

【実践事例 5】

学 校 名：美濃加茂市立蜂屋小学校

所 在 地：岐阜県美濃加茂市蜂屋町上蜂屋11番地

電話番号：0574-25-2904

1 学校の実態

| 学年 | 1年 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | 6年 | 特殊学級 | 合計 |
|-------|----|----|----|----|----|----|------|-----|
| 児童生徒数 | 52 | 63 | 44 | 45 | 51 | 49 | 6 | 310 |
| 学級数 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 |

2 研究の概要

(1) 研究主題

自ら求め、学び続ける子どもの育成

～生きる力につながる問題解決学習を通して～

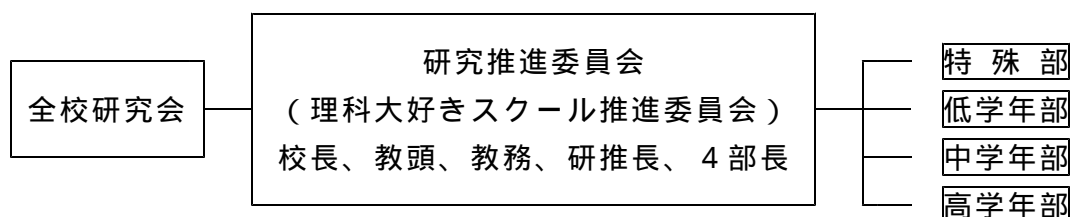
(2) 研究主題設定理由

本校の教育目標は「心豊かにたくましく生きる子の育成」であり、実践課題として「仲間づくり」「追究心づくり」「心と体づくり」を設定している。特に「追究心づくり」を具現化することこそ、今蜂屋小学校に求められている最大の課題と受け止め、研究実践にあたっては、生活科・理科・生活単元学習において、問題解決学習を通して、子ども一人一人が確かな願いや課題をもちながら粘り強く追究していく力を育成したいと考えた。

昨年度までの指導で、願いや課題をもって活動したり、問題解決に向かい真剣に取り組んだりする児童の姿が見られるようになってきた。しかし、まだまだ受身の姿勢で学習する傾向が強い。また、より質の高いものを求め追究する能力や態度、豊かに表現する力が不十分なため、理科学習の楽しさやすばらしさを実感できていないのが現状である。

そこで、授業において、見通しをもつとともに「自己内対話」を成立させる学習過程を通して、児童一人一人に「生きる力」につながる問題解決する力をつけたいと考え、研究主題を「自ら求め、学び続ける子どもの育成 ～生きる力につながる問題解決学習を通して～」を設定した。

(3) 研究組織



(4) 研究内容

対象教科名及び対象学年

理科(中・高学年)、生活科(低学年)、生活単元学習(特殊)

研究仮説

「願いと見通しをもち意欲的に追究する子」「自己内対話から新しい見方や考え方を創り出すをする子」「仲間と磨き合い、わかる喜びが味わえる子」の3つのめざす姿を設定し、次のような研究仮説をたてた。

確かな願いや見通しをもつて取り組むことができるように学習過程を工夫し、適切な指導・援助と評価をすることによって、子どもの中に活発な「自己内対話」が成立する。そのことによって、自然の事物事象に対する新しい見方・考え方ができるようになり、自ら求め、学び続ける児童が育つ。

本校では、「自己内対話」を、次のようにとらえた。

- ・事象との出会いにおける驚きや疑問の声
- ・問題解決への見通しを探る声
- ・個人やグループで考えた方法で追究に取り組む姿
- ・実験観察から得られた結果を、仲間と交流することで新たな考え方を導き出す声
- ・新たな疑問や問題の発見につながる声

研究内容

研究内容1：確かな力を育てる単元構成の工夫

- 1) 子どもの思考を深める単元構成
- 2) 基礎的・基本的な力が身につく単元指導計画の作成

研究内容2：自己内対話を成立させる学習過程の工夫

- 1) 問題意識を高め、見通しにつながる事象提示の工夫
- 2) 目的をもつた観察、実験の工夫
- 3) 考察段階における自己内対話を成立させる工夫

研究内容3：自己内対話を生み出しわかる喜びを味わわせる指導・援助の在り方

- 1) 3つのステージに応じた指導・援助

A：ジャンプステージ 本時のねらいに到達できるとともにより質の高い見方や考え方、かかわり方、新たな疑問をもつことができる。

B：ステップステージ 本時のねらいをおおむね達成することができる。

C：ホップステージ (本時のねらいを達成するために)十分な指導・援助を必要とする。

- 2) 評価規準や評価方法の明確化

研究計画の概要

| 月 | 研究主題に関わる授業研究 | 理科大好きスクール関連 |
|---|-----------------------|-------------|
| 4 | 研究計画を作成する | |
| 5 | 主題に関わる授業研究をする(全校研・部研) | 研究計画を作成する |
| 6 | 主題に関わる授業研究をする(全校研・部研) | 植物を栽培する |

| | | |
|----|-----------------------|----------------|
| 7 | 主題に関わる授業研究をする（全校研・部研） | 植物を栽培する |
| 8 | 教材の開発、授業案の作成をする | |
| 9 | 主題に関わる授業研究をする（全校研・部研） | 蜂屋川の生き物を調べる |
| 10 | 主題に関わる授業研究をする（部研） | 作物を加工する |
| 11 | 理科・生活科・生単の学習を公開する | 食について調べる |
| 12 | 学習公開の反省をする | サイエンスワールドを体験する |
| 1 | 1年間のまとめをする | おもしろ実験をする |
| 2 | 来年度の研究計画を立てる | |
| 3 | 来年度の研究計画を立てる | |

3 実践事例 -

(1) 学年、教科名等 4年生 理科

(2) 単元について

ア．単元名 「電気のはたらき」

イ．単元目標

- ・乾電池とモーターで走る自動車を作って走らせる活動を通して、乾電池の数やつなぎ方をいろいろ変えるとモーターの回り方が変わることに関心、電流の強さと回り方を関係付けてとらえ、電気のはたらきについての考えをもつことができる。
- ・光電池に光を当てて電気を起こし自動車を動かす活動を通して、乾電池との共通点や相違点に関心したり、光電池のよさを考えたりすることができる。

ウ．単元展開の概略

| 次 | 時 | 学習のねらい |
|---|---|--|
| 1次 自動車 を走 らせよ う | | 乾電池でモーターが動くことを調べ、乾電池の向きとモーターの回る向きとの関係を、簡易検流計を適切に操作し、電池とモーターのかかわりを調べることができる。 |
| | | 乾電池とモーターを正しくつないで、進んで製作した自動車を走らせようとする。 |
| 2次 乾電池 のは たら き | | 乾電池とモーターを正しくつないで自動車を走り走らせ、電気の強さや向きの変化を調べる中で、乾電池2個を直列につなぐと電気のはたらきが大きくなることわかる。 |
| | | 乾電池の数やつなぎ方を変えて自動車を走らせる活動を通して、回路を流れる電流のはたらきと違いを関係付けて考えることができる。 |
| 3次 光電池 のは たら きを 調べ よう | | 光電池に興味をもち、光の当て方を変えて光電池につないだモーターの回り方を調べることを通して、光電池は光の強さによって電流の強さが変わることがわかる。 |
| | | 光電池のはたらきに興味をもち、光電池で動くおもちゃや自動車を工夫して作り、動かすことができる。 |
| 4次 まとめ | | 光電池の利用、資源エネルギーの大切さや環境問題について考えようとする。電気や光のはたらきについてまとめることができる。 |

(3) 研究内容 2・3 の実践

- 自己内対話を成立させる学習過程の工夫、指導・援助の在り方 -
本時は、第 1 次 4 時間目の授業であり、ねらいは次のとおりである。

自分の自動車をもっと速く走らせる活動を通して、乾電池の数やつなぎ方によって車の速さが違ってくことに気付き、乾電池 2 個を直列につないで車を速く走らせることができる。

問題意識を高め、見通しにつながる事象提示の工夫
児童にとって授業が魅力あふれるものにするためには、知的好奇心を喚起し自己内対話を生み出す事象提示が必要となる。

そこで、1 号（乾電池 1 個）と 2 号（乾電池 2 個）の 2 台のブラックボックスカーを用意し、児童の前で走らせてみた。1 回目は「どちらの車が速いかな」と、速さの違いに気付かせるようにし、2 回目は、走らせないでスイッチだけをいれて、「タイヤの動きやモーターの音はどう違うかな」と、電流のはたらきの違いに目を向けさせた。

その結果、まず、ブラックボックスカーの走りを見て、「なぜ、2 号は速いの？」という問いかけに「電流が強くなった。」「電流の流れる量が多くなった。」という反応があった。2 回目にタイヤの動きやモーターの音に着目させたところ、「2 号のほうがタイヤの動きが速い。」「モーターの音も違うよ。」「たぶん乾電池 2 個だよ。」といった反応が見られた。

提示によって、児童は、乾電池を 2 個にすると速く走りそうだという見通しをもつと同時に、「乾電池を 2 個にして車を速く走らせたい。」という強い願いをもつことができた。

この願いを実現させるために児童の車を大きくした半具体物を操作させながら、どうつないだらよいかを考えさせたり、それを回路図としてノートに書かせたりすることによって実験への見通しをもたせた。半具体物は、児童にも簡単に操作でき予想の交流において

もとても効果的であった。また比較的困難が予想された回路図もスムーズに書くことができ、自分のつなぎ方をはっきりさせることができた。実験の際には回路図を見ながら作業する姿も見受けられたことから大変有効であった。

目的をもった観察、実験の工夫
実験段階においては、児童の追究意欲が持続するよう、2 つの手立てを用いた。



その一つが、スムーズに試行できる教材の工夫である。モーターカーはできるだけシンプルで、回路を工夫してつなぎやすいもの、そして壊れにくいものを選んだ。また、常に車をチェックし最良の状態を実験に臨めるようにした。(右図参照)

その結果、全員が乾電池2個をつないで車を走らせながら、集中して課題追究に取り組むことができた。

2つ目は、児童のつまずきや行動を3つのステージで想定し、それぞれ具体的な手立てを準備したことである。

ホップステージの児童に対してはヒントコーナーを設けた。

- ・その場で操作できる半具体物や、実際につないだ見本車を用意した。
- ・乾電池1個の時と比較できるように、乾電池1個の車も何台か用意しておいた。

ジャンプステージの児童に対してはチャレンジコーナーを設けた。

- ・並列のつなぎ方を示し、半具体物や見本車をおいて調べることができるようにした。

3つ目は、環境設定を工夫したことである。学習活動が混乱しないように体育館をサーキットコーナー、話し合いコーナーに分けた。



その結果、次のような姿が見られた。ホップステージのA子は、いつもはなかなか作業が進まず途中で終わってしまうのだが、ヒントコーナーで半具体物を見ながら配線し、さらにわからない部分は見本車と自分の車をつきあわせながらつなぎ、最後には車を走らせることができた。

今まで、車を製作するときなどあまり意欲的でなかったステップステージのB男は、黒板ある半具体物を見ながら、「次はこのつなぎかたでやってみよう。」と積極的にチャレンジすることができた。

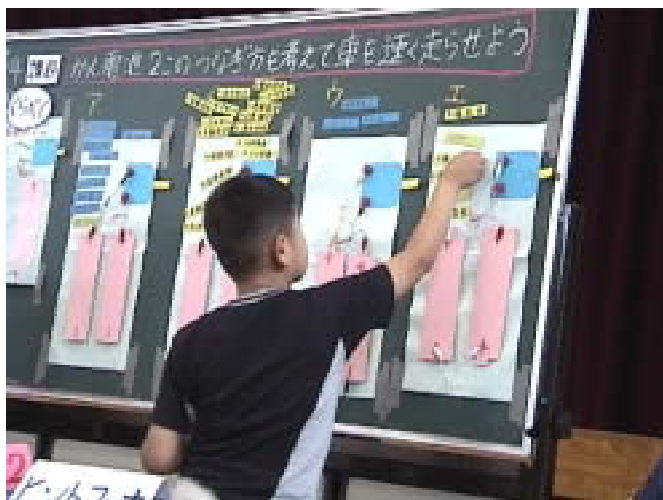
さらにジャンプステージのC男は、速く走るつなぎ方がすぐにできたので、チャレンジコーナーで見本の車を見ながら並列つなぎをしようと意欲的に取り組んだ。「休み時間もやりたい。」と授業後も粘り強く取り組み、見事に走らせることができた。

考察段階における自己内対話を成立させる工夫

考察の段階は、より多くのデータをもとに法則性や普遍性を見つけ出したり、新たな課題を見つけ出したりする場ととらえた。本時は、結果を集約する板書を工夫し、それを手がかりに考察できるようにした。

ネームカードを使って3種類の実験結果を表すことができるようにした。

自分でカードを貼りながら、「 くんと同じだ。」と安心して戻っていく姿、「あれ、



おかしいぞ。」と、もう一度やり直す姿、「やっぱり、このつなぎ方がみんなも速い」と確認していくなど、自己内対話をしながら実験に取り組む姿が見られた。

この工夫によって、乾電池2個を直列につないだ場合が速くなることが、ネームカードの色ですぐわかり、話し合いでも積極的な意見交流ができた。また、黒板にはった半具体物の回路図を見直ししながら、「このつなぎかたは乾電池の向きが違うけど、つなぎ方は一緒だね。」とか「このつなぎ

方は電流が一周していないから動かなかったんだ。」などと自己内対話が活発に行われ、より質の高い考え方を導き出すことができた。

(4) 成果と課題

「自己内対話」をキーワードに、各段階で事象提示や板書等を工夫することで、確かな目的意識や自信をもった追究の構えや粘り強く追究する姿、より質の高い見方や考え方を生み出そうとする姿が見られ、大きな成果をあげることができた。

今後、自己内対話の内容を全体の場で児童が積極的に表現し、話し合い深めていくための手立てを工夫したいと考えている。

4 実践事例 -

(1) 学年、教科名等 6年生 理科

(2) 単元について

ア．単元名 「水溶液の性質とはたらき」

イ．単元について

「日常生活の中で知っている水溶液は？」と問うと、多くの児童は「酸性雨、スポーツドリンク、中性洗剤・・・」など多くの名を挙げる事ができ、児童の生活の中に水溶液は位置付いている。



しかし、「水溶液に何が溶けているのか」ということについては、あまり気に留めることもなく、また理解も十分でないのが現状である。そこで、いろいろな実験を通して、身近な様々な水溶液の性質をとらえさせたいと考えた。その活動を通して、日常生活に見られる水溶液を興味・関心をもって追究する意欲を高めたり、見直したりする態度を育てたいと願った。

そのために、学習の導入・終末場面ではできるだけ、日常生活とのかかわりを意識できるように事象提示や実験活動を工夫し、個別実験を多く取り入れていくようにした。

ウ．本時の展開の概略

- 1．ペットボトルの中で水と二酸化炭素を混ぜ、ペットボトルがへこむの状態を見る。
- 2．課題 二酸化炭素は本当に水に溶けたのだろうか をつかむ。
- 3．予想をする。実験方法を考える。
- 4．リトマス紙，B T B 溶液、体積の変化など自分が選んだ実験方法で実験する。
- 5．実験結果を交流する。
- 6．教師の演示を見る。

本時では、個別実験を通して、水溶液が酸性に変わったことや実験前後の二酸化炭素の体積の変化から総合的に結果をとらえ、二酸化炭素は水に溶けるという科学的な見方ができるようにしたいと考えた。また、本時は、選択・個別実験のため、主にホップステージの児童中心に、実験結果の事実から課題について考察できるように指導・援助した。

(3) 研究内容2の実践

- 自己内対話を成立させる学習過程の工夫 -
- 問題意識を高め、「見通し」につながる事象提示の工夫

児童の課題追究意識を高めるために、ペットボトル内の水に二酸化炭素を注入し振ると、音とともに急激に収縮する事象を提示する。この事象から、児童が、二酸化炭素は水に溶け込むかもしれないという見通しをもつて実験に取り組むことができるようにした。

中の気体が減少した事実は、児童には衝撃的であった。この事実から、「二酸化炭素は水に溶け込むかもしれない」という予想することができる考えた。しかし、「二酸化炭素は水に入り込んだのでは」という予想は出てきたが、全員が納得できず、「水に溶けたとは考えにくい」「水に混じっただけ」「二酸化炭素がへこんだだけ」「ペットボトルがへこんだだけ」という児童が半数であった。



しかし、前時の「炭酸水に溶けていた気体は二酸化炭素だった」という既習内容を確認したことで「二酸化炭素は水に溶けるかもしれない」という予想をする児童が増え、白熱した話し合いが展開できた。問題意識を高めるうえで効果的であった。

目的をもった観察、実験の工夫

目的をもった実験観察を進めるために5つの方法（リトマス紙・BTB溶液・ペットボトル・試験管・マヨネーズチューブ）を選択できるようにし、個別実験で検証を進めていくよう工夫した。

「二酸化炭素などの気体は溶け込まない」と考える児童の多くは、まず、ペットボトルでの実験から始めた。「先生の実験ではそうだったかもしれないが、実際にだれがやってもペットボトルはへこむのだろうか」と意欲的に取り組んだ。

試験管の実験では、自分の指が試験管内に吸い込まれるという事実を、また、マヨネーズチューブ実験では、ペットボトルよりも体積が減少してへこむ事実を体感することができた。

一方、「二酸化炭素は溶け込んだ」と予想をする児童の多くは、「溶け込んだのなら酸性になるはずだ」と、まずペットボトルの水の性質を調べることから始めた。リトマス紙やBTB溶液で検証した結果、その水は酸性を示すことがわかった。児童は、自分の見



通しをもとに実験をし、班で互いの結果を交流し合う中で、もう一度検証をしたり考察したりしながら、「二酸化炭素が水に溶けたと考えられる」と結論を導くことができた。



考察段階における自己内対話を成立させる工夫

考察する際の自己内対話を高めるため、ミニ黒板での結果集約の方法を工夫し、ホップステージの児童が実験結果を把握しやすいように、また、結果から課題について考察しやすいように配慮した。本時も、全班の結果を提示しそれぞれが自分の予想と結果について考察していく方法をとった。

S子の考察は、次のとおりであった。

私の予想は溶けないだったけれど、BTB溶液で調べると黄色くなったので酸性になったことがわかった。普通の水は中性だから、二酸化炭素は水に溶けたかなと思った。チューブで実験したらペチャペチャにへこんで、気体のところが残り少なかった。

このことから二酸化炭素は水に溶けたと考えた。予想とは違っていた。後でみんなでこの水を飲んでみると少し炭酸水になっていた。にがあい水だった。

このように、自分の予想を振り返りながら、一つの結果だけでなく多くの結果を関連付けながら考察していく中で、新しい見方や考え方ができるようになってきた。

(4) 研究内容2の実践

- 自己内対話を生み出す指導・援助の在り方 -

個に応じた指導・援助の在り方

本時は、方法選択・個別実験のため、主にホップステージの児童中心に実験結果の事実

から課題について考察できるように指導・援助を行った。

< Y男の場合 >

授業中、多く段階でホップステージにいる。実験には進んで取り組むが、方法をよく理解しないまま始めることが多く、うまくいかずに途中で投げ出したり、結果を把握するだけで考察に至らなかったりする。

また、2つ以上の結果を総合的に見て判断できないことが多い。



Y男 実験中ペットボトルの実験でペットボトルがへこんだ。リトマス紙反応で青が赤になった。この2つの事実を得たことに満足し、考察に進めない。



教師 リトマス紙の青が赤になったのは水が何性になったからなの。

Y男 酸性かな。

教師 水はもともと何性かな。

Y男 中性だよ。

教師 何が酸性にさせたの。

Y男 ううん、何かな。

教師 何かこの水の中に入ったのかな。

Y男 そうだ、二酸化炭素だ。水に影響して酸性になったんだ。二酸化炭素が水の中に入ってきたから、体積がペットの中で少し減ったんだ。

事実のとらえで満足している彼に、一つずつ言葉をかけ事実をつなげて考えることを促すことにより、彼なりの課題に対する答えを見つめることができた。その後の考察を発表する時にも、事実の一つずつ挙げ、課題に対する答えを発表できた。

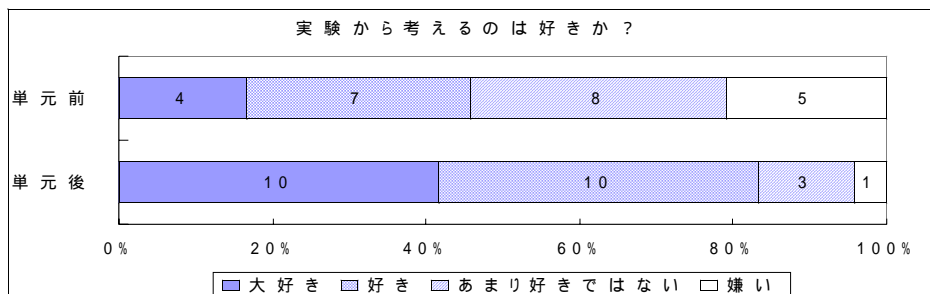
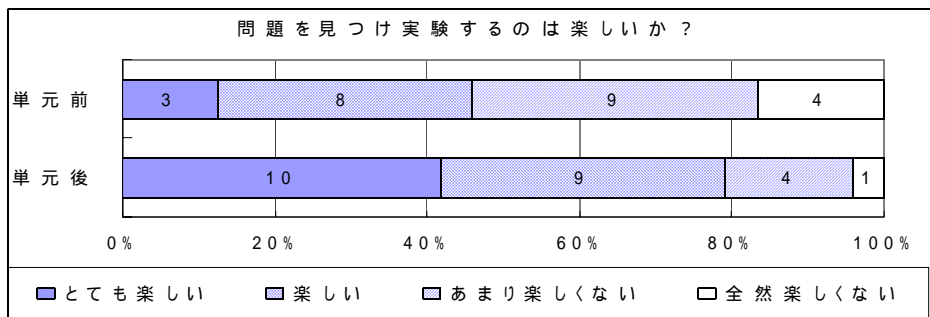
ホップステージのY男のつまづきを早く見つけ、適切な手立てにより、Y男の思考をステップ

まで引き上げ、評価規準をクリアすることができた。Y男自身も自己内対話をしながら答えを見つけた。児童自身で思考を進められようその見届け方法・手立ての方法を用意することは大切である。

(5) 成果と課題

見通しをもって取り組むことができる学習形態の工夫をしたことで、児童は、意欲的に問題解決する姿を見せた。

また、それは活発な自己内対話につながった。この単元の前後でとったアンケートで右のような結果が出た。



教師が教材・教具を工夫し、「もので始まり、もので考え、もので終わる授業」を構成し、その過程における適切な指導・援助をしてことで、児童は、次のような姿に大きく変容した。

- ・提示事象の疑問を互いに出し合う中から、課題を見つけたり見通しをもったりする。
 - ・条件設定をしながら多様な実験方法を考え、課題追究をする。
 - ・自分の結果と全体の結果を見ながら、自分なりの考察をする。
- つまり、児童は「学び方」を学び、基礎・基本を身に付けることができた。

5 研究の成果

授業始めの事象提示や中心となる観察、実験の教材・教具の工夫に力を入れたことで、児童が問題解決に意欲的に取り組むようになった。

自己内対話を促す活動の場の設定することにより、実験や観察の結果だけを大切にすることはなく、自分の見通しをもとに追究する過程で修正したり、付加したり、繰り返し行ったりすることができるようになった。またその過程で、児童は追究の楽しさを知るようになった。

児童は、知識を習得することと、問題解決のための手法を学ぶことの両方が大切であることを実感しつつある。

授業改善とともに、「おもしろ実験」や「サイエンスワールド体験」「蜂屋川探検」などの事業を行うことで、理科が好きという児童が着実に増えている。

6 平成16年度に向けての課題と改善策

(1) 課題

- ・実験結果を課題とつなげて考えたり、多面的に考え考察したりする力が十分育っていない。
- ・事実をもとに、仲間と話し合い、考えを練り上げていく力をより育てたい。
- ・一層日常的に自然事象に関心をもったり、学習した内容を生活に当てはめて考えたりできるようにしたい。

(2) 課題を解決するための改善方法

- ・授業改善に向けて、学習過程の各段階における「期待する児童の自己内対話の内容」の分析と把握方法の見直しをする。
- ・一人一人の児童の実態のつかみ方、指導・援助の在り方を一層工夫する。
- ・地域の教材を授業で取り上げたり、地域を調べたりする活動を位置付ける。
- ・保護者や地域の人と一緒に、理科の楽しさを味わう事業を企画していく。