	①ア、イ ②ア
9	腎臓のはたらきを知る。これまで学んだことを生かして、臓器どうしがどのように関わっているか考える。	①ア

4 研究の実践

仮説Ⅰ ワークシートを用いて、実験を系統的に考えることで、結果から分かることを自分の言葉でまとめることができるだろう。

- (1) フローチャート形式のカード「りかぶ」を活用し、一つの観察・実験に対して、「自分の予想」、「実験結果・観察の様子」、「考察」、「振り返り」という考えの流れを可視化させる。(手立て①ア)

「りかぶ」を昨年度に引き続き活用した。今年度は、自分の考察を振り返るために、チェック①「実験の結果」、チェック②「自分の予想との比較」、チェック③「実験から分かったこと」を設け、よりよい考察にするためのポイントが書かれているかを自分の力で確かめられるように工夫した(資料5)。

4年生の「電流のはたらき」では、単元を通して、「りかぶ」を活用した。第4・5・6時では、直列つなぎと並列つなぎでモーターの回る速さが違う理由について考えさせた。第4・5時では、モーターの回る向きに電流の流れる向きが関係していたことを想起させながら予想させた。そして、電流の大きさに着目させ、直列つなぎと並列つなぎの電流



【資料5 チェック項目を確認する様子】

の大きさをはかる実験を行わせ、「りかぶ」の表に実験結果を書かせた。第6時では、実験から乾電池のつなぎ方と電流の大きさの関係について考察させた。まず、実験結果を書いてから実験から分かったことを書くよう促した。また、実験結果から分かったことをまとめる際に、「今回の実験では何を調べたか」「直列つなぎと並列つなぎでモーターの回る速さ以外に違うものはないか」などと声をかけ、「りかぶ」を振り返りながら、考察をさせた。

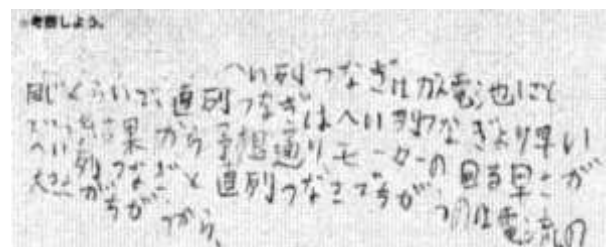


【資料6 考察を書く児童】

6年生の「ものの燃え方と空気」でも、「りかぶ」を使用した(資料6)。「りかぶ」を使用することで、「どこに何を書くか分かりやすい」「前のことを思い出しやすい」という児童の声があった。前時の振り返りがしやすく、次への見通しをもちやすいことも、児童の書くことへの苦手意識を少しでも取り除くことができたのではないかと考える。

(2) 自分の考察にチェック①「実験の結果」、チェック②「自分の予想との比較」、チェック③「実験から分かったこと」がまとめられているかを確認するシート「考察の達人」を作成し、自分の言葉でまとめる力をつけさせる。(手立て①イ)

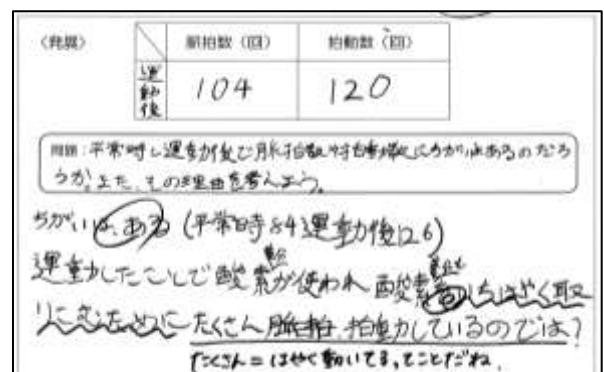
4年生の「電流のはたらき」では、考察の時間に「考察の達人」を使用した。また、「りかぶ」の考察についてのチェック欄を活用し、自分が書いた考察を振り返らせた。第2時では、「乾電池の向きを変えると、プロペラの回る方向も変わった」と実験の結果だけを考察として書いている児童が多かった。



【資料7 第6時の考察】

学習を進めていくにしたがって、第6時では、「考察の達人」を参考にしながら、「りかぶ」にまとめた実験結果を書いたり、自分の予想との比較をしたりしながら考察する姿が見られた。「直列つなぎとへい列つなぎでモーターの回る速さが違うのは、電流の大きさが違うから」と、実験結果から分かることをまとめる児童の姿もあった(資料7)。

「6年生の「動物のからだのはたらき」の第6時では、肺の模型を作り、からだの中の可視化を図った。第7時で、脈拍数と心臓の拍動数はほぼ同じであることを確認した。第8時に、運動後の脈拍数や心臓の拍動数を測定し、前時の結果と比べることで、何か違いはないか考えさせた。これまでに、運動後には心臓がドキドキしたり、呼吸が速くなったりすることは経験している。「人が体を動かすためには、酸素を筋肉に送らないといけないんだよ」のヒントから、自分の考えを「りかぶ」に書く児童が増えた。考察を書く前に、考察の達人のチェック項目を確認してから書かせたため、実験結果と考察を分けて書く児童が多く見られた(資料8)。



【資料8 児童のりかぶ】

仮説Ⅱ 理科の学びが日常生活の中に生かされている事例を示せば、理科の学びをより身近にとらえることができるだろう。

(3) 理科の学びが日常生活の中に生かされている事例として、「電流のはたらき」ではハンディファン、「物の燃えた方と空気」ではキャンプファイヤー、消火器、「動物のからだのはたらき」では脈拍を示し、理科の学習をより身近にとらえさせる。(手立て②ア)

「電流のはたらき」では、乾電池1個のときと乾電池2個を直列つなぎでつないだときのモーターの回る速さが異なることを学習した。そのことを生かして、より涼しいハンディファンを製作するためには、どうすればよいかを考えさせた。多くの児童が乾電池の数を増やして、直列つなぎでつなぐとモーターが速く回り、より涼しくなることに気づき、回路を組む様子が見られた(資料9)。実際に乾電池の数を3個、4個と増やす実験を行い、プロペラが速く回ることや風が強くなることを確認させた。また、この単元の学習を生かして、児童一人一人がハンディファンを製作した。回路のつなぎ方や乾電池の向きを意識しながら作業する様子が見られた。児童の振り返りでは、「モーターを使えば日常で使えるものが作れる」「学んだことを応用して、いろいろな回路を作ってみよう」などの意見が見られた(資料10)。

6年生の「ものの燃え方と空気」では、キャンプファイヤーの薪の組み方を教師が紹介し、なぜそのような組み方がよいのか、学んだことを生かして考えさせることにした。「空気の入り口と出口が必要」「空気の入れ替わりやすさ」「空気の通りをよくする」といった学んだことを振り返りながら記述したものが多数見られた。

単元末には、「必殺、瞬間消火器」なるものをつくるなら、何を入れるか自由に書かせた。それをもとにグループやクラス全体で話し合いを行い、意見をまとめた(資料11、12)。第7時に、木、紙、木綿を酸素だけの集気びんの中に入れてらどうなるかを観察した。激しく燃え、全て燃え尽きる様子を見て感嘆の声が上がった。第3時の活動とこの「酸素だけだと激しく燃える」体験は、酸素に触れさせなければよいのではないかという考えを導き出す一助になったのではないかと考える。



【資料9 児童の組んだ回路】

モーターを使えば日常で使えるものが作れること分かった。
モーターを速くするにはかん電池を使って電流を大きくする。

【資料10 児童の振り返り】

必殺、瞬間消火器

ちっ素	雪
液体ちっ素	石
二酸化炭素	砂

火を吸う
ぬらした布・タオル
大きな火に耐えられるかぶせられるもの
水 (ダム、スプリンクラー)

【資料11 瞬間消火器】

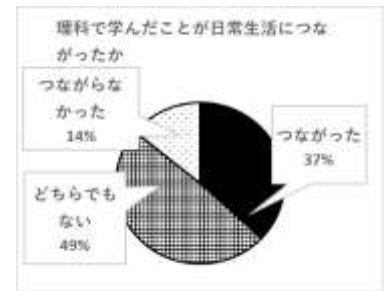
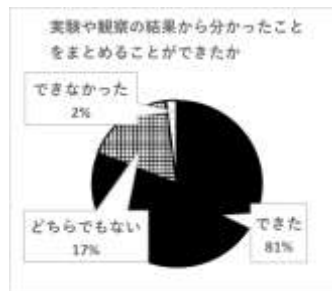


【資料12 話し合う児童】

5 研究の考察と成果

本研究の手立てを検証するために、授業実践後にアンケートを実施した。アンケートでは、「実験や観察の結果から分かったことをまとめることができたか」の質問に対して、「できた」と考えている児童が81%で、実践前と比べて9ポイント上昇した(資料13)。「りかぶ」を用いることで、学習の流れの見通しをもちやすくなり、予想を立てたり、結果をまとめたりすることにスムーズに取り組めるようになった。児童からは、「書きやすい」「分かりやすい」という声があった。また、考察の達人を用い、考察に必要な3項目を提示することで、考察に何を書けばよいかははっきりさせることができた。実験の結果と結果から分かったことの区別をつけられない児童がほとんどであったが、結果と分かったこと・考えたことを分けて自分の考察をまとめることができる児童が増えた。

「理科で学んだことが日常生活につながったか」の質問に対して、「つながった」と考えている児童は37%であり、実践前と比べて9ポイント上昇した(資料14)。ハンディファンや消火器を示すことで、理科の学びと日常生活のつながりを感じさせることができたといえる。一方で、「つながらなかった」と考えている児童も増えており、どのような事象が理科の学びと日常生活とのつながりであるかを児童が理解できたからと考える。また、6年生の家庭科の学習では、「フライパンから火が出たどうするか」という問いに、「空気に触れなきゃいいんだ」「理科でやったよ」と話す児童がおり、他の教科でも理科の学習を生かす場面が見られた。これらのことから、理科の学びを身近なこととしてとらえる意識が少しずつ根付き始めたと考えられる。



【資料13 アンケート(実践後)】

【資料14 アンケート(実践後)】

6 今後の課題

本実践を通して、結果を図や表、簡単な言葉でまとめることのできる児童は多く見られた。しかし、考察をまとめる際、実験の結果と結果から分かったことをうまくつなげることができず、根拠のない考察となる児童もいた。そのような児童もアンケートでは、考察ができると回答しており、依然として考察に対する児童と教師の認識のズレはあると考えられる。最初の問題に立ち返って考察をまとめるよう助言したり、学年に応じて「考察の達人」以外にも分かりやすいヒントを示したりするなど、指導の工夫を行っていきたい。

理科の学びを身近にとらえさせるために、4年生では「ハンディファン」、6年生では「必殺、瞬間消火器」などを提示した。しかし、単元ごとに事例や教材を用意したり、実証実験を行ったりすることは時間的にも困難であると感じた。また、児童自らが理科で学んだことが日常生活につながる場面を見つけることは難しく、教師が何かしらの場面を提示することで、学んだことと生活のつながりを感じさせるにとどまっている。日常生活を理科という視点で見つめ直し、自ら気付いたり、考えたりできる児童を育てるためには、まず児童が「理科が好き・楽しい」と思えるような授業づくりを模索することが必要である。今後も、理科の学びを自らの言葉でまとめ、理科を身近にとらえられる児童を育てていけるよう、実践を続けていきたい。